

# ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

**3**

ROČNÍK 10 (XXXVIII)  
PRAHA,  
BŘEZEN 1965  
CENA 10 Kčs

ÚSTAV  
VĚDECKOTECHNICKÝCH  
INFORMACÍ MZLVH

# Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

## Rídí redakční rada

Prof. dr. inž. Vladimír Koželuha, (předseda), dr. inž. Miroslav Dvořáček, inž. Ladislav Dvořák, dr. Karel Hanuš, dr. inž. František Hauner, dr. inž. Jaroslav Herzig, DrSc., prof. dr. inž. Karel Koubek, DrSc., prof. dr. inž. Josef Kopecký, inž. Štefan Páleník, CSc., prof. dr. inž. Jan Podhradský, DrSc., prof. dr. inž. Josef Šmerha, inž. Růžena Vančíková, doc. dr. inž. František Volf

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1965

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-8. Celoroční předplatné Kčs 120.—

Научный журнал ЖИВОТНОВОДСТВО публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области животноводства. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского, лесного и водного хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Манесова 75.

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, Forestry and Water Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Mánesova 75.

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 Land-, Forst- und Wasserwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Mánesova 75.

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, des eaux et des forêts. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Mánesova 75.

■ V poslední době se setkáváme s názorem, že na některých případech sterility lidí i zvířat se podílejí nejen autoimunní protilátky (Wilson 1954, Rümke a Hellinga 1959), ale i „přirozené“ protilátky obsažené v krevním séru a v tekutinách pohlavního traktu těchto jedinců. Impulsem pro tyto úvahy bylo zjištění Changa (1947), že čerstvé krevní sérum velmi rychle zabíjí spermie samců. Přirozené antispermatické protilátky normálních krevních sér, děložních a poševních sekretů v řadě prací studují bulharští pracovníci Bratanov a Dikov. Tito autoři se hlavně zabývají úlohou přirozených protilátek proti spermiím v některých případech neplodnosti krav. Uvádějí, že zjistili „specifickou individuální citlivost reakce krevního séra u některých krav na spermie určitých býků“, která může vést ke sterilitě (např. Bratanov a Dikov 1961). S výsledky bulharských autorů nesouhlasí Matoušek (1961), který rovněž zjišťoval spermaglutininy proti spermiím býků, beranů a kanců v normálních sérech skotu, ovcí a prasat. Také Southam (1963) a řada jiných autorů nepřipisuje přirozeným protilátkám z hlediska plodnosti podstatný význam. Přirozenými protilátkami proti spermatu králíků se podrobně zabýval Edwards (1960). Tentýž autor (Edwards 1963) i v další práci se zmiňuje o reakci mezi spermiemi a normálním sérem.

Také u Tylera (1963) se setkáváme s názorem, že přirozené protilátky — a to proti krevněskupinovým antigenům — snad způsobují poruchy plodnosti.

Matoušek (1961) se zabýval pouze spermaglutininy normálních sér prasat. Proto jsme se rozhodli získat další informace o charakteru přirozených protilátek proti spermatu kanců, obsažených v normálních sérech zvířat různého stáří.

## MATERIÁL A METODIKA

### MATERIÁL

Krevní séra jsme získali od prasat plemene landrace a české bílé ušlechtilé ve stáří 30 dnů až 2 roky. Od dvou selat byly odebrány krevní vzorky ihned po narození. 8 prasat o váze asi 50 kg jsme imunizovali v týdenních intervalech pěti i. m. injekcemi 5X promytých spermií (po 8 ml 25% suspenze), 2 prasata byla imunizována stejným způsobem semennou plazmou (po 9 ml). Před imunizací a týden po poslední injekci jsme všem prasatům odebrali vzorky krve na přípravu sér.

Sperma jsme získali odběrem kanců pomocí umělé vagíny. Spermie jsme oddělovali od semenné plazmy co nešetrnějším odstřeďováním v chlazené centrifuze. Tekutiny semenných váčků jsme získávali opatrným vymačkáním žláz po jejich

vyjmutí ze zabitých zvířat, tekutinu a spermie ocasu nadvarlete vyprazdňováním tohoto orgánu pomocí injekční stříkačky a odstředováním získané suspenze. Všechny tekutiny a krevní séra jsme uchovávali při  $-15^{\circ}\text{C}$ .

## IMUNOLOGICKÉ TESTY

### Aglutinace spermií

Spermaglutinin v sérech zvířat jsme zjišťovali tak, že ke dvěma kapkám séra ředěného geometrickou řadou fyziologickým roztokem jsme přidávali 1 kapku spermatu ředěného žloutkokcitrátovým ředidlem v poměru 1:1 — 1:4. Suspenzi spermií v séru jsme inkubovali 15–30 min. v termostatu při  $37^{\circ}\text{C}$  a potom jsme mikroskopicky ohodnotili aglutinace. Přitom jsme určovali i její typ (bičíková, hlavičková, smíšená).

### Vazba komplementu

Při zjišťování protilátek reagujících vazbou komplementu jsme používali králíčího komplementu, hovězích krvinek a příslušného hovězího lyzinu. Ke dvěma kapkám prasečího séra ředěného geometrickou řadou jsme přidali 2 kapky antigenu (semenná plazma, tekutiny pohlavního traktu nebo suspenze promytých spermií) a 2 kapky vhodně naředěného králíčího komplementu (Edwards 1960). Po 1 hod. stání při laboratorní teplotě jsme k této směsi přidávali 2 kapky 2% suspenze krvinek v lyzinu. Stupeň reakce jsme hodnotili vizuálně po 4 hod.

### Cytotoxické působení sér

Inaktivace spermií čerstvým krevním sérem se konala tak, že k 0,1 ml spermatu jsme přidali 0,1 ml čerstvého nebo inaktivovaného ( $56^{\circ}$ , 20 min.) séra. Za 10 minut až 2 hodiny jsme odebírali vzorky na zjištění relativního zastoupení živých spermií diferenčním barvením Caninem B (Fulka a kol. 1960).

### Precipitace

Precipitaci jsme konali Ouchterlonyho metodou v 1% agarovém gelu (borátový pufr) a imunoelektroforeticky v agarovém gelu (acetátový pufr) makromodifikací podle Grabara (1959).

## VÝSLEDKY

### Aglutinace spermií

Všechna vyšetřovaná normální séra dospělých zvířat způsobovala aglutinaci kančích spermií zpravidla bičíkovou v titru kolísajícím od 4 do 16 (průměrný titr 24 stanovení byl 10). Při aglutinaci jsme dostávali rozdílné výsledky nejen s různými séry, ale i s tímž sérem při použití několika ejakulátů stejného kance.

Krevní séra, získaná odběrem u 2 selat bezprostředně po narození, aglutinaci spermií nezpůsobovala.

V normálních neředěných sérech třicetidenních selat jsme sice pozorovali

aglutinace, ty však byly někdy slabé a nevýrazné. Séra šedesátidenních zvířat aglutinovala spermie zřetelněji.

V sérech získaných před imunizací kančím spermatem a po ní jsme nenašli žádný rozdíl ani v typu aglutinace, ani ve výši titru.

### **Vazba komplementu**

Použitím vazby komplementu jsme zjistili, že s normálními séry dospělých prasat reagují nejen ejakulované spermie a semenná plazma, ale i spermie a tekutina ocasu nadvarlete a sekret semenných váčků. U třikrát promytých spermií bylo nápadné silné antikomplementární působení. Se stejným zjevem jsme se někdy setkali u pohlavních tekutin, zejména u tekutiny ocasu nadvarlete.

Během sledování se projevilo silné kolísání reaktivity všech uvedených látek, hlavně semenné plazmy. Několikanásobné zmrazení a rozmrazení změnilo antigenitu spermií, kdežto semenná plazma byla tímto zásahem ovlivněna jen nepatrně.

Krevní séra všech testovaných dospělých prasat reagovala se spermatem v titru, který kolísal v závislosti na použité složce spermatu a stupni jejího ředění. Krevní séra novorozených selat nikdy nedávala pozitivní reakce, séra třicetidenních selat reagovala jen někdy. S přibýváním věku se hladina antispermatického faktoru poznenáhlu zvyšovala. Z tab. I je patrný zřejmý rozdíl v aktivitě sér různě starých zvířat.

Imunizací prasat se hladina sérového faktoru, reagujícího ve vazbě komplementu, nezvyšovala.

### **Cytotoxické působení sér**

Působení čerstvého séra na kančí spermie se projevovalo ztrátou pohyblivosti, aglutinacemi spermií (při vizuálním hodnocení) a jejich velmi rychlým odumíráním, jak bylo možno zjistit diferenčním barvením. V cytotoxickém působení jsme nenalezli rozdíl mezi séry dospělých prasat a séry třicetidenních selat, pokud obojí byla čerstvá. Srovnání titru působnosti různých sér nebylo možné vzhledem k tomu, že k této reakci je třeba, aby sérum vedle antispermatického faktoru obsahovalo také komplement. Čerstvé krevní sérum novorozených selat nezpůsobuje odumírání spermií.

### **Precipitace**

Normální séra zvířat všech věkových kategorií od třiceti dnů stáří reagovala v agarovém gelu s čerstvou tekutinou semenných váčků za vzniku jednoho nebo dvou precipitačních obloučků; se semennou plazmou a tekutinou ocasu nadvarlete byly výsledky slabé a nevýrazné (obr. 1). Sérum novorozených selat dávalo s tekutinou semenných váčků dubiozní reakce.

Použitím imunoelektroforézy jsme zjistili, že s tekutinou semenných váčků kanců reaguje bílkovina krevního séra s elektroforetickou pohyblivostí komplexu albuminu (obr. 2).

Nepozorovali jsme žádný rozdíl v počtu precipitačních obloučků ani jejich uspořádání mezi normálními séry a séry prasat imunizovaných kančím spermatem.

## I. Reakce sér zvířat různého stáří se semennou plazmou kance (ředěnou 1:10)

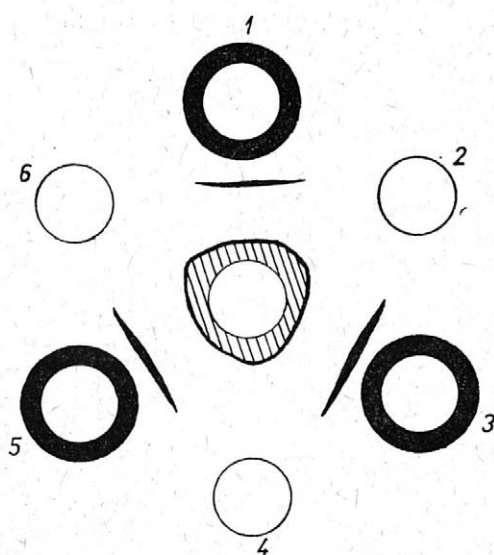
| Sérum zvířete | Stáří zvířete        | Ředění séra |               |               |               |                |                |                |                 |
|---------------|----------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|               |                      | n           | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{32}$ | $\frac{1}{64}$ | $\frac{1}{128}$ |
| ♂ M24         | 30 minut po narození | ++++        | ++++          | ++++          | ++++          | ++++           | ++++           | ++++           | ++++            |
| ♀ H84/26      | 30 dní               | —           | +++           | +++           | ++            | ++++           | ++++           | ++++           | ++++            |
|               | 68 dní               | ++++        | ++++          | +             | ++            | ++             | +++            | ++++           | ++++            |
| ♀ H84/28      | 30 dní               | ++++        | ++++          | +++           | +++           | +++            | +++            | ++++           | ++++            |
|               | 68 dní               | ++++        | +             | ++            | +++           | ++++           | ++++           | ++++           | ++++            |
| ♂ H84/15      | 30 dní               | ++++        | ++++          | ++            | +++           | ++++           | ++++           | ++++           | ++++            |
|               | 68 dní               | +++         | ++++          | —             | —             | ++             | ++             | ++++           | ++++            |
| ♂ H84/16      | 30 dní               | ++++        | +++           | —             | —             | ++++           | ++++           | ++++           | ++++            |
|               | 68 dní               | ++++        | ++            | —             | —             | —              | ++             | ++++           | ++++            |
| ♀ H4/48       | 55 dní               | ++++        | +++           | —             | ++            | +++            | ++++           | ++++           | ++++            |
|               | 93 dní               | ++++        | ++++          | —             | —             | ++             | +++            | +++            | ++++            |
| ♂ H4/39       | 55 dní               | ++++        | +++           | —             | ++            | ++             | +++            | ++++           | ++++            |
|               | 93 dní               | ++++        | ++++          | —             | —             | +              | ++++           | +++            | ++++            |
| ♂ L1          | 10 měsíců            | ++++        | +++           | —             | —             | —              | +++            | ++             | ++++            |
| ♂ F1          | 2,5 roku             | +           | —             | —             | —             | —              | +              | +++            | ++++            |
| g-globulin    | z dospělého prasete  | ++          | ++            | ++++          | ++++          | ++++           | ++++           | ++++           | ++++            |

Stupeň hemolýzy hodnocen takto: úplná hemolýza + + + + hemolýza asi 25 % +  
 hemolýza asi 75 % buněk + + + nepřítomnost hemolýzy —  
 hemolýza asi 50 % buněk + +

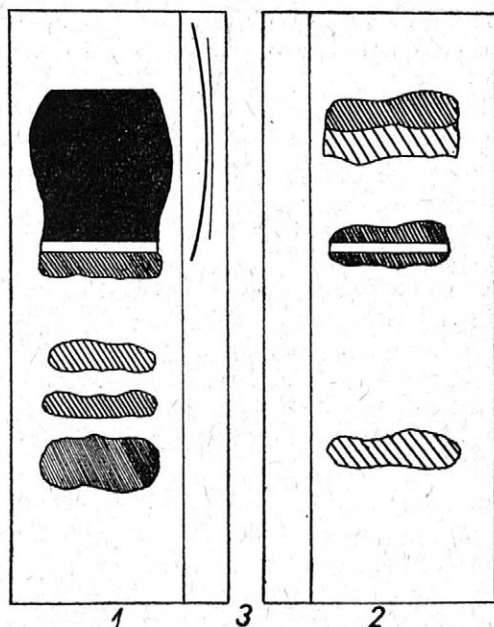
Žádné sérum ani použitá semenná plazma nezpůsobovaly nespecifickou vazbu komplementu.

## 1. Precipitační reakce krevního séra

## 2. Imunoelektroforetická lokalizace antispermatické aktivity



1-3-5: sekret semenných váčků kance 1, 2, 3; 2-4-6: tekutina ocasu nadvarlete kance 1, 2, 3.



1. krevní sérum měsíčního selete, 2. krevní sérum novorozeného selete, 3. sekret semenných váčků kance.

## DISKUSE

Výsledky zde popsané ukazují, že u prasat vzniká antispermatický faktor v průběhu 1. měsíce postnatálního života. Zdá se tedy, že u tohoto druhu jsou poněkud jiné poměry než u králíků, u nichž Edwards (1960) našel tento faktor až ve stáří přibližně 70 dnů, a to pouze pomocí vazby komplementu. Také v antigenitě semenného materiálu jsou u prasat určité odlišnosti: ve vazbě komplementu reagovaly s normálními séry nejen ty tekutiny, které byly ve styku se spermiemi, ale i sekret semenných váčků. Příčiny těchto rozdílů zatím nedovedeme vysvětlit.

Naše výsledky nedovolují udělat závěr o charakteru antispermatické aktivity normálních krevních sér. K řešení tohoto problému snad přispěje zjištění, že tato aktivita je lokalizována v bílkovinné frakci, která při elektroforéze v agarovém gelu migruje v komplexu albuminu, tvořeném vlastním albuminem, prealbuminovým pásem, tzv. nitovým proteinem a alfa globulinovými frakcemi (Ash-ton 1960). Zatím se nám nepodařilo zjistit, která z těchto bílkovin je vlastní nositelkou antispermatické aktivity.

Zajímavé je srovnání popsaných výsledků s řadou prací Szumovského (např. Szumovský 1961). Ten našel u subfertilních býků průkaznou korelaci mezi výskytem primárních anomálií spermií a zvýšeným relativním zastoupením albuminu podobné bílkoviny v jejich semenné plazmě. Vysvětlení tohoto vzta-

hu je možno hledat v interakci spermiových antigenů s antispermatickým faktorem proniknuvším za určitých patologických podmínek do pohlavního traktu.

Můžeme tedy předpokládat, že „přirozené“ protilátky, namířené proti spermatickým antigenům, ovlivňují plodnost, avšak jejich působnost je pravděpodobně omezena pouze na výskyt exsudativních procesů v pohlavním traktu.

## SOUHRN

Studiem antispermatického faktoru normálních krevních sér prasat jsme zjistili, že protilátkovou aktivitu namířenou proti spermii a semenným tekutinám kanců je možno prokázat v séru třicetidenních selat. Ukázalo se, že tato aktivita není lokalizována v gama-globulinové frakci séra, nýbrž je za ni odpovídna bílkovina, která v agarovém gelu má elektroforetickou pohyblivost albuminového komplexu. Toto zjištění je diskutováno s literárními zprávami o vztahu mezi sníženou plodností některých zvířat a zvýšeným relativním zastoupením bílkoviny s elektroforetickou pohyblivostí albuminu v jejich semenné plazmě.

Došlo dne 22. 6. 1964

## Literatura

1. Ashton G. C.: Thread Protein and  $\beta$ -globulin Polymorphism in the serum Proteins of Pigs. *Nature* 186: 991-992, 1960. — 2. Bratanov K., Dikov V.: O některých imunobiologických činitelích při oplozování hospodářských zvířat. Předneseno na Mezinárodní konferenci biologie a patologie rozmnožování, Karlovy Vary 1961. — 3. Edwards R. G.: Complement - Fixing Activity of Normal Rabbit Serum with Rabbit Spermatozoa and Seminal Plasma. *J. Reprod. Fertil.* 1: 268-282, 1960. — 4. Edwards R. G.: Antigenicity of mammalian spermatozoa and its relationships to induced infertility. *J. Reprod. Fert.* 5: 293-294, 1963. — 5. Fulka J., Valenta M., Pavlok A., Icha F.: Diferenciace živých a mrtvých spermií Cyaninem B. Sborník ČSAZV - Živočiš. výr. XXXIII (5): 905-910, 1960. — 6. Grabar P.: Immunoelectrophoretic Analysis. In *Methods of Biochemical Analysis*, Vol. 7. Interscience Publishers, New York, London, 1959. — 7. Chang M. C.: The effects of serum on spermatozoa. *J. General Physiol.* 13: 321-336, 1947. — 8. Matoušek J.: Sledování antigenních vlastností spermatu býků, beranů a kanců. Předneseno na mezinárodní konferenci biologie a patologie rozmnožování, Karlovy Vary 1961. — 9. Rümke P., Hellings G.: Autoantibodies against spermatozoa in sterile men. *Amer. J. Clin. Path.* 32: 357-363, 1959. — 10. Southam A. L.: Clinical significance of antibodies to spermatozoa and seminal plasma. *J. Reprod. Fertil.* 5: 458, 1963. — 11. Szumowski P.: Les protéines du plasma seminal et les troubles de la fertilité des taureaux. IV. International Congress on Animal Reproduction, The Hague 1961. — 12. Tyler A.: Antifertility effects with natural and immune antibodies in lower animals. *J. Reprod. Fertil.* 5: 291, 1963. — 13. Wilson L.: Sperm agglutinins in human semen and blood. *Proc. of the Soc. for Exp. Biol. and Med.*, 85: 652-655, 1954.

## **Антисперматический фактор нормальных кровяных сывороток свиней**

С помощью изучения антисперматического фактора нормальных кровяных сывороток свиней было установлено, что антиактивность антител, направленную против спермиев и семенных жидкостей хряков, можно доказать в сыворотке 30-дневных поросят.

Оказалось, что эта активность не содержится в гамма-глобулиновой фракции сыворотки, но что она вызвана белковым веществом, которое в агаровом геле обладает электрофоретической подвижностью альбуминового комплекса. Данное установление обсуждается в сравнении с литературными сообщениями о связи между сниженной плодовитостью некоторых животных и повышенной относительной представленностью белкового вещества с электрофоретической подвижностью альбумина в их семенной плазме.

### **The Antispermatic Factor of Normal Blood Sera of Pigs**

The study of the antispermatic factor of normal blood sera of pigs has shown that the antibody activity directed against the spermatozoa and seminal fluids of boars may be proved in the serum of thirty-days-old piglings. It was shown that this activity is not localized in the gamma-globulin fraction of the serum, but that responsibility lies with the protein, which, in the agar gel, has the electrophoretic motility of an albumin complex. This finding is being discussed in literary reports on the relation between the decreased fertility of some animals and the increased relative representation of proteins with an electrophoretic motility of the albumin in their seminal plasma.

### **Der antispermatische Faktor der normalen Schweineblutseren**

Durch das Studium des antispermatischen Faktors normaler Schweineblutseren stellte man fest, daß man die Antikörperaktivität, die gegen die Spermien und Samenflüssigkeiten der Eber gerichtet ist, im Serum dreißigtägiger Ferkel nachweisen kann. Es zeigte sich, daß diese Aktivität nicht in der Gammaglobulinfraktion des Serums lokalisiert ist, sondern mit dem Eiweiß, das im Agar-Gel elektrophoretische Beweglichkeit des Albuminkomplexes besitzt, zusammenhängt. Diese Feststellung wird im Zusammenhang mit den Literaturangaben über die Beziehung zwischen der herabgesetzten Fruchtbarkeit einiger Tiere und der erhöhten relativen Vertretung des Eiweißes mit elektrophoretischer Beweglichkeit des Albumins in ihrem Samenplasma diskutiert.

### **Facteur antispermaticque des sérums sanguins normaux des pores**

En étudiant le facteur antispermaticque des sérums sanguins normaux on a vérifié que l'activité, ayant le caractère des anticorps, dirigée contre les spermatozoïdes et les liquides séminaux des verrats, peut être prouvée dans le sérum des porcelets âgés de trente jours. On a pu montrer que cette activité n'est pas localisée dans la fraction de gamma-globuline du sérum, mais que c'est une matière albu-

minoïde qui dans le gel de gélose possède une mobilité électrophorétique d'un complexe albuminoïde qui en est responsable. Cette constatation est discutée sur le plan des rapports littéraires concernant la relation entre la fécondité abaissée de certains animaux et la représentation relative augmentée de la matière albuminoïde, ayant la mobilité électrophorétique de l'albumine, dans leur plasma séminal.

**Inž. Eduard Petrovský**

Ústav experimentální biologie a genetiky  
CSAV, Praha 6, Flemingovo nám. 2

■ Při studiu složení mléka prasníc jsme se zaměřili na zjištění úrovně a zejména změn v obsahu riboflavinu v prasečím mléce během laktace. Znalost těchto údajů je nutná pro sestavování syntetických diet pro selata odchovávaná bez kolostra a mateřského mléka.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Pro mlezivo uvádí Luecke aj. (1947) kolísání obsahu vitamínu B<sub>2</sub> od 1,65 do 6,25 µg/ml (průměr 4 µg/ml). Braude aj. (1947) stanovil průměrnou hodnotu 0,46 µg/ml jak pro mlezivo, tak pro mléko pro celé laktační období a zaznamenal pouze sezónní rozdíly. Davisová aj. (1951) stanovila u mleziva 5 µg/ml riboflavinu, 5. den laktace 2,1 µg/ml, 15. den 2,2 µg/ml a 55. den 3,1 µg/ml. Bernhart aj. (1954) zkoušel vliv různých diet na úroveň některých vitamínů skupiny B v prasečím mléce. Při všech dietách zaznamenal na začátku a na konci laktace zvýšené množství vitamínu B<sub>2</sub>, uprostřed laktace pak byly hodnoty riboflavinu nižší. Tak například uvádí pro 2., 7., 14., 21. a 56. den laktace 1,65 — 1,20 — 0,85 — 0,64 — 1,35 µg/ml u jedné z diet, u jiné 2,25 — 1,38 — 1,05 — 1,15 — 1,80 µg/ml. Gregoryová (1955) posuzuje metody stanovení B-vitamínů, dává přednost mikrobiologickým metodám a uvádí přehled obsahu vitamínu B<sub>2</sub> podle různých autorů. Pro mlezivo cituje údaje Luecke aj. (1947) a Davisové aj. (1951), pro mléko Carpentera (1946-47) — 2,9 µg/ml, Davisové aj. (1951) — 3,1 µg/ml a Forda (1953) — 1,3 µg/ml.

## MATERIÁL A METODIKA

V období od října do prosince 1963 jsme odebírali vzorky mleziva a mléka od 4 prasníc (plemeno bílé ušlechtilé), chovaných v produkční stanici Volovka Státního statku Smiřice. Porody proběhly mezi 22. a 24. říjnem. Prasnice byly na třetím až čtvrtém vrhu. Počet narozených selat byl u prasnice č. 1 — 13 ks, u prasnice č. 70 — 10 ks, u prasnice č. 125 — 8 ks a u prasnice č. 156 — 10 ks.

V průběhu laktace byly prasnice krmeny touto krmnou dávkou: směs pro prasnice 2,5 kg, otruby 0,4 kg, řepa 3 kg, šrotované seno 0,3 kg, odstředěné mléko 1 l, přídavek směsi pro prasnice na 1 sele 0,2 kg.

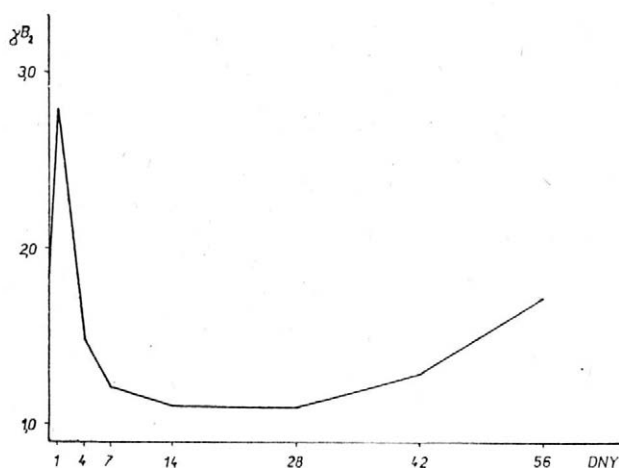
Vzorky mléka byly oddojovány po intravenózní dávce 5 jednotek oxytocinu, byly chráněny před světlem a uloženy při —20° C až do analýzy. První vzorky mleziva jsme odebírali během porodu. Další vzorky mleziva a mléka jsme odebírali v těchto časových intervalech: 24 hodin po porodu, dále 4., 7., 14., 28., 42. a 56. den, vždy v dopoledních hodinách v době klidu po nakrmení. Všechny laboratorní práce jsme konali v zatemněné místnosti při červeném světle.

Riboflavin jsme stanovili mikrobiologicky pomocí testorganismu *Lactobacillus casei* ATCC interpolací ze standardní křivky (Snell 1950, Mücke 1957, Künstlingerová - Kohoutová 1955).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Křivka obsahu riboflavinu v mléce prasnic v průběhu laktace byla u všech pokusných zvířat charakteristická zvýšenou úrovní riboflavinu v mlezivu během prasní a dalším zvýšením v prvních 24 hodinách po oprasení, po němž následoval prudký pokles do 4. až 7. dne laktace. Dále následuje období poměrně vyrovnané na obsah riboflavinu s tendencí k mírnému vzestupu, zakončenému prudším zvýšením od 42. do 56. dne laktace.

Výsledky jsme hodnotili statisticky  $t$ -testem. Statisticky vysoce průkazné zvýšení úrovně vitamínu  $B_2$  v mléce prasnic ( $P < 0,01$ ) jsme zjistili do 24 hodin po porodu u tří prasnic, zvýšení průměrných hodnot za všechny čtyři prasnice bylo průkazné ( $P < 0,05$ ). Pokles průměrných hodnot  $B_2$  u všech čtyř prasnic celkem byl od 24 hodin do 4. až 7. dne vysoce průkazný ( $P < 0,01$ ), mírné stoupání od 14. do 56. dne bylo průkazné ( $P < 0,05$ ). Vzestup obsahu vitamínu  $B_2$  v období od 42. do 56. dne byl u tří prasnic vysoce průkazný ( $P < 0,01$ ), u jedné prasnice k tomuto zvýšení nedošlo. V průměru však zvýšení hodnot riboflavinu bylo v tomto posledním období laktace průkazné ( $P < 0,05$ ). Výsledky uvádíme v tab. I a obr. 1.



1. Křivka obsahu riboflavinu v mléce prasnic během laktace (průměrné hodnoty od 4 prasnic)

Naše výsledky se shodují s údaji zejména Bernharta aj. (1954) co do charakteru křivky obsahu riboflavinu v mléce prasnic během laktace a i co do výše zjištěných hodnot. Rovněž se shodují s údaji Davisové aj. (1951). Nezaznamenali jsme tak velké kolísání, jaké pro mlezivo uvádí Luecke aj. (1947) a nenašli jsme tak vysoké průměrné hodnoty vitamínu  $B_2$  pro mlezivo, jako uvádí Luecke aj. (1947) a Davisová aj. (1951). Hodnoty zjištěné Braudem aj. (1947) jsou nízké ( $0,46 \mu\text{g/l}$  pro mlezivo i mléko průměrně). Autor, jak sám uvádí, nezaznamenal podstatný rozdíl mezi obsahem vitamínu  $B_2$  v mlezivu a v mléce prasnic; graf však ukazuje na vyšší obsah riboflavinu v mlezivu s následujícím snížením a pak opět vzestupem hodnot v mléce až do konce laktčního období.

# I. Obsah riboflavinu v mléce prasnic v průběhu laktace ( $\mu\text{g/ml}$ )

| Prasnice číslo | Dny   |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | porod | 1    | 4    | 7    | 14   | 28   | 42   | 56   |
| 1              | 1,62  | 2,58 | 1,54 | 1,02 | 1,24 | 1,01 | 1,00 | 1,52 |
| 70             | 1,20  | 1,59 | 1,12 | 1,10 | 0,94 | 1,05 | 1,24 | 2,16 |
| 125            | 3,08  | 3,34 | 1,76 | 1,41 | 1,16 | 1,27 | 1,53 | 1,83 |
| 156            | 1,36  | 3,70 | 1,51 | 1,32 | 1,06 | 1,04 | 1,38 | 1,35 |
| $\bar{x}$      | 1,82  | 2,80 | 1,48 | 1,21 | 1,10 | 1,09 | 1,29 | 1,72 |
| $s = 3. \pm$   | 0,86  | 0,93 | 0,27 | 0,18 | 0,13 | 0,12 | 0,23 | 0,36 |

Autoři citovaných prací se vesměs shodují v celkovém charakteru křivky obsahu riboflavinu v mléce prasnic. Odchytky v absolutních hodnotách je možno přičíst odlišným podmínkám pokusu, popřípadě rozdílům v metodě stanovení riboflavinu.

Můžeme potvrdit, že obsah riboflavinu v mléce prasnic v průběhu laktace je nejvyšší v mlezivu a dále že silně klesá s postupující přeměnou mleziva v mléko. Dalším charakteristickým rysem je stoupání úrovně riboflavinu v mléce prasnic, zejména v posledním období laktace.

## SOUHRN

V pokusu byla stanovena úroveň riboflavinu v mlezivu a ve mléce prasnic v průběhu laktace. Průměrné hodnoty a také hodnoty jednotlivých prasnic ukázaly, že mlezivo obsahuje více riboflavinu než mléko, a dále že v mléce obsah riboflavinu mírně stoupá až do konce laktčního období.

Došlo dne 1. 7. 1964

## Literatura

- Bernhart C. E., Catron D., Culbertson C. C.: The effect of rations on selected vitamin content of sow's milk. *Journal of Animal Science*, 13, 2: 375-382, 1954. — 2. Braude R., Coates M. E., Henry K. M., Kon S. K., Rowland S. J., Thompson S. Y., Walker D. M.: A study of the composition of sow's milk. *The British Journal of Nutrition*, 1, 1: 64-77, 1947. — 3. Carpenter L. E.: Rep. Hormel Inst. Univ. Minn., 15, 1946. — 4. Davis V. E., Heidebrecht A. A., MacVicar R., Ross O. B., Whitehair C. K.: The composition of swine milk, II. *The Journal of Nutrition*, 44, 1: 17-26, 1951. — 5. Gregory M. E.: The microbiological assay of the B-vitamins in milk. *Dairy Science Abstracts*, 17, 3: 173-186, 1955. — 6. Künstlingerová - Kohoutová M.: Mikrobiologická stanovení některých vitaminů skupiny B. *Sborník vědeckých prací potravinářského průmyslu*, II. Stanovení vitaminů, 1955. — 7. Luecke R. W., Duncan C. W., Ely R. E.: Milk studies, I *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 13, 2: 277-282, 1947. — 8. Mücke D.: Einführung in Mikrobiologische Bestimmungsverfahren. Veb Georg Thieme-Leipzig, 1957. — 9. Snell E. E.: Vitamin methods, 1, 327-505, 1950 (ruský překlad: Mikrobiologičeskije metody opredelenija vitaminov i aminokislot, Izdatel'stvo inostrannoj literatury, Moskva, 1954).

## **Изменения содержания рибофлавина в молоке свиноматок в ходе лактации**

В опыте был установлен уровень рибофлавина в молозиве и молоке свиноматок в ходе лактации. Средние величины, а также величины по отдельным свиноматкам показали, что молозиво содержит больше рибофлавина, чем молоко и, далее, что в молоке содержание рибофлавина несколько повышается вплоть до конца лактационного периода.

## **Changes in the Riboflavin Content in the Milk of Sows in the Course of Lactation**

In the test the riboflavin level in the colostrum and in the milk of sows in the course of lactation was determined. The average values and also the values in the individual sows showed that the colostrum contain more riboflavin than milk does, and that the riboflavin content in the milk rises slightly until the end of the lactation period.

## **Änderungen des Riboflavingehaltes in Milch der Säue während der Laktation**

Bei diesem Versuch wurde das Riboflavin-Niveau in Kolostrum und in Milch der Säue während der Laktation bestimmt. Die Durchschnittswerte sowie Werte bei den einzelnen Säuen zeigten, daß die Kolostrum mehr Riboflavin als die Milch enthält und daß der Riboflavingehalt in Milch bis zum Abschluß der Laktationsperiode leicht ansteigt.

**Inž. Alexandra Šimková, CSc.,**

**inž. Lubor Šimek, CSc.**

Mikrobiologický ústav CSAV,  
Praha - Krč, Budějovická 1083

■ Ustájení prasat ve velkokapacitních výkrmnách přineslo řadu změn především ve vnitřním uspořádání stáji. Aby mohly být sníženy investiční náklady na ustájení jednoho prasete, ukázalo se jako výhodné ustájovat v jednom kotci prasata ve velkých skupinách, přičemž se sledovalo především zvýšené využití ustájovacího prostoru, úspora stavebního materiálu i strojního zařízení.

Mezi pracovníky zabývajícími se otázkami výkrmu prasat byly však rozdílné názory na ustájení prasat ve velkých skupinách, na jehož vrub byl často připisován pokles přírůstků.

Výzkumný ústav pro chov prasat v Kostelci n. Orlicí proto prověřil vliv ustájení různého počtu prasat v kotci na přírůstky prasat v podmínkách velkovýroby.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Než se přikročilo k hromadnému ustájení prasat a k výstavbě velkokapacitních výkrmů pro prasata, byla u nás prasata ve výkrmu ustájena převážně v početné malých skupinách ca po 10—15 ks v kotci. Ke zvýšení počtu ca na 25 ks prasat v kotci došlo teprve v r. 1950 při výstavbě velkovýkrmu typu „Gigant“. Při výkrmu v malých skupinách byla u nás rozšířena technologie výkrmu prasat vlhkou směsí a zooveterinární směrnice vyžadovaly potřebnou délku koryta na jedno prase (30 cm na 100 kg živé váhy). Počet prasat v kotci se proto řídil převážně délkou koryta na 1 ustájené prase, přičemž plocha kotce na 1 ustájené prase činila 1—1,50 m<sup>2</sup>.

Rozšířením technologie výkrmu suchou jadrnou směsí se situace podstatně změnila, neboť se asi na 6—7 prasat doporučoval jeden otvor automatického krmitka (v šířce 25—30 cm). Výkrm prasat suchou směsí umožňoval zvýšit počet prasat v kotci. Při ustájení prasat ve velkých skupinách se snižovala plocha kotce na 1 prase (lože a kaliště) mnohdy až pod 0,50 m<sup>2</sup> na 100 kg živé váhy.

Při výkrmu suchou směsí se v praxi běžně zavádělo ustájení 100—200 prasat v kotci (viz typové projekty 600, 950, 1200, 1800 prasat).

Skupinové ustájení prasat se stalo součástí nové technologie a v mnohých chovech se přikročilo i ke způsobu tzv. halového ustájení, kde se v kotci umístilo až přes 300 prasat (Baráček 1958) nebo až 1500 prasat (Gulda 1960). Později však převládnu názor, že při halovém ustájení klesají přírůstky, dochází ve zvýšené míře ke znečišťování lože a zhoršení stájového mikroklimatu. Z těchto důvodů se tento způsob ustájení prasat v praxi výrazněji nerozšířil.

V současné době typové projekty počítají se 100—150 prasaty v jednom kotci, a to jak při technologii krmení suchou, tak i ovlhčenou směsí, kdy se prasata sama střídají u koryt.

V ostatních socialistických státech je situace podobná jako v ČSSR. V NDR, v Polsku a v Maďarsku je ustájení výkrmu prasat ve velkých skupinách rozšířeno poměrně méně a praxe vyžaduje i při velkovýrobě ustájovat 20—60 prasat v kotci

## I. Výsledky pokusu Brand a kol.

| Ukazatelé                         | Skupina |       |       |       |
|-----------------------------------|---------|-------|-------|-------|
|                                   | I.      | II.   | III.  | I .   |
| Počet prasat ve skupině           | 10      | 20    | 30    | 40    |
| Prům. přírůstek na kus a den v kg | 0,580   | 0,552 | 0,543 | 0,527 |
| Spotřeba krmiv na 1 kg přírůstu   | 3,28    | 3,58  | 3,54  | 0,362 |

(Knap 1963, 1964, Humblat 1961). Je tomu tak i v těch případech, kde jsou prasata ustájována v lehkých stájích ze slámy a rákosu a krmena v tvrdých výběžích.

V SSSR se ustájení ve velkých skupinách v počtu nad 100 prasat rozšířilo v poslední době. Používá se tam však ponejvíce ustájení v lehkých stájích s volným přístupem prasat do výběhů, kdy prasata jsou krmena v tvrdém výběhu. V literatuře jsou často uváděny případy ustájení 500—1500 prasat v kotci. Ekonomické zhodnocení, přírůstky a spotřeba krmiv však nejsou uváděny (Gorokij 1961, Poršivko 1961).

V Jugoslávii, kde je značná část státních velkovýkrmnů, je doporučováno ustájet prasata v menších skupinách v počtu asi 20—30 ks v kotci (Vukina 1961, Strnad 1963). V kapitalistických státech — v Anglii, NSR apod. — jsou ve velkovýrobě, až na malé výjimky, ustájována prasata v méně početných skupinách, většinou po 10—20 ks v kotci. Ustájení prasat ve velkých skupinách nedoporučují, další důvody však neuvádějí.

Přesnější pokusy s různým počtem prasat v kotci konali jugoslávští výzkumníci (Brand a kol. 1959) a výzkumníci z NDR (Siegel 1963). Výsledky se však značně rozcházejí.

Brand a kol. (1959) konali experimentální pokus se čtyřmi skupinami prasat. V jednotlivých skupinách bylo po 10, 20, 30, 40 prasatech plemene „Velký York-shire“. Na prase připadalo 0,90 m<sup>2</sup> plochy kotce s 0,35 cm délkou koryta. Výkrm probíhal od průměrné zástavové váhy 19 kg do 91 kg (tab. I).

Pokus ukázal, že nejvyšší přírůstek byl u I. skupiny s 10 prasaty v kotci. Druhá skupina měla v porovnání s I. skupinou nižší přírůstek o 5,1 %, třetí skupina o 6,4 % a čtvrtá skupina přírůstek dokonce o 10 % nižší.

Autoři uvádějí, že je těžko odpovědět na otázku, které okolnosti působí na snížení intenzity přírůstu a využití krmiva při krmení s nestejným počtem prasat ve skupinách. Domnívají se, že to může působit větší nával prasat při krmení, dále zvýšený pohyb prasat v kotci u skupin s větším počtem zvířat.

## II. Výsledky pokusu Siegla

| Ukazatelé                            | Skupina |       |       |       |
|--------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
|                                      | I.      | II.   | III.  | I .   |
| Počet prasat ve skupině              | 19      | 36    | 81    | 148   |
| Průměrný přírůstek na kus a den v kg | 0,570   | 0,567 | 0,564 | 0,599 |
| Spotřeba krmiv na 1 kg přírůstu      | 4,31    | 4,75  | 4,85  | 4,36  |
| Průměrná zástavová váha              | 50,9    | 50,4  | 49,8  | 55,3  |

Rovněž Davidson (podle Branda a kol. 1959) uvádí, že při výkrmu je nejvhodnější počet prasat v kotci 10 až 12 kusů. Podobné závěry vyvozuje i Price (podle Branda a kol. 1959), který za optimální považuje počet do 15 prasat v kotci. Ani jeden z těchto autorů však nevysvětluje, proč je právě tento počet nejvýhodnější.

Siegl (1963) srovnával rovněž 4 skupiny prasat o průměrné váze 50 až 110 kg s 19, 36, 81 a 148 prasaty v kotci. Dospěl však k závěru, že zvýšení počtu prasat v kotci (148 ks) nemá vliv na přírůstky (tab. II).

Při hodnocení výsledků mezi jednotlivými skupinami však Siegl opomíjel nestejnou zástavovou váhu. U IV. skupiny byla průměrná váha zastavených prasat

### III. Složení krmných směsí I, II a III

| Složení                     | Procento ve směsi | Sušina | Stravitelné bílkoviny | Škrobové hodnoty |
|-----------------------------|-------------------|--------|-----------------------|------------------|
| <i>Směs I</i>               |                   |        |                       |                  |
| Ječný šrot                  | 7,0               | 6,06   | 0,630                 | 5,11             |
| Pšeničný šrot               | 7,0               | 6,02   | 0,455                 | 4,83             |
| Ovesný šrot                 | 5,0               | 4,33   | 0,350                 | 3,00             |
| Žitný šrot                  | 6,7               | 5,80   | 0,570                 | 4,86             |
| Krevní šrot                 | 4,0               | 3,60   | 2,400                 | 2,52             |
| Krmná mouka pšeničná        | 10,0              | 8,75   | 1,100                 | 7,50             |
| BK pro prasata II           | 8,5               | 7,40   | 2,550                 | 5,10             |
| Antibiotický koncentrát     | 2,5               | 2,19   | 0,275                 | 1,88             |
| Melasové krmivo             | 25,7              | 22,10  | 1,928                 | 12,85            |
| Otruby pšeničné             | 22,1              | 19,01  | 2,254                 | 10,61            |
| Minerální přísada + sůl     | 1,5               | —      | —                     | —                |
|                             | 100,0             |        |                       |                  |
| Obsah živin ve 100 kg směsi |                   | 85,260 | 12,512                | 58,260           |
| <i>Směs II</i>              |                   |        |                       |                  |
| Pšeničný šrot               | 15,0              | 12,98  | 1,350                 | 10,95            |
| Ječný šrot                  | 5,5               | 4,73   | 0,358                 | 3,80             |
| Kukuřičný šrot              | 15,0              | 12,75  | 1,050                 | 12,00            |
| Žitný šrot                  | 10,0              | 8,65   | 0,850                 | 7,25             |
| Pokrutiny směs              | 4,0               | 3,48   | 1,200                 | 2,40             |
| Krmná mouka žitná           | 14,0              | 12,25  | 1,330                 | 10,78            |
| Otruby žitné                | 11,2              | 9,63   | 1,064                 | 5,04             |
| BK — pro prasata P II       | 7,5               | 6,53   | 2,250                 | 4,50             |
| Antibiotický koncentrát     | 1,3               | 1,14   | 0,143                 | 0,98             |
| Melasové krmivo             | 14,3              | 12,30  | 1,073                 | 7,15             |
| Minerální přísada — sůl     | 2,2               | —      |                       |                  |
|                             | 100,0             |        |                       |                  |
| Obsah živin ve 100 kg směsi |                   | 84,440 | 10,668                | 64,850           |

### III. Složení krmných směsí I, II a III

| Složení                     | Procento<br>ve směsi | Sušina | Stravitelné<br>bílkoviny | Škrobové<br>hodnoty |
|-----------------------------|----------------------|--------|--------------------------|---------------------|
| <i>Směs III</i>             |                      |        |                          |                     |
| Pšeničný šrot               | 6,2                  | 5,36   | 0,558                    | 4,53                |
| Ječný šrot                  | 15,0                 | 12,90  | 0,975                    | 10,35               |
| Ovesný šrot                 | 10,0                 | 8,65   | 0,700                    | 6,00                |
| Pokrutiny                   | 6,5                  | 5,66   | 1,950                    | 3,90                |
| Bramborové vločky           | 16,0                 | 14,56  | 0,720                    | 12,08               |
| BK — pro prasata P I        | 11,5                 | 10,00  | 4,025                    | 6,90                |
| Antibiotika                 | 2,5                  | 2,19   | 0,275                    | 1,88                |
| Otruby pšeničné             | 31,3                 | 26,92  | 3,193                    | 15,02               |
| Minerální přísada           | 1,0                  | —      | —                        | —                   |
|                             | 100,0                |        |                          |                     |
| Obsah živin ve 100 kg směsi |                      | 86,240 | 12,396                   | 60,660              |

ca o 5 kg vyšší než u ostatních skupin, a proto výsledky pokusu mohou být tímto faktorem velmi ovlivněny. Odpovídají tomu i výsledky II. a III. skupiny, kde při stejné zástavové váze se ukazuje u vyššího počtu prasat klesání přírůstku. Siegl i přes závěr, že výše počtu prasat neovlivňuje přírůstky, doporučuje ustájovat ve velkovýkrmnách v kotci optimálně 60—80 ks prasat.

### METODIKA

Vliv počtu prasat v kotci na přírůstky jsme sledovali v typizované výkrmně pro 1200 prasat Státního statku Sadská, farma Vsechlapy, ve které je zavedena technologie výkrmu vlhkou směsí jadrných krmiv.

Pokus jsme opakovali 3X v různém časovém období. Podmínky ustájení, krmení a ošetřování byly stejné u všech skupin. Pokusný materiál byl v době zástavu jednotný a ve všech skupinách vždy vyrovnaný co do váhy i zdravotního stavu.

Vzhledem k nutnosti přizpůsobení se prasat podmínkám provozu, konal se pokus se dvěma základními skupinami prasat. V I. (kontrolní) skupině bylo ca 80 prasat, ve II. (pokusné) skupině ca 40 prasat. U I. i II. skupiny připadalo v průměru na 100 kg živé váhy 0,42 m<sup>2</sup> plochy lože a 0,20 m<sup>2</sup> kaliště. Souběžně s I. a II. skupinou byla sledována III. (pokusná) skupina prasat s ca 60 prasaty, ve které připadalo v průměru na 100 kg 0,55 m<sup>2</sup> plochy lože a 0,26 m<sup>2</sup> kaliště, tj. zvýšení plochy lože o 31 %.

III. skupina vzhledem ke stejnorodosti materiálu a stejným podmínkám prostředí může dokreslovat obraz o vlivu plochy lože na přírůstky u prasat.

U jednotlivých skupin jsme sledovali:

1. přírůstky — vážením prasat při zástavu a při vyskladnění;
2. spotřebu krmiv — za celé období výkrmu (od zástavu do vyskladnění).

Technologie výkrmu byla prováděna vlhkou směsí jadrných krmiv dosytosti 3X denně (kašovitá směs). Krmilo se dosytosti, přičemž bylo použito systému samostřídání prasat. Na jedno prase připadalo ca 11,5 cm koryta, takže prasata se střídala 2—3X, přičemž přibližně třetina prasat pravidelně jedno krmení vynechávala.

Ke krmení prasat jsme použili směsí č. I, II a III, jejichž složení uvádíme v tab. III.

Pro ověření rozdílu průměrných vah při vyskladnění prasat jednotlivých skupin

jsme použili *t*-testu. Vzhledem k nestejnému počtu zvířat ve skupinách jsme použili pro výpočet hodnot „*t*“ tohoto vzorce:

$$t(N) = (x_1 - x_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{(n_1 + n_2) \cdot (\sum x_1^2 + \sum x_2^2)}}$$

kde:

- $n_1$  = počet variant prvního souboru,
- $n_2$  = počet variant druhého souboru,
- $x^2$  = součet čtverců odchylek variant od průměru.

## VÝSLEDKY A JEJICH ZHODNOCENÍ

### POKUS I.

Pokus I. probíhal v době od 25. 8. 1962 do 26. 10. 1962, tj. 62 dní. Zastavená prasata byla průměrného až horšího zdravotního stavu s občasným výskytem kašle (chřipkové onemocnění). Část prasat pocházela z vlastního chovu, část z nákupu. Vyrovnanost prasat při zástavu byla dobrá.

Stájové mikroklima bylo průměrné. Teplota ve stáji se pohybovala v průměru na 20,3° C s rozdíly od +14° C do 28° C, relativní vlhkost činila průměrně 77 % s rozdíly od 51 až do 86 %. Výskyt NH<sub>3</sub> a CO<sub>2</sub> se pohyboval jen v mezích přípustnosti.

Během výkrmu se ukázalo, že u I. skupiny s vyšším počtem prasat v kotci se variační koeficient zvyšuje a u II. skupiny s nejnižším počtem prasat se variační koeficient snižuje, takže v I. skupině je v době ukončení pokusu horší vyrovnanost.

Živá váha prasat při zástavu a vyskladnění v prvním pokuse je uvedena v tab. IV.

Přehled průměrných denních přírůstků a spotřebu živin v I., II. a III. skupině uvádíme v tab. V.

Přírůstky ve II. skupině byly o 7,7 % vyšší než v I. skupině s vyšším počtem prasat v kotci. Ve zdravotním stavu prasat, jakož i v jatečné hodnotě prasat zjišťovaných po porážce nebyl mezi skupinami rozdíl.

#### IV. Živá váha prasat v pokuse I.

| Ukazatelé                          | I. skupina      | II. skupina     | III. skupina    |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Počet prasat ve skupině            | 81              | 41              | 62              |
| Průměrná váha při zástavu v kg     | 54,07 ± 3.0,637 | 54,17 ± 3.0,843 | 54,14 ± 3.0,708 |
| Variační koeficient v %            | 10,60           | 9,72            | 10,31           |
| Průměrná váha při vyskladnění v kg | 87,07 ± 3.1,155 | 89,75 ± 3.1,120 | 89,66 ± 3.1,206 |
| Variační koeficient                | 11,94           | 7,99            | 10,59           |

# V. Přehled přírůstků živé váhy a spotřeba živin v pokuse I.

| Skupina      | Počet prasat ve skupině | Průměrná plocha lože v m <sup>2</sup> /100 kg | Průměrné přírůstky v kg | Index zvýšení přírůstků v % | Spotřeba živin na 1 kg přírůstku |       |       |
|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------|
|              |                         |                                               |                         |                             | s. b.                            | o. j. | š. h. |
| I. kontrolní | 81                      | 0,42                                          | 0,532                   | 100,0                       | 0,510                            | 4,785 | 2,871 |
| II. pokusná  | 41                      | 0,42                                          | 0,573                   | 107,7                       | 4,474                            | 4,445 | 2,667 |
| III. pokusná | 62                      | 0,55                                          | 0,572                   | 107,5                       | 0,475                            | 4,457 | 2,675 |

Variačně statistické zhodnocení výsledků dosažených v prvním pokuse ukázalo, že rozdíl v přírůstcích mezi I. a II. skupinou není sice průkazný, avšak je zde výrazná tendence ke zvýšenému přírůstku ve skupině s nižším počtem prasat v kotci (532 g proti 573 g).

## POKUS II.

Pokus II. probíhal v době od 26. 9. 1962 do 22. 12. 1962, tj. 87 dní. Zastavená prasata byla průměrného až horšího zdravotního stavu s občasným výskytem kašle (chřipkové onemocnění), pocházela z vlastního chovu i z nákupu.

Stájové mikroklima bylo průměrné. Teplota ve stáji se pohybovala v průměru okolo 14,6° C, s rozdíly od +7° C až do 23° C. Relativní vlhkost ve stáji činila průměrně 82 %, s rozdíly od 66 % do 94 %. Výskyt NH<sub>3</sub> a CO<sub>2</sub> se pohyboval jen v mezích přípustnosti.

Vyrovnanost prasat při zástavu byla dobrá, avšak i v tomto pokuse, jako v pokuse prvním se zhoršuje nevyrovnanost prasat ve skupině s vyšším počtem prasat v kotci.

Živá váha prasat při zástavu a vyskladnění ve druhém pokuse je uvedena v tab. VI.

Přehled průměrných denních přírůstků a spotřeby živin v I., II. a III. skupině je uveden v tab. VII.

## VI. Živá váha prasat v pokuse II.

| Ukazatelé                          | I. skupina      | II. skupina     | III. skupina    |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Počet prasat ve skupině            | 80              | 40              | 61              |
| Průměrná váha při zástavu v kg     | 36,0 ± 3.0,434  | 35,75 ± 3.0,604 | 36,0 ± 3.0,583  |
| Variační koeficient v %            | 10,80           | 10,68           | 12,66           |
| Průměrná váha při vyskladnění v kg | 85,33 ± 3.1,030 | 88,97 ± 3.1,350 | 90,31 ± 3.1,349 |
| Variační koeficient v %            | 10,80           | 9,60            | 11,67           |

# VII. Přehled přírůstků živé váhy a spotřeba živin v pokuse II.

| Skupina      | Počet prasat ve skupině | Průměrná plocha lože v m <sup>2</sup> /100 kg | Průměrné přírůstky v kg | Index zvýšení přírůstku v % | Spotřeba živin na 1 kg přírůstku |       |       |
|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------|
|              |                         |                                               |                         |                             | s. b.                            | o. j. | š. h. |
| I. kontrolní | 80                      | 0,42                                          | 0,567                   | 100                         | 0,475                            | 4,54  | 2,72  |
| II. pokusná  | 40                      | 0,42                                          | 0,610                   | 107,6                       | 0,447                            | 4,27  | 2,56  |
| III. pokusná | 61                      | 0,55                                          | 0,624                   | 110,0                       | 0,438                            | 4,18  | 2,51  |

Rozdíl přírůstků mezi I. a II. skupinou činil 7,6 % ve prospěch II. skupiny s nižším počtem prasat v kotci. Zdravotní stav, jakož i jatečná hodnota byla v obou skupinách v době porážky bez významnějších rozdílů.

Váhový rozdíl mezi I. a II. skupinou je 3,89 kg a je statisticky významný ( $t = 2,30$ ,  $P < 0,05$ ). Tímto zjištěním nabývá na váze shodná tendence v prvním pokuse.

## POKUS III.

Pokus III. probíhal v době od 10. 5. 1963 do 15. 8. 1963, tj. 97 dní. Zastavená prasata byla dobrého zdravotního stavu bez kašle a bez závažnějšího podezření z chřipkového onemocnění. Výběr zdravých prasat umožnila dostatečná rezerva selat a možnost přísného výběru při založení pokusu. Všechna selata pocházela z vlastního chovu farmy Všechny. Předvýkrm se konal ve vzdušné stáji na hluboké podestýlce a v boudách rovněž na farmě ve Všechny.

Stájové mikroklima bylo během pokusu velmi dobré. Teplota ve stáji byla v průměru 19,2° C, s rozdíly od +12° C do 28° C. Relativní vlhkost ve stáji činila v průměru 74 % s rozdíly od 50 do 87 %. NH<sub>3</sub> a CO<sub>2</sub> se ve stáji nevyskytly nad stanovenou hranici.

Vyrovnanost selat při zástavu byla jako v předchozích pokusech dobrá, při

## VIII. Živá váha prasat v pokuse III.

| Ukazatelé                          | I. skupina      | II. skupina     | III. skupina    |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Počet prasat ve skupině            | 80              | 41              | 61              |
| Průměrná váha při zástavu v kg     | 35,50 ± 3.0,587 | 35,73 ± 3.0,658 | 35,29 ± 3.0,586 |
| Variační koeficient v %            | 14,79           | 11,81           | 12,99           |
| Průměrná váha při vyskladnění v kg | 93,20 ± 3.1,274 | 93,95 ± 3.1,235 | 94,04 ± 3.1,280 |
| Variační koeficient v %            | 12,23           | 8,42            | 10,63           |

# IX. Přehled přírůstků živé váhy a spotřeby živin v pokuse III.

| Skupina      | Počet prasat ve skupině | Průměrná plocha lože v m <sup>2</sup> /100 kg | Průměrné přírůstky v kg | Index zvýšení přírůstku v % | Spotřeba živin na 1 kg přírůstku |       |       |
|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------|
|              |                         |                                               |                         |                             | s. b.                            | o. j. | š. h. |
| I. kontrolní | 80                      | 0,42                                          | 0,594                   | 100                         | 0,484                            | 4,62  | 2,77  |
| II. pokusná  | 41                      | 0,42                                          | 0,598                   | 100,7                       | 0,480                            | 4,58  | 2,74  |
| III. pokusná | 61                      | 0,55                                          | 0,605                   | 101,8                       | 0,475                            | 4,53  | 2,72  |

vyskladnění vyrovnanost prasat ve váze byla opět nejlepší ve skupině s nejnižším počtem prasat v kotci. Z toho vyplývá jednotnost jatečného produktu.

Tab. VIII znázorňuje živou váhu prasat při zástavu a při vyskladnění ve třetím pokuse.

Přehled průměrných denních přírůstků a spotřebu živin v I., II. a III. skupině znázorňuje tab. IX.

Váhový rozdíl průměrných vah mezi I. a II. skupinou je malý, pravděpodobně v důsledku velmi dobrého zdravotního stavu, dobré kvality selat a velmi dobrého stájového mikroklimatu.

## VLIV VELIKOSTI LOŽE NA PŘÍRŮSTKY U PRASAT

V každém pokusu jsme souběžně s I. a II. skupinou sledovali III. pokusnou skupinu ca 60 prasat se zvýšenou plochou lože. Tato skupina může sloužit jen pro praktické posouzení vlivu velikosti plochy lože na výši přírůstků, neboť z technických důvodů jsme nemohli zajistit souběžně další dvě skupiny prasat se stejným počtem prasat.

Přihlédneme-li k velikosti plochy lože na 100 kg živé váhy s přirovnáním k počtu prasat v kotci, je vidět, jak je důležitý v prvním a druhém pokuse vzájemný vztah velikosti kotce k dosahovaným přírůstkům. V prvním pokuse při zvýšení plochy lože o 31 % ve III. skupině lze pozorovat stejný přírůstek s II. skupinou a zvýšený přírůstek o 7 % proti I. skupině. Ve druhém pokuse je rozdíl ještě vyšší. Třetí skupina vykazuje proti druhé skupině zvýšení přírůstku o 2,4 % a proti I. skupině zvýšení o 10 %. Ve třetím pokuse jsou přírůstky již méně rozdílné. V porovnání s první skupinou vidíme však rovněž určitou tendenci zvýšení přírůstku o 1,8 % u třetí skupiny s větší plochou lože.

První a druhý pokus ukazuje, že na výsledky ve výkrmu nemá vliv pouze počet prasat v kotci, ale že významným činitelem je i celková pohoda a klid prasat. V tomto případě má podstatný vliv plocha lože na jeden kus, což je zřejmé ze srovnání průměrných výsledků III. skupiny s I. a II. skupinou ve druhém pokuse. Výsledky jsou souhlasné s Heitmanem a kol. (1961) a Nolandem (podle Standala 1963). Oba autoři zjistili průkazné zvýšení přírůstku v kotci s větší plochou na kus.

Můžeme tedy hodnotit velikost plochy lože jako činitele ovlivňujícího výši užítkovosti. Stanovení velikosti plochy lože k optimální nebo maximální užítkovosti si však vyžádá ještě další hlubší pokusy; v tomto pokusu jsme tyto ukazatele nesledovali.

# PROVOZNÍ SLEDOVÁNÍ VLIVU POČTU PRASAT V KOTCI NA PŘÍRŮSTKY VE VELKOVÝKRMNĚ SMÍŘICE

Provozní pokusy s různým počtem prasat v kotci jsme konali rovněž ve velkovýkrmně Smiřice. Zdravotní stav zastavených prasat byl průměrný, u obou skupin stejný. Prasata pocházela z předvýkrmny Klášter n. Děd. — obě skupiny ze stejného chovu.

Technologie krmení byla prováděna suchou jadrnou směsí v automatech. Pokus proběhl v období od 22. 8. 1962 do 18. 12. 1962. Na jeden otvor krmítka připadalo 3,3 prasat. Plocha lože na 100 kg živé váhy činila 0,51 m<sup>2</sup>. V první skupině bylo zastaveno 239 prasat, ve druhé skupině 121 prasat (tab. X).

## X. Výsledky provozního pokusu s různým počtem prasat v kotci

| Skupina | Zastaveno prasat ks | Nutná |     | Vyskladněno prasat ks | Prům. váha při |               | Prům. přír. v kg | Index v % |
|---------|---------------------|-------|-----|-----------------------|----------------|---------------|------------------|-----------|
|         |                     | ks    | %   |                       | zást. v kg     | vysklad. v kg |                  |           |
| I.      | 239                 | 12    | 5   | 227                   | 45,3           | 110,1         | 0,542            | 100       |
| II.     | 121                 | 6     | 4,9 | 115                   | 44,2           | 109,4         | 0,546            | 100,74    |

Provozní výsledky ukázaly, že v kotcích s vysokým počtem prasat (při stejných podmínkách ustájení a výživy) počet prasat v kotci neovlivňuje již výši přírůstků. Mohou zde ve zvýšené míře převažovat jiné faktory (jako např. zdravotní stav, nasycenost zvířat, plnohodnotnost směsí, klid prasat v kotci, plocha lože na 1 kus, počet prasat na 1 otvor automatu apod.).

## SOUHRN

Práce byla zaměřena na zjištění vlivu různého počtu prasat v kotci na přírůstky a spotřebu krmiv při výkrmu prasat.

Byly provedeny 3 pokusy se dvěma skupinami ca s 80 a 40 prasaty v kotci. V prvním a ve druhém pokuse s průměrným zdravotním stavem vykazovala skupina s nižším počtem prasat v kotci zvýšení přírůstku o 7,7 % a 7,6 %. Ve třetím pokuse, kde byla zastavena prasata velmi dobrého zdravotního stavu (bez příznaků chřipkového onemocnění), nenastalo podstatné zvýšení přírůstků.

Výsledky jsou shodné s pokusy Branda a kol. (1959). Můžeme proto na základě výsledků našeho pokusu, výsledků Branda a kol. (1959) a názorů Siegl a (1963) doporučit ve velkovýrobě v běžných podmínkách provozu optimální počet prasat v kotci 40, maximálně 60 kusů. Vyšší počet prasat v kotci je méně výhodný, neboť provozní pokus ve skupině s 239 a 121 prasaty v kotci ukázal, že při vysokém počtu prasat v kotci je již výše přírůstků mezi skupinami málo výrazná.

Těžko můžeme odpovědět na otázku, které okolnosti působí na snížení intenzity přírůstků při krmení prasat ve skupinách se 40 a 80 prasaty, když podmínky prostředí, stájové mikroklima, kubatura, větrání, ventilace, plocha lože

a krmivo byly u všech skupin stejné. Mohou zde zřejmě působit těžko zjištělé vlivy např. nervové podráždění, útlum nervové soustavy apod.

Souběžně s první a druhou skupinou byla sledována třetí skupina se zvýšenou plochou lože. První a druhý pokus ukazuje, že na výsledky ve výkrmu nemá vliv pouze počet prasat v kotci, ale významným činitelem je i velikost plochy na 100 kg váhy. U skupiny s větší plochou lože na 100 kg živé váhy byly zjištěny vyšší přírůstky proti skupinám s malou plochou lože.

Došlo dne 17. 8. 1964

## Literatura

1. Baráček F.: Naše výsledky. Státní statky, 1:34-35, 1958. — 2. Brand I., Mančíč D., Živkovič S.: Účej različitoj brojja tovljenika u grupi na prirast i iskorišćavanje hrane kod svinja u bekon tovu. Stočarstvo, 410-416, 1959. — 3. Gulda V.: Ekonomická efektivnost výkrmu prasat ve vysoce mechanizovaných velkovýkrmnách. Mezinárodní zemědělský časopis, 6, 1960. — 4. Gorskiy G., Gordeziani S.: Otkormočnaja ferma na 8.400 golov, Svinovodstvo, 10:38-40, 1961. — 5. Heitman H. a kol.: Space allotment and performance of growing finishing swine raised in confinement. Reprinted from Journal of Animal Science, 20, 3:543-546, 1961. — 6. Humbla S.: Jeszcze o wielkostadnym tuczu. Nowe Rolnictwo, 9, 15:31-32, 1961. — 7. Knap J.: Studijní zpráva z NDR - založeno ve VÚCHP Kostelec n. Orli, 1964. — 8. Knap J.: Zkušebnosti ze zájezdu do MDR, 1964. — 9. Noland P. etc.: In-confinement feeding of pigs. Arkansas Farm Research VIII, 2:8, 1959. — 10. Poršivko T.: Otkormlju 12.000 sviniej i sdam gosudarstvu 10.000 centnerov mjaso. Ekonomika selskogo chozjajstva, 2:28-30, 1961. — 11. Siegl O.: Der Einfluß der Gruppengröße auf die Mast und Schlachtleistung von Schweinen. Zaslané výsledky - založeno ze VÚCHP Kostelec n. Orli, 1963. — 12. Vukina R.: Praktično Svinjogojstvo. Zagreb, 1961.

## Влияние числа свиней в станке на приросты в ходе откорма

Работа была направлена на установление влияния различного числа свиней в станке на привесы и потребление кормов при откорме свиней.

Были проведены три опыта с двумя группами примерно по 80 и 40 свиней в станке. В первом и во втором опыте с нормальным состоянием здоровья группа с меньшим числом свиней в станке показала повышение привесов на 7,7 % и 7,6 %. В третьем опыте, при котором были поставлены на откорм свиньи весьма хорошего состояния здоровья (без признаков гриппа) не возникло существенное повышение привесов.

Результаты аналогичны опытам Бранд-а и кол. (1959). Мы можем, поэтому, на основании результатов нашего опыта, результатов Бранд-а и кол. (1959) и взглядов Сиегл-а (1963) рекомендовать в крупном производстве в обычных производственных условиях оптимальное число свиней в станке 40, не более 60 голов. Повышенное число свиней в станке менее выгодно, так как производственный опыт в группе с 239 и 121 свиней в станке показал, что при высоком числе свиней в станке разница в привесах между группами уже мало выразительна.

Трудно ответить на вопрос, какие обстоятельства действуют на снижение интенсивности привесов при кормлении свиней в группах по 40 и 80 голов, поскольку условия среды, микроклимат свинарника, кубатура, вентиляция, площадь ложа и корма были у всех групп одинаковы. Здесь, очевидно, могут действовать трудно установимые влияния, например, нервное возбуждение, торможение нервной системы и т. п.

Параллельно первой и второй группе проводились наблюдения у третьей группы с увеличенной площадью ложа. Первый и второй опыт свидетельствует о том, что на результаты откорма не влияет только число свиней в станке, но что значительным фактором является также размер площади на 100 кг живого веса. У группы с увеличенной площадью ложа на 100 кг ж. в. были установлены повышенные привесы в сравнении с группами с меньшей площадью ложа.

## **The Influence of the Number of Pigs in the Pen on the Weight Increase in the Course of Fattening**

The purpose of this work was the determination of the influence of different numbers of pigs in a pen on the weight increase and on the consumption of feeds in pig fattening.

Three tests were carried out with two groups with about 80 and 40 pigs in a pen. In the first and in the second test with an average state of health of the animals, the group with the smaller number of pigs in the pen showed a weight increase higher by 7,7 and 7,6 per cent. In the third test with the fattening of pigs of a very good state of health (without any signs of influenza) there did not occur any substantial rising of weight increases.

The results obtained conform to the tests carried out by Brand et comp. (1959). Therefore, on the basis of the results obtained in our test and of the results obtained by Brand et comp. (1959), and on the basis of Siegel's (1963) views we may recommend, for mass production under current conditions of operation, an optimum number of 40 pigs in a pen and a maximum number of 60 animals. A larger number of pigs in a pen is less advantageous, as an operational test with groups of 239 and 121 pigs in a pen has shown that in the case of a large number of pigs in a pen the volume of the weight increase in the groups is little expressive.

It is difficult to answer the question what circumstances cause a decreasing of the intensity of weight increases in the case of the feeding of pigs in groups of 40 and 80 animals, when the conditions of the environment, the sty microclimate, the cubature, ventilation, area of resting place, and feeds were the same in all groups. This may be caused by influences that are difficult to ascertain, e. g. nervous irritation, depression of the nervous system, etc.

Parallely with group one and group two also a third group with an increased area of resting place was investigated. Tests one and two show that the result of fattening is influenced not only by the number of pigs in the pen, but that also the space per 100 kg of weight is an important factor. In the group with a larger area of the resting place per 100 kg of liveweight higher weight increases were found compared with the groups with smaller areas of the resting place.

## **Einfluß verschiedener Anzahl der Schweine auf die Gewichtszunahmen bei der Mast**

Die Arbeit war auf die Feststellung des Einflusses verschiedener Anzahl der Schweine in der Bucht auf die Gewichtszunahmen und auf den Futterverbrauch bei der Schweinemast gerichtet.

Es wurden drei Versuche mit zwei Gruppen mit cca. 80 und 40 Schweinen in der Bucht vorgenommen. Beim ersten und zweiten Versuch, bei einem durchschnittlichen Gesundheitszustand wies die Gruppe mit niedrigerer Anzahl der Schweine in der Bucht eine 7,7% und 7,6%ige Erhöhung der Gewichtszunahme auf. Bei drittem Versuch, wo Schweine von sehr gutem Gesundheitszustand (ohne Merkmale einer Grippeerkrankung) aufgestellt wurden, trat keine wesentliche Erhöhung der Gewichtszunahmen ein.

Die Ergebnisse stimmen mit den Versuchen von Brand u. Mitarb. (1959) überein. Demnach können wir auf Grund der Ergebnisse unseres Versuches, der Ergebnisse von Brand u. Mitarb. (1959) und der Ansichten Siegel's (1963) bei üblichen Bedingungen der Großproduktion eine optimale Anzahl der Schweine von 40, maximal 60 Stück in einer Bucht anempfehlen. Eine höhere Anzahl der Schweine in einer Bucht ist weniger vorteilhaft, da ein Betriebsversuch mit einer Gruppe von 239 und 121 Schweinen in einer Bucht gezeigt hat, daß bei einer hohen Anzahl der Schweine in der Bucht die Höhe der Gewichtszunahmen zwischen den Gruppen wenig ausgeprägt ist.

Die Frage, welche Umstände die Herabsetzung der Intensität der Gewichtszunahmen bei der Fütterung von Schweinen in Gruppen mit 40 und 80 Stück verursachen, wenn die Umweltbedingungen, das Stall-Mikroklima, die Kubatur, die Lüftung, die Fläche des Liegeplatzes und das Futter bei sämtlichen Gruppen die gleichen waren, kann schwerlich beantwortet werden. Offensichtlich können hier schwer feststellbare Einflüsse mitwirken, z. B. die Nervenreizung, Hemmung des Nervensystems u. ähnl.

Paralell mit der ersten und zweiten Gruppe verfolgte man die dritte Gruppe mit erhöhter Fläche des Liegeplatzes. Der erste und zweite Versuch zeigt, daß nicht nur die Anzahl der Schweine in der Bucht die Mastergebnisse beeinflußt; einen bedeutenden Faktor stellt auch das Flächenausmaß je 100 kg Lebendgewicht dar. Bei der Gruppe mit größerer Fläche des Liegeplatzes je 100 kg Lebendgewicht wurden höhere Gewichtszunahmen im Vergleich zu den Gruppen mit geringer Fläche des Liegeplatzes festgestellt.

**Inž. Jan Knap**

Výzkumný ústav pro chov prasat,  
Kostelec n. Orli.

■ Dávna snaha chovateľov o poznanie vzťahov medzi exteriérovými znakmi a úžitkovosťou dobytky pri experimentálnom overovaní dáva niekedy veľmi rozdielne výsledky. Všeobecne sa uznáva vzťah medzi niektorými rozmerami tela a úžitkovosťou (Duerst 1931, Bílek 1933, Horn 1958), ale v konkrétnych prípadoch sa názory rôznia, lebo vzťah rozmerov tela a doživosti nedáva zreteľné výsledky, niekedy sú korelácie dokonca alebo žiadne, alebo opačné (súhrnne uvádzajú Duerst 1931, Espe 1957, Stahl a Rasch 1962) podľa toho, aké plemeno a aký výber a tým aj metodický prístup k práci bol robený. V prevážnej časti prác sa zistili korelačné koeficienty s nízkou hodnotou, jedine u Gowena (cit. Espe 1957) a čiastočne u Boysena a Loesinga (cit. Stahl a Rasch 1962) sú uvádzané hodnoty o niečo vyššie.

Všeobecne sa doporučuje kritické hodnotenie vzťahov telesných rozmerov a formy tela k doživosti pre účely selekcie (Breitenstein a Nöring 1960, Busch 1960, Horn 1958, Heidhues 1962, Nöring 1962, Stahl a Rasch 1962). Preto pri posudzovaní zvierat vo vzťahu k doživosti treba prihliadať k tým telesným vlastnostiam, ktoré majú pozitívnu koreláciu s výškou produkovaného mlieka a sú vysoko dedičné (Weber 1957, Winzenried 1961) i s ohľadom na dedivosť produkcie mlieka (Heidhues 1962). Pre simentálsky dobytok zistil Weber (1957) pre 5 rozmerov rôzne vysoké  $h^2$ , a to pre

|                         |        |                |       |
|-------------------------|--------|----------------|-------|
| výšku kohútika          | 0,632  | výšku krížov   | 0,589 |
| obvod hrudníka          | 0,279  | hlbku hrudníka | 0,359 |
| šírku bedrových hrbolov | 0,501. |                |       |

U nás boli práce tohoto zamerania robené len sporadicky, pričom kladné je to, že boli robené z hľadiska typologického, a to u čs. červenostrakatého dobytky to boli Chloupek (1957), Šmerha a Plocek (1957), Dvořáček a kol. (1961), Hladký (1963), Karásek a Dvořáček (1963), u slovenského strakatého Závodský (1958), Granát (1962, 1964), a u pinzgauského Gabriš (1965).

## MATERIÁL A METODIKA

V práci bolo hodnotené 335 kráv slovenského strakatého plemena vo veku nad 4 roky, ktoré mali ukončenú aspon 2. laktáciu a neboli počas merania telesných rozmerov vo vyššom stupni gravidity ako 5 mesiacov. Za kritérium stáda, z ktorého boli kravy brané, bola priemerná doživosť aspon 3000 kg; to bolo určené, aby bolo

možné hodnotiť podmienky prostredia ako približne optimálne. Kravy pochádzali z JRD Hlboké, Prietrž, Jablonica, Sobotište, ŠM Senica, Jablonica, Veľká Ida a ŠSP Malý Slavkov a Malá Trňa. Priemerná dojivosť skúmaných kráv bola 3338 kg mlieka za 300 dní, v rozpätí 2302—5085 kg.

Zisťované bolo 17 telesných rozmerov a živá váha. Závislosť dojivosti a telesných rozmerov a živé váhy sa určovala pomocou výpočtu korelačných koeficientov, ktoré sa považovali za významné, ak  $P < 0,05$ . Korelačné koeficienty sa vypočítavali podľa skutočnej dojivosti za 300 dní a okrem toho aj podľa dojivosti prepočítanej pomocou bežne používaných korekčných koeficientov na maximálnu laktáciu.

## VÝSLEDKY

Zistené korelačné koeficienty sú všetky kladné, resp. u záporných je tak nízka hodnota, že o závislosti sa nemôže hovoriť. Vcelku v pomere k skutočnej dojivosti sú zaistené len vzťahy k šírke hrudníka za lopatkou ( $r = 0,122$ ), dĺžke hrudníka ( $r = 0,109$ ), šírke bedrových hrbolov ( $r = 0,222$ ), hornej šírky čela ( $r = 0,150$ ) a živé váhe ( $r = 0,257$ ). Po prepočítaní na maximálnu laktáciu sú výsledky čiastočne pozmenené. Z uvedených korelačných koeficientov sú významné vzťahy dojivosti k šírke hrudníka za lopatkou, hornej šírky čela a k živé váhe s hodnotami prakticky rovnakými a okrem toho aj k obvodu hrudníka

I. Korelácie medzi rozmerami tela a živou váhou ( $x$ ) a dojivosťou za 30 dní ( $y$ ) u slovenských strakatých kráv,  $n = 335$ .

|                            | Dojivosť skutočná  |          | Dojivosť prepočítaná na maximálnu |          |
|----------------------------|--------------------|----------|-----------------------------------|----------|
|                            | $r \pm s_r$        | $P$      | $r \pm s_r$                       | $P$      |
| Výška kohútika             | $0,040 \pm 0,055$  | 0,50     | $-0,040 \pm 0,055$                | 0,50     |
| Výška chrbta               | $0,023 \pm 0,055$  | 0,70     | $0,066 \pm 0,055$                 | 0,20     |
| Výška križov               | $-0,041 \pm 0,055$ | 0,50     | $-0,053 \pm 0,055$                | 0,30     |
| Výška koreňa chvosta       | $0,054 \pm 0,055$  | 0,30     | $0,093 \pm 0,055$                 | 0,10     |
| Šírka hrudníka za lopatkou | $0,122 \pm 0,054$  | 0,02     | $0,119 \pm 0,054$                 | 0,02     |
| Hĺbka hrudníka             | $0,083 \pm 0,055$  | 0,10     | $0,033 \pm 0,055$                 | 0,50     |
| Dĺžka hrudníka             | $0,109 \pm 0,054$  | 0,05     | $0,045 \pm 0,055$                 | 0,50     |
| Obvod hrudníka             | $0,015 \pm 0,055$  | 0,80     | $0,133 \pm 0,054$                 | 0,02     |
| Dĺžka trupu                | $0,030 \pm 0,055$  | 0,50     | $0,025 \pm 0,055$                 | 0,70     |
| Dĺžka panvy                | $0,029 \pm 0,055$  | 0,50     | $0,074 \pm 0,055$                 | 0,20     |
| Šírka panvy                | $0,034 \pm 0,055$  | 0,50     | $0,150 \pm 0,054$                 | 0,01     |
| Šírka bedrových hrbolov    | $0,222 \pm 0,053$  | $<0,001$ | $0,093 \pm 0,055$                 | 0,10     |
| Šírka sedacích kostí       | $0,002 \pm 0,055$  | 0,90     | $0,073 \pm 0,055$                 | 0,20     |
| Dĺžka hlavy                | $0,010 \pm 0,055$  | 0,90     | $0,032 \pm 0,055$                 | 0,50     |
| Horná šírka čela           | $0,150 \pm 0,054$  | 0,01     | $0,150 \pm 0,054$                 | 0,01     |
| Dolná šírka čela           | $0,087 \pm 0,055$  | 0,10     | $0,023 \pm 0,055$                 | 0,70     |
| Obvod záprstia             | $0,060 \pm 0,055$  | 0,20     | $0,104 \pm 0,054$                 | 0,05     |
| Živá váha                  | $0,257 \pm 0,052$  | $<0,001$ | $0,238 \pm 0,053$                 | $<0,001$ |

## II. Rozmery tela kráv s dojivosťou podpriemernou a nadpriemernou

|                            | Podpriemerné,<br>$n = 183$ |         | Nadpriemerné,<br>$n = 153$ |         | Roz-<br>diel | P       |
|----------------------------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|--------------|---------|
|                            | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$  | $\pm s$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$  | $\pm s$ |              |         |
| Výška kohútika             | 135,52 $\pm$ 0,345         | 4,66    | 135,76 $\pm$ 0,419         | 5,22    | 0,24         | > 0,05  |
| Výška chrbta               | 136,18 $\pm$ 0,354         | 4,77    | 135,99 $\pm$ 0,410         | 5,51    | -0,19        | > 0,05  |
| Výška križov               | 140,51 $\pm$ 0,343         | 4,63    | 140,07 $\pm$ 0,449         | 5,58    | -0,44        | > 0,05  |
| Výška koreňa chvosta       | 143,02 $\pm$ 0,308         | 4,15    | 140,07 $\pm$ 0,383         | 4,77    | -0,44        | > 0,05  |
| Šírka hrudníka za lopatkou | 45,36 $\pm$ 0,312          | 4,20    | 46,01 $\pm$ 0,383          | 4,77    | 0,65         | > 0,05  |
| Hĺbka hrudníka             | 69,67 $\pm$ 0,222          | 3,00    | 69,93 $\pm$ 0,258          | 3,21    | 0,31         | > 0,05  |
| Dĺžka hrudníka             | 88,33 $\pm$ 0,318          | 4,13    | 88,85 $\pm$ 0,342          | 4,09    | 0,52         | > 0,05  |
| Obvod hrudníka             | 190,82 $\pm$ 0,544         | 7,31    | 193,58 $\pm$ 0,654         | 8,13    | 2,76         | 0,001   |
| Dĺžka trupu                | 161,75 $\pm$ 0,559         | 7,54    | 161,70 $\pm$ 0,502         | 6,24    | -0,05        | > 0,05  |
| Dĺžka panvy                | 51,27 $\pm$ 0,243          | 3,28    | 51,68 $\pm$ 0,258          | 3,21    | 0,41         | > 0,05  |
| Šírka panvy                | 48,56 $\pm$ 0,220          | 2,97    | 48,47 $\pm$ 0,234          | 2,91    | -0,09        | > 0,05  |
| Šírka bedrových hrbolov    | 52,94 $\pm$ 0,211          | 2,85    | 53,74 $\pm$ 0,259          | 3,23    | 0,80         | 0,01    |
| Šírka sedacích kostí       | 34,10 $\pm$ 0,259          | 3,49    | 34,39 $\pm$ 0,243          | 3,02    | 0,29         | > 0,05  |
| Dĺžka hlavy                | 47,89 $\pm$ 0,182          | 2,46    | 48,26 $\pm$ 0,186          | 2,32    | 0,37         | > 0,05  |
| Horná šírka čela           | 18,42 $\pm$ 0,081          | 1,10    | 19,68 $\pm$ 0,114          | 1,42    | 1,26         | < 0,001 |
| Dolná šírka čela           | 22,37 $\pm$ 0,097          | 1,32    | 22,48 $\pm$ 0,136          | 1,69    | 0,11         | > 0,05  |
| Obvod záprstia             | 19,88 $\pm$ 0,101          | 1,37    | 20,03 $\pm$ 0,089          | 1,11    | 0,15         | > 0,05  |
| Živá váha                  | 566,55 $\pm$ 4,730         | 63,89   | 595,32 $\pm$ 5,530         | 68,79   | 28,77        | < 0,001 |

( $r = 0,133$ ), šírke panvy ( $r = 0,150$ ) a obvodu záprstia ( $r = 0,104$ ). Okrem uvedených zistení by sa snáď ešte dalo hovoriť o tendencii ku kladnej závislosti dojivosti k hĺbke hrudníka a k výške na koreni chvosta.

Z porovnania závislostí dojivosti skutočnej a prepočítanej na maximálnu k telesným rozmerom by sa dalo usudzovať, že dobrý vývin niektorých dimenzií (výšky na koreni chvosta, obvodu hrudníka, dĺžky a šírky panvy, šírky sedacích kostí a obvodu záprstia) v mladšom veku poukazuje na budúcu lepšiu dojnicu. Korelačné koeficienty dojivosti prepočítanej na maximálnu majú vyššiu hodnotu ako k dojivosti skutočnej. Opačne, nižšiu hodnotu majú korelačné koeficienty šírky bedrových hrbolov, hĺbky a dĺžky hrudníka a dolnej šírky čela, čo by sa snáď dalo označiť za nie celkom správny výber mladších zvierat (užšie a plytkejšie kusy s kratším hrudníkom) alebo za znaky horšieho vývinu týchto zvierat.

Porovnanie telesných rozmerov kráv s podpriemernou dojivosťou s kravami, ktoré z daného súboru mali dojivosť nadpriemernú, ukazuje, že skutočne niektoré rozmery nadpriemerných dojníc sú vyššie, a to signifikantne u obvodu hrudníka, šírky bedrových hrbolov, hornej šírky čela a živej váhy, ale sú vyššie aj u šírky hrudníka, hĺbky a dĺžky hrudníka, dĺžky panvy a aj u obvodu záprstia.

Hodnoty korelačných koeficientov sú vcelku nízke a až na živú váhu a šírku bedrových hrbolov neprekročili výšku 0,2.

Porovnanie výsledkov našej práce so zisteniami Granáta (1964) ukazuje na niektoré značné rozdielnosti, i keď ide o to isté plemeno. Súhlasné sú výsledky len v živej váhe. Granát zistil závislosť dojivosti k hĺbke hrudníka, obvodu hrudníka, dĺžke trupu, obvodu záprstia a k živej váhe, ale nie k šírke hrudníka; na prekvapenie vykazujú rozmery panvy u jeho výsledkov závislosť negatívnu.

Porovnanie našich výsledkov so zisteniami iných autorov pre simentálsky dobytok čiastočne súvisia. Dunay a Dohy (1961) zistili  $r = 0,208$  pre obvod hrudníka a dojivosť u maďarského strakatého dobytká (ale Horn, cit. Stahl a Rasch 1962 nezistil žiadne závislosti medzi produkciou mlieka a telesnými rozmerami). Breitenstein a Nöring (1960) našli u nemeckého simentálskeho dobytká kladné vzťahy medzi dojivosťou a všetkými telesnými rozmerami ( $r = 0,166$  až  $r = 0,293$ ), pričom najvyššie hodnoty boli u rozmerov hrudníka a panvy. Horn (1958) uvádza, že u maďarských strakatých kráv zistil korelácie úžitkovosti a hodnotenia exteriéru, váhy a jednotlivých častí tela medzi  $r = 0,06$  až  $r = 0,21$ . Indermühle (1925) uvádza, že absolútna dojivosť kráv malých, stredných aj veľkých bola rovnaká. Zehntner (1917) požaduje, aby dobrá dojnica mala dlhý, široký a hlboký hrudník, kdežto dĺžka bedier a šírka bedrových hrbolov nedáva zvláštne závery pre dojivosť, hlava môže byť aj krátka.

Porovnanie výsledkov s údajmi pre pinzgauský dobytok (Gabriš 1965) ukazuje, že u pinzgauského dobytká sú vzťahy medzi formou tela a dojivosťou výraznejšie, a to najmä u dĺžky trupu, šírky sedacích kostí, obvodu záprstia a výškových rozmerov zadných častí tela. Rozdiely vo vzťahoch v podstate neprekvapili, pretože ide nielen o iné plemeno, ale aj o iný typ dobytká šľachteného v smere ľahšieho typu horského dobytká.

Slovenskému strakatému dobytku veľmi blízky čs. červenostrakatý dobytok dáva v skúmanej problematike mnohé rovnaké uzávery. S prácou Hladkého (1963) je porovnanie ťažko možné, pretože použil iné miesta merania, i keď v záveroch s ním možno súhlasiť. Vcelku súhlasné uzávery s našimi výsledkami dosiahli v hodnotení šírky hrudníka Chloupek (1957) i Šmerha a Ploček (1957), taktiež v hodnotení rozmerov panvy Suchánek a Dvořáček (1958). Pomerne veľmi zhodné výsledky s našimi sú aj pri skúmaní červenostrakatého dobytká v horských a v podhorských oblastiach (Dvořáček a kol. 1961, Karásek a Dvořáček 1963); podstatnejšie rozdielne sú len hodnoty pre obvod záprstia a dĺžku hlavy, tiež obvod hrudníka (hodnoty vyššie ako u slovenského strakatého dobytká) a šírky bedrových hrbolov (hodnota  $r$  nižšia).

Jednoznačné potvrdenie vzťahu živej váhy a dojivosti v kladnom zmysle súhlasí s výsledkami Antala (1957), treba požadovať u dojníc dobrý vývin a vyššiu váhu, ale len do hodnoty hospodársky odôvodnenej (Kříženecký 1938).

Najviac prác o vzťahu telesných rozmerov a dojivosti bolo robené u nížinného čiernostrakatého dobytká. Aj tam sú uzávery nie úplne jednoznačné (súhrnne uviedli Duerst 1931, Espe 1957, Stahl a Rasch 1962, z novších prác Busch 1960, Heidhues 1962, Nöring 1962). V zásade s uzávermi týchto prác možno súhlasiť a väčšinou ani nie sú jednotlivé korelačné koeficienty podstatne vyššej hodnoty. Teda vzťahy medzi rozmerami tela a aj formou tela k dojivosti nedávajú také uzávery, aby bolo možné podľa nich robiť

selekcii bez kritického hodnotenia, no nemožno ich tiež úplne odvrhnúť, a to najmä vzhľadom na rozdielnosť v podmienkach prostredia, kde v horších pomeroch by mohli byť kravy s utváraním tela, poukazujúcim na zistené vzťahy, skupinou s lepšou úžitkovosťou.

Treba uvážiť aj to, že slovenský strakatý dobytok nie je zatiaľ typove dostatočne jednotný a okrem kráv s úžitkovosťou mäsovomliekovou vyskytujú sa aj jedince viac ťažšieho typu, s prevahou úžitkovosti mäsovej, čo jednotnosť výsledkov mohlo tiež skresliť.

## SÚHRN

U kráv slovenského strakatého plemena zo stád s dojivosťou nad 3000 kg (u 335 kusov) sme študovali vzťahy medzi rozmerami tela a živou váhou a dojivosťou za 300 dní. Zistili sme:

a) korelácie medzi rozmerami tela a dojivosťou sú nízke ( $r = -0,041$  u výšky krížov až  $r = 0,257$  ulivej váhy),

b) podľa zistených korelácií sú lepšie dojnice ťažšie, majú širší hrudník (s tendenciou k vyššej dojivosti aj u hlbšieho a dlhšieho hrudníka), širšiu panvu, širšiu hlavu v hornej časti a silnejšiu kosť. K dĺžke trupu sa závislosť nezistila, podobne k výškovým rozmerom.

Došlo dňa 2. 4. 1964

## Literatúra

1. Antal J.: Vplyvlivej váhy na produkciu mlieka a tuku u simentálskeho a pinzgauškeho dobytku. Diz. práca, Víglaš 1957. — 2. Bílek F.: Učebnice obecné zootechniky. Praha 1933. — 3. Breitenstein K. G., Nöring L.: Untersuchungen über Beziehungen zwischen Körperformen und Leistungen beim Höhenfleckvieh. Tierzucht 14, 9:397, 1960. — 4. Busch E. G.: Untersuchungen über Körpermasse und Leistungseigenschaften an RL-Kühen und vergleichbaren Nicht-RL-Kühen der Osnabrücker Herdbuch, Gesellschaft. Züchtungskunde Bd. 32, 4, 164, 1960. — 5. Duerst U.: Grundlagen der Rinderzucht. Berlin 1931. — 6. Dunay A., Dohy J.: Az élosúly, az övméret és a tejtermelés összefüggésének vizsgálatá magyar tarka tehéneken. Állattenyésztés 10, 1:7, 1961. — 7. Dvořáček M., Karásek V., Pěnkava J., Halada J.: Výzkum vytvoření vhodného typu červenostrakatého skotu v horských a podhorských oblastech. Záv. zpráva VÚŽV, Uhřetěves 1961. — 8. Espe D.: Sekreční mlieka. Bratislava 1957. — 9. Gabriš J.: Rozmery a forma tela pinzgaušských kráv vo vzťahu k dojivosti. Živočišná výroba XXXVIII (10), 1:11-18, 1965. — 10. Granát J.: Príspevok k štúdiu telesných tvarov a typu kráv slovenského strakatého plemena so zreteľom na kvantitatívnu produkciu mlieka. Živočišná výroba XXXV (7), 12:795, 1962. — 11. Granát J.: Štúdium telesných tvarov slovenského strakatého dobytku s ohľadom na plemenný a úžitkový typ. Kand. diz. práca, Nitra 1964. — 12. Heidhues Th.: Notwendigkeit und Möglichkeit der Selektion auf mehrere Leistungseigenschaften beim Rind, Züchtungskunde Bd. 34, 3:99, 1962. — 13. Hladký J.: Príspevok k průzkumu tělesných rozměrů a některých závislostí s mléčnou produkcí krav v horské a podhorské oblasti. Živočišná výroba XXXVI (8), 5:285, 1963. — 14. Horn A.: Všeobecná zootechnika. Bratislava 1958. — 15. Chloupek R.: Príspevok ke štúdiu typu červenostrakatého skotu. II. Krávy staršie 3 let na Moravě. Sborník ČSAZV - Živočišná výroba 3, 12, 915, 1957. — 16. Indermühle K.: Masse, Gewichte und Milchleistungen der Simmentalerkühe im Gutsbetriebe der landw. Schule Rütli. Jahresbericht der landw. Schule Rütli, 1925. — 17. Karásek V., Dvořáček M.: Výzkum vytvoření vhodného typu červenostrakatého skotu v horských a podhorských oblastech. Vědecké práce VÚŽV v Uhřetěvsi, 77, 1963. — 18. Kříženecký J.: Dnešní stav otázky, jaký význam má velikost (váha) dojnice pro produkci mléka. Sborník výzk. ústavů zem. Praha 1938. — 19. Nöring L.: Untersuchungen über Körperentwicklung und Leistungen von Schwarzbunten Niederungsvieh in der Höhenlage unter Berücksichtigung verschiedener Haltungsförmien bei optimalen Aufzuchtbedingungen. Archiv f. Tierzucht 5, 4:251, 1962. — 20. Stahl W., Rasch D.: Untersuchungen über Beziehungen zwischen Körper-

masen und der Milchleistung beim Schwarzbunten Niederungsvieh. Archiv f. Tierzucht, 5, 2: 93, 1962. — 21. Suchánek B., Dvořáček M.: Průzkum plemenného typu krav, předváděných na zemědělských výstavách v r. 1957. Sborník ČSAZV - Živočišná výroba, XXXI (3), 5: 377, 1958. — 22. Šmerha J., Plocek F.: Příspěvek ke studiu typu červenostrakatého skotu. Typ krav ve stáří přes 3 roky v Čechách. Sborník ČSAZV - Živočišná výroba XXX (2), 4: 253, 1957. — 23. Weber F.: Die statistischen und genetischen Grundlagen von Körpermessungen am Rind. Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol., Bd. 69, 3: 225, 1957. — 24. Winzenried H. U.: Variationsstatistische Untersuchungen über Exterieurbeurteilung und Körpermessungen beim Simmentaler Fleckvieh, Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol., Bd. 75, 1: 1, 1961. — 25. Závodský I. Vzťah tvarov tela a úžitkovosti u simentálskeho dobytku. Dipl. práca, Košice 1958. — 26. Zehntner L.: Kritische biometrische Messungen an den Schweizerrinderrassen. Dis. práca, Diehl, Waldenburg 1917.

### Промеры тела коров словацкой пестрой породы в связи с удойностью

У коров словацкой пестрой породы из стад с удойностью свыше 3000 кг (у 335 голов) мы изучали отношения между промерами тела и живым весом и удойностью за 300 дней. Нами установлено:

а) корреляция между промерами тела с удойностью низка ( $r = -0,041$  у высоты крестца и вплоть до  $r = 0,257$  у живого веса),

б) согласно установленным корреляциям более тяжелые дойные коровы лучше; у них шире грудь (с тенденцией к повышенной удойности и у более глубокой и длинной груди), шире таз, шире голова в верхней части и крепче скелет. По отношению к длине туловища зависимость не была установлена, равно как к промерам в высоту.

### The Measurements of the Bodies of Cows of the Slovak Spotted Breed in Relation to the Milk Yield

In cows of the Slovak spotted breed from herds with a milk yield of over 3000 kg (335 head) we investigated the relations between the body measurements and the milk yield for 300 days. We found:

a) that the correlations between the body measurements and the milk yield are low ( $r = -0,041$  in the height of the small of the back up to  $r = 0,257$  with regard to the liveweight),

b) that, according to the ascertained correlations, better milkers are heavier, they have a wider chest (with a tendency towards higher milk yields also in the case of deeper and longer chests), a wider pelvis, a broader head in the upper part, and a stronger skeleton. No dependence was found with regard to the length of the trunk and similarly to the measurements of height.

### Die Körpermaße der Kühe des slowakischen Fleckviehs in Beziehung zur Milchleistung

Bei Kühen des slowakischen Fleckviehs aus Herden mit einer Milchleistung von über 3000 kg (bei 335 Stück) untersuchten wir die Beziehungen zwischen den Körpermaßen und dem Lebendgewicht und der Milchleistung in 300 Tagen. Dabei wurde folgendes festgestellt:

a) die Korrelationen zwischen den Körpermaßen und der Milchleistung sind niedrig ( $r = -0,041$  bei der Kreuzhöhe bis  $r = 0,257$  beim Lebendgewicht);

b) laut der ermittelten Korrelationen sind bessere Milchkühe schwerer; sie besitzen einen breiteren Brustkorb (mit einer Tendenz zu höherer Milchleistung auch bei tieferem und längerem Brustkorb), einen breiteren Becken, breiteren Kopf im oberen Teil und ein stärkeres Skelett. Gegenüber der Rumpflänge sowie den Höhenmaßen wurde keine Abhängigkeit gefunden.

Prof. dr. inž. Juraj Gabriš, CSc.,

Ján Kevek, prom. vet. lekár

Vysoká škola poľnohospodárska,  
veterinárská fakulta, katedra všeobecnej  
a špeciálnej zootechniky, Košice

■ Ze zasedání vědeckých pracovníků států socialistického tábora v Moskvě v roce 1959 vzešel požadavek na vypracování jednotných pracovních postupů při zjišťování stravitelnosti zelené píce a pastevních porostů bilančními a indikátorovými metodami. Předložená metodika byla vypracována podle výsledků přesné experimentální studie (Kolář 1962), konané s pokusnými zvířaty (skotem) přímo na pastvě a na podkladě poznatků získaných při zjišťování spotřeby pastevního porostu (Kolář 1959, Herzig — Kolář 1961) pasoucími se zvířaty.

## VÝSLEDKY POKUSU — METODIKA

### PASTEVNÍ POROST A PASTEVNÍ PLOCHA

Při stanovení stravitelnosti pastevních porostů je třeba dodržovat zásady typu použité pastevní techniky. Při organizované pastvě, tj. při oplůtkovém nebo dávkovém systému, je třeba dodržet zásadu střídání pastevní plochy s jejím dávkováním, aby porost vykazoval stále stejný vegetační stupeň, resp. stáří, a tím i krmnou hodnotu. Pro bilanční pokus je třeba rezervovat podle výnosu pastviny a počtu pokusných zvířat příslušnou plochu (viz tab. I) odpovídající výnosem, botanickým složením a vyrovnaností porostu průměru celé pastviny. Vyhrazenou plochu rozdělíme ca na 15 stejných parcel, odpovídajících potřebnému množství krmných dnů při jednom pokusném sledování, tj. 5—7 dnů přípravného období a 8—10 dnů pokusného období. Menší počet dnů přípravného období lze použít při značkování výkalů.

Jednotlivé vymezené parcely oddělíme od sebe drátem. Při zjišťování stravitelnosti pastevního porostu v prvním pastevním cyklu nedosáhne se vyrovnaného porostu během pokusného období v důsledku přirozeného stárnutí porostu. Teprve ve druhém a dalším cyklu je dosaženo vlivem postupného spásání v prvním cyklu postupného obrůstání parcel a vyrovnaní vegetačního stavu. Neprovádí-li se stanovení stravitelnosti v prvním pastevním cyklu, ale až ve druhém a dalších, je třeba v prvním cyklu jednotlivé parcely po dosažení výše porostu 10—15 cm sekat v jednodenních intervalech, resp. dvoudenních — pak ale vždy dvě parcely současně. Seče se motorovou ruční frézou na výšku strniště 5—6 cm. Počátek bilančního pokusu je určen zvoleným vegetačním stavem porostu na nejdříve spasené — posečené parcele.

Na jednotlivých parcelách je třeba vyměřit potřebnou plochu pastevního porostu, jejíž velikost závisí na tom, pro kterou kategorii skotu a pro jaký systém

## I. Tabulka ploch pastevních porostů — ke stanovení stravitelnosti na pastvě

| Ø ha<br>výnos<br>q | I. Dojnice — pastva v jednom sledu<br>Chovný býci |     |     |     |     |                                                 |    |     |    |    |
|--------------------|---------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------|----|-----|----|----|
|                    | na 1 DJ skotu přidělit m <sup>2</sup>             |     |     |     |     | na 1 skopce 50 kg ž. v. přidělit m <sup>2</sup> |    |     |    |    |
|                    | cyklus                                            |     |     |     |     | cyklus                                          |    |     |    |    |
|                    | I                                                 | II  | III | IV  | V   | I                                               | II | III | IV | V  |
| 150                | 166                                               | 178 | 212 | 234 | 555 | 21                                              | 22 | 26  | 29 | 69 |
| 200                | 123                                               | 133 | 159 | 175 | 416 | 15                                              | 17 | 20  | 22 | 51 |
| 250                | 99                                                | 107 | 127 | 140 | 333 | 12                                              | 13 | 16  | 17 | 41 |
| 300                | 82                                                | 89  | 106 | 117 | 278 | 10                                              | 11 | 13  | 15 | 35 |
| 350                | 70                                                | 76  | 91  | 100 | 238 | 8                                               | 9  | 11  | 12 | 30 |
| 400                | 62                                                | 67  | 79  | 88  | 208 | 7                                               | 8  | 10  | 11 | 26 |
| 450                | 55                                                | 59  | 70  | 78  | 185 | 6                                               | 7  | 9   | 10 | 25 |

pastevní techniky je použita. Při stanovení stravitelnosti porostu pro dojnice pasené oplůtkovým nebo dávkovým systémem, jakož i chovné býčky, tj. skupiny pasené v jednom sledu, platí údaje uvedené v tab. I část I., pro mladý skot a dojnice pasené ve dvou sledech údaje v téže tabulce část II. Při všech systémech pastevní techniky jsou uvedeny potřebné plochy i pro případ, že stanovení se koná na skopcích. Tabulka je vypočtena na spotřebu 60 kg pastevního porostu s 20 % sušinou na 1 DJ skotu včetně 10 % nedopasků a na 7,5 kg porostu pro 1 dospělého skopce se stejným procentem nedopasků. V druhé části tabulky, kde jsou údaje pro pastvu ve dvou sledech, je počítáno 120 kg pastevního porostu na 1 DJ nebo 15 kg porostu na 1 skopce s 15 % nedopasků. Při sestavování tabulky bylo přihlédnuto k průměrnému hektarovému výnosu pastviny a změně výnosů v jednotlivých pastevních cyklech. Při stanovení koeficientů stravitelnosti pastevních porostů pro druhou skupinu mladého skotu nebo druhou skupinu dojnic je třeba přidělenou pokusnou plochu předpást vždy stejným počtem zvířat, jako má pokusná skupina.

Je vhodné vyměřit potřebnou plochu pro každý pokusný den ve tvaru obdélníka s poměrem stran 2 : 1, aby při půldenní dávce byla spásána plocha čtvercového půdorysu. Vnější obvod vymezené plochy se vyžne motorovou frézou. K oplocení je nejvhodnější použít přenosného elektrického ohrazení se suchým článkem a silonové síti s vpleteným vodícím drátkem, která zaručuje dobrou viditelnost a dostatečnou pevnost oplocení. Oplocení se postaví na střed vysečeného obvodového pásu, aby zvířata podpásáním nedosáhla na sousední porost a aby mohla bez strachu před elektrickou ránou spást i okraje vymezené plochy.

#### ZJIŠŤOVÁNÍ PRŮMĚRNÉHO VÝNOSU PASTEVNÍHO POROSTU, JEHO BOTANICKÉHO SLOŽENÍ A KRMNÉ HODNOTY

Z váhy posečeného porostu (po obvodu pokusné parcely) a vysečené plochy vypočítáme hektarový výnos. Důležitá je maximální přesnost při stanovení su-

| II. Dojnice — pastva ve dvou sledech<br>Mladý skot |     |     |     |      |                                                 |    |     |    |     |
|----------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|-------------------------------------------------|----|-----|----|-----|
| na 1 DJ skotu přidělit                             |     |     |     |      | na 1 skopce 50 kg ž. v. přidělit m <sup>2</sup> |    |     |    |     |
| cyklus                                             |     |     |     |      | cyklus                                          |    |     |    |     |
| I                                                  | II  | III | IV  | V    | I                                               | II | III | IV | V   |
| 353                                                | 376 | 448 | 495 | 1176 | 44                                              | 47 | 56  | 62 | 147 |
| 261                                                | 282 | 336 | 371 | 882  | 32                                              | 35 | 42  | 46 | 110 |
| 209                                                | 226 | 269 | 297 | 706  | 26                                              | 28 | 34  | 37 | 88  |
| 174                                                | 188 | 224 | 248 | 588  | 22                                              | 24 | 28  | 31 | 73  |
| 149                                                | 161 | 192 | 212 | 504  | 19                                              | 20 | 24  | 26 | 63  |
| 130                                                | 141 | 168 | 186 | 441  | 15                                              | 18 | 21  | 23 | 55  |
| 116                                                | 125 | 149 | 165 | 392  | 14                                              | 16 | 18  | 20 | 49  |

šiny spásaného porostu, a proto je nejvhodnější doba odběru vzorků až po sejití rosy. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat odběru při deštivém počasí.

Poměrně velké množství posečeného porostu zaručuje dostatečnou přesnost při stanovení výnosů. Při pastvě ve dvou sledech je třeba při zjišťování zbytku porostu pro druhou skupinu stanovit znovu množství porostu vyžetím úhlopříčného pásu. Po promíchání posečené hmoty odebereme dva 1 kg vzorky porostu na zjištění:

a) botanického složení,

b) chemického složení.

a) Botanický rozbor konáme pokud možno ihned (v čerstvém stavu) a stanovíme v něm tyto komponenty:

1. trávy: nízké, vysoké;

2. jeteloviny: jetel bílý (*Trifolium repens* L.), štírovník (*Lotus corniculatus* L.), ostatní motýlokvěť píceiny;

3. dobré pastevní byliny: řebříček obecný (*Achille millefolium* L.), kontryhel (*Alchemilla vulgaris* L.), kmín luční (*Carum carvi* L.), bedrník obecný (*Pimpinella saxifraga* L.), toten lékařský (*Sanguisorbe officinalis* L.), smetánka obecná (*Taraxacum officinale* L.) atd.;

4. plevely (při malém zaplevelení pozemku lze skupinu ad 3—4 sloučit);

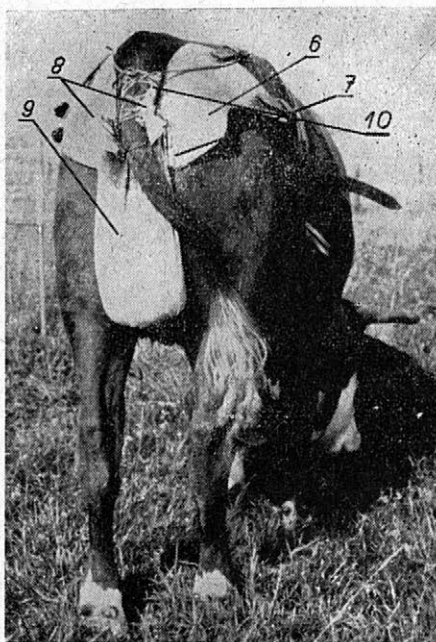
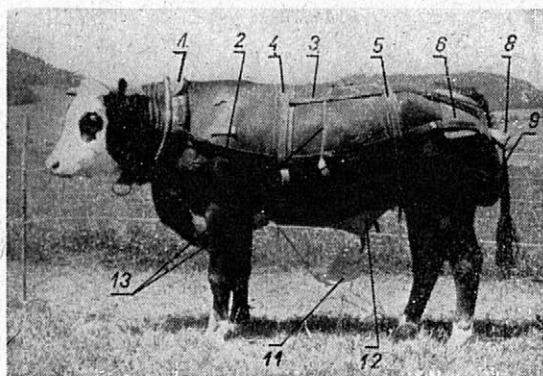
5. jedovaté rostliny: čičorka pestrá (*Coronilla varia* L.), krabilice mámivá (*Chaerophyllum temulum* L.), kýchavice bílá (*Veratrum album* L.), ocún jesenní (*Colchicum autumnale* L.), pryšec chvojka (*Euphorbia cyparissias* L.), pryskyřník prudký (*Ranunculus acer* L.), sasanky (*Anemone* L.), tetluha polní (*Aethusa agrostis* L.) apod.

Po rozboru jednotlivé komponenty zvážíme, vypočteme procentické zastoupení a v případě, že součet vah nedává úvodní váhu vzorku, rozdělíme ztrátu poměrně podle zastoupení jednotlivých komponentů.

b) Vzorky určené k chemickému rozboru se p ředsuší při teplotě 45—55° C a stanoví se tzv. p ředběžná sušina. Rozbor na organické živiny, tj. N-látky veškeré, hrubý tuk, hrubou vlákninu, bezdusíkaté látky v ýtažkové a bílkoviny, v četně popela a SiO<sub>2</sub>, provede se až do vypracování a schválení mezinárodní metodiky, podle „Metody chemických rozborů krmiv“ (Praha 1951), minerální živiny, tj. Mg a Mn nejlépe kolorimetricky, Ca, Na, K plamenným fotometrem, a to ze základního roztoku p řipraveného spálením na mokré cestě metodou podle Sotha, Prince, Wallace, Michelzena. Při zjišťování stravitelné energie stanoví se rovněž kalorimetricky spalné teplo porostu.

## ZARÍZENÍ PRO JÍMÁNÍ VÝKALŮ

K jímání výkalů lze použít jakéhokoliv typu zařízení, jež zaručuje kvantitativní zachycení tuhých i tekutých výkalů. Je třeba volit pevnější zařízení vzhledem k většímu namáhání při pohybu zvířat na pastvě. Jako vhodné se osvědčilo zařízení znázorněné na obr. 1 a 2. Skládá se: (1) z lehkého chomoutku s pevnou výztuhou. Upnutím bočnicových řemenů (2) na chomoutek se zabraňuje sklouzávání vlastního jímacího zařízení při ohýbání zvířat na pastvě. Hřbetní řemeny (3) jsou pevně všity do hrudního upínacího pásu (4), bočnicové řemeny jím volně procházejí. Bederní upínací pásem (5) procházejí jak bočnicové, tak i hřbetní řemeny volně. Vlastní zařízení na jímání výkalů se skládá z nosiče (6), který je profilován podle zádi zvířete z umělé hmoty a spojen pomocí přezek s hřbetními a bočnicovými řemeny. Aby nosič dobře seděl a přitom zvíře neodíral, je obvodově podložen plstí. Na nosiči je do zdířek (7) zasunuta ocelová kostra (8), na níž je navlečen kalikový sáček (9). Výkaly se jímají do umývatelné vložky umístěné v sáčku. K otevírání a zavírání výkalového sáčku je využito reflexivního zvedání ocasu při kálení pomocí ocasní manžety (10). Aby bylo zabráněno pohybu výkalového sáčku při pastvě, je upevněn k popruhům v mezinoží zvířat, spojujícím nosič s oky bederního pásu. Moč byla zachycována do gumových lahví (11) o obsahu 3—5 litrů, našroubovaných na



### 1. a 2. Zařízení pro jímání výkalů:

1. chomoutek s výztuhou, 2. bočnicové řemeny, 3. hřbetní řemeny, 4. hrudní upínací pás, 5. bederní upínací pás, 6. nosič, 7. zdířky, 8. ocelová kostra na upevnění sáčku, 9. kalikový sáček s umývatelnou vložkou, 10. ocasní manžeta, 11. gumová láhev, 12. gumová nálevka, 13. upínací řemeny močové nálevky

gumové nálevce (12), která přiléhá na břicho zvířete a překrývá vyústění močové roury. Nálevka je upevněna dvojicí řemenů křížově sepnutých kolem zvířete (13).

Strojení a odstrojování zvířat je velmi rychlé a čištění postrojů snadné. Zvířata si na jejich nošení rychle navyknou a nečiní jim žádné obtíže.

## USTÁJENÍ POKUSNÝCH ZVÍŘAT

Pokusná zvířata nutno mimo pastevní dobu ustájit nejlépe v bilančních stájích v samostatných boxech, aby v době odpočinku nebyla rušena. Je vhodné ve stáji postroje se zvířat sejmout a výkaly pak zachycuje služba.

## STANOVENÍ SPOTŘEBY PASTEVNÍHO POROSTU

Vzhledem k tomu, že přesnost stanovení koeficientů stravitelnosti na pastvě bilanční metodou závisí na možnosti přesného stanovení spotřeby pastevního porostu, je vhodné konat kontrolu spotřeby několika na sobě nezávislými metodami, popřípadě bilanční metody prověřit některou metodou indikátorovou.

### Metoda stanovení nedopasků

Množství spaseného porostu vypočítáme z celkového množství hmoty na vymezené parcele a z celkového množství nedopasků, přepočtených na stejnou sušinu (nejlépe 20%). Vypočtený rozdíl, udávající celkové množství spaseného porostu pokusnou skupinou, rozdělíme na jednotlivá zvířata ve stejném poměru, v jakém je celkové množství  $\text{SiO}_2$  vyloučeného ve výkalech. Nespasené zůstatky (nedopasky) vyžneme ruční motorovou frézou na stejnou výši strniště jako při stanovení výnosů. Z nespasené hmoty odebereme rovněž dva vzorky po 1 kg k botanickému a chemickému rozboru. Vzorek určený k chemickému rozboru odvážíme a vložíme na síto s otvory 2 mm a rychle propláchneme tekoucí vodou, aby se zbavil možného znečištění půdou, resp. prachem při sečení, což je nutné pro přesnost stanovení spotřeby porostu silikátovou metodou.

### Metoda vážení pokusných zvířat

Při této metodě se zjišťuje spotřeba spaseného porostu přímým vážením pokusných zvířat před a po pastvě. Vážení zvířat se koná bezprostředně před vhozem na pokusnou parcelu a po ukončení pastvy. Váhovým ztrátám způsobeným vylučováním pevných i tekutých výkalů je zabráněno dříve zmíněným zařízením na jejich zachycování. Znamená to tedy, že váhový rozdíl zvířete s postrojem před pastvou a po pastvě udává přímou spotřebu pastevního porostu v dané sušině. U skotu třeba podle výsledků šetření připočíst za každou hodinu pastvy 1 kg porostu na 1 DJ, což odpovídá zhruba kalorickoenergetickým ztrátám vynaloženým na udržování životních pochodů. U skopců jsou tyto ztráty zanedbatelné.

### Metoda silikátová

Princip metody spočívá na skutečnosti, že  $\text{SiO}_2$  obsažený v krmivu je bezezbytku vylučován z organismu. Retence  $\text{SiO}_2$  je minimální a závisí na kondici zvířete, mění se intenzitou růstu, zvyšuje se v období intenzivního růstu

vlny, rohoviny atd. U zvířat v dobré kondici a zvláště u zvířat s ukončeným růstem je retence  $\text{SiO}_2$  vzhledem k množství přijaté a vyloučené sušiny zanedbatelná a nemůže prakticky ovlivnit přesnost pokusu. Při stanoveních s hovězím dobytkem je možno otázku retence úplně přehlédnout, u ovcí, kdy při růstu vlny se nelze zadržování kyslíčnicku křemičitého vyhnout, nutno volit období s minimálním růstem vlny, tj. především v letních měsících. Spotřebu porostu vypočítáme takto: z celkového množství výkalů (v sušině) a procentického obsahu  $\text{SiO}_2$  v nich, vypočteme celkové množství vyloučeného  $\text{SiO}_2$ . Za předpokladu jeho nestrávitelnosti se toto množství rovná současně množství přijatého  $\text{SiO}_2$ . Známe-li obsah kyslíčnicku křemičitého v pastevním porostu (v 20 % sušině), vypočteme spotřebu porostu takto:

$$\frac{\text{Celkové množství } \text{SiO}_2 \text{ ve výkalech}}{\text{množství } \text{SiO}_2 \text{ v 1 kg porostu s 20\% sušinou}} = \frac{\text{množství spaseného porostu}}{\text{s 20\% sušinou}}$$

*Příklad:* Pokusné zvíře za celou dobu pokusu (10 dnů) vyloučilo = přijalo 1934,2991 g  $\text{SiO}_2$ . 1 kg korigovaného (viz dále) porostu s 20 % sušinou obsahuje 3,391 g  $\text{SiO}_2$ , tzn., že spotřeba za 10 dnů pokusného období činila:

$$\frac{1934,2991 \text{ g } \text{SiO}_2}{3,391 \text{ g } \text{SiO}_2} = 554,09 \text{ kg pastevního porostu s 20\% sušinou.}$$

Průměr spotřeb pastevního porostu získaný ze tří uvedených metod je základem pro výpočet koeficientů stravitelnosti.

Selektivnost pastvy způsobuje, že krmná hodnota spaseného porostu je vyšší než původního porostu. Při výpočtu koeficientů stravitelnosti se počítá tedy s vyšší tzv. „korigovanou“ hodnotou porostu, která se vypočítá podle vzorce:

$$KP = \frac{(P \cdot \check{Z}_p) - (N \cdot \check{Z}_n)}{S}$$

kde:

- $KP$  = hodnota korigovaného porostu,
- $P$  = množství porostu v kg na oplůtku (20% sušina),
- $N$  = množství nedopasků na oplůtku (s 20% sušinou) v kg,
- $\check{Z}_p$  = obsah živin v pastevním porostu (s 20% sušinou),
- $\check{Z}_n$  = obsah živin v nedopascích (s 20% sušinou),
- $S$  =  $P - N$ , tj. množství spaseného porostu (s 20% sušinou).

Výpočet se provede u všech živin. Vlastní koeficienty stravitelnosti pro jednotlivé živiny vypočítáme pak podle vzorce

$$KS = \frac{SK - SV}{SK} \cdot 100,$$

kde:

- $KS$  = koeficient stravitelnosti,
- $SK$  = suma živin v krmivu,
- $SV$  = suma živin ve výkalech.

Při současném použití indikátorové metody stanovení stravitelnosti vypočítáme ji ze vzájemného poměru živin k indikátoru v krmivu a ve výkalech podle vzorce

$$KS = \frac{OK - OV}{OK} \cdot 100,$$

kde:

- KS = koeficient stravitelnosti,
- OK = koncentrace indikátoru v krmivu,
- OV = koncentrace indikátoru ve výkalech.

### Technika pokusu

Pokusné stanovení stravitelnosti je třeba provádět alespoň na třech, lépe na čtyřech pokusných zvířatech (kastrátech), aby se zvýšila přesnost stanoveného průměru. Zvířata nutno opatřit postrojem k zachycování výkalů a ustátit je v samostatné stáji. V přípravném období si zvířata zvykají na nošení postrojů, pasou se na vymezených oplůtcích, aby zaživací trakt se postupně naplnil zkoušeným porostem. Pro kontrolu, že zaživací trakt je skutečně naplněn jen zkoušeným porostem, dá se pokusným zvířatům v první den přípravného období určitá dávka kysličníku železitého ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), a to skopcům 10 g a skotu 30 g; to se projeví při ukončení pasáže odlišným zbarvením výkalů. Po úplném vyloučení zbarvených výkalů se může zahájit hlavní krmné období bez ohledu na délku trvání přípravného období.

Bilanční pokus na stanovení stravitelnosti pastevního porostu se koná bez jakéhokoliv doplňkového krmiva. Před vyháněním na pastvu opatříme zvířata postroji pro zachycování výkalů a drátěným náhubkem (v případě možnosti příjmu potravy při cestě na pastvu). Bezprostředně před vlonem na oplůtek je zvážíme na přesné decimální váze. V dopoledních hodinách se zvířata pasou (1,5–2,5 hodiny) na prvé polovině vyhrazené plochy. Po ukončení pastvy nasadíme zvířatům opět náhubky a zvážíme je. Je vhodné po zvážení zvířatům vyprázdnit kolektor moče, aby při cestě z pastvy nedošlo ke ztrátám. Ve stáji se zvířatům postroje sejmou a výkaly jsou zachycovány službou. Výkalové sáčky po zvážení vyprázdníme do vytárovaných nádob příslušného zvířete. Totéž se opakuje při odpoledním vyhánění zvířat na pastvu, kdy se pase na druhé polovině vymezené plochy.

Odběr vzorku výkalů se provádí vždy za 24hodinové období, a to u skotu při běžném stanovení koeficientů stravitelnosti v množství 1 % z množství vyloučených výkalů do zabroušené láhve. Výkaly se konzervují po každém odběru, a to chloroformem o specifické váze 1,49 v množství 5 ml na 1000 g výkalů.

Při současném stanovení stravitelné energie odebírá se 1,5 % z celkového množství za den vyloučených výkalů do vytárované misky. Denní vzorek se bez přídavku konzervačního činidla suší při teplotě 45–55°C a stanoví se tzv. předběžná sušina. Po usušení z každého vzorku odebereme poměrný díl k vytvoření průměrného vzorku za celé pokusné období.

U skopců odebereme z množství za 24 hodiny vyloučených výkalů 10 % a ty konzervujeme anebo sušíme stejným způsobem, jak je uvedeno výše.

### SOUHRN

Metodika byla vypracována na základě výsledků přesné experimentální studie a popisuje zásady, které je třeba dodržovat při stanovení výnosu pastevních porostů, jejich stravitelnosti a výživné hodnoty. V uvedené formulaci byla metodika schválena na zasedání mezinárodní komise pro hodnocení krmiv v červnu 1963 v Budapešti.

Došlo dne 6. 4. 1964

## Literatura

1. Herzig J., Kolář I.: Methodik zur Verdaulichkeitsbestimmung des Weidegrases auf der Weide. Sitzungsberichte X-2, 1961. — 2. Jančařík A.: Studie o stravitelnosti krmiva. Přehled zem. lit., 5, 1961. — 3. Kolář I.: Výzkum stravitelnosti pastevních porostů bilanční metodou (Závěrečná zpráva úkolu R 3-2:1, 1962.) — 4. Kolář I.: Spotřeba a stravitelnost píce při pastvě ovčí různých věkových kategorií. Sborník CSAZV - Živočišná výroba 4,4:269-284, 1959. — 5. Škorpík P.: Výzkum vlivu pastvy na vývin, užítokovost a konstituci skotu (Závěrečná zpráva úkolu 28.01, 1959).

### Методика установления пастбищных культур балансным методом

Методика разработана на основе результатов точного экспериментального исследования и описывает принципы, которые следует соблюдать при установлении урожайности пастбищных культур, их переваримости и питательного достоинства. В указанной формулировке методика была утверждена на заседании международной комиссии по оценке кормов в июне 1963 г. в Будапеште.

### The Digestibility Determination of Pasture Stands by means of the Balancing Method

The method was worked out on the basis of results obtained in an accurate experimental study, and describes the principles that must be adhered to in the determination of the yields of pasture stands, of their digestibility, and of their nutrient values. In the mentioned formulation the method was approved of at the meeting of the International Committee for the Evaluating of Fodders in Budapest in June 1963.

### Methodik zur Verdaulichkeitsbestimmung des Weidegrases mittels Bilanzmethode

Diese Methode wurde auf Grund der Ergebnisse einer genauen experimentellen Studie erarbeitet und beschreibt Grundsätze, die bei der Bestimmung des Weidebestandsertrages, der Verdaulichkeit und des Nährwertes dieser Bestände einzuhalten sind. Die Methodik wurde in der in diesem Artikel angeführten Formulierung bei der Tagung der Internationalen Kommission für Futtermittelbewertung im Juni 1963 in Budapest genehmigt.

**Dr. inž. Ivo Kolář, CSc.**

Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

■ Objektivní posuzování masné užitkovosti jatečných zvířat je otázkou velmi aktuální. S ohledem na důležitost této problematiky předkládáme v naší studii výsledky práce věnované komplexnímu hodnocení masné užitkovosti u různých plemen skopců.

Vzájemně porovnáváme plemena: stavropolské merino, žírné merino, württemberské a zušlechtěná valaška. Pokus jsme konali na skopcích ve stáří 9–10 měsíců po ukončeném pastevním výkrmu.

#### LITERÁRNÍ PŘEHLED

V otázce objektivního posouzení masné užitkovosti ovcí jsou značně rozdílné názory a není k nim dosud zaujato jednoznačné stanovisko.

Heim (1954) pojednává o objektivních způsobech, vhodných pro stanovení kvality masa. Uvádí, že část autorů pokládá za rozhodující činitele sílu svalových vláken i množství vaziva, což dále závisí na obsahu kolagenu a elastinu, zatímco jiní autoři připisují rozhodující význam velikosti jatečných zvířat.

V zásadě je však nejsprávnější hodnotit kvalitu masa ne podle síly svalových vláken (podle Heima 1954), ale podle chemického složení. Důležitým hlediskem pro stanovení kvality masa je jeho schopnost vázat vodu, což souvisí se silou svalových vláken.

Jiného názoru je N a y m o n e (1960), poněvadž předpokládá, že kvalita masa je především dána strukturou svaloviny.

V časopise Fleischwirtschaft (1954) se uvádí, že křehkost masa s největší pravděpodobností závisí na optimálním množství vazivové tkáně a na její fyzikální a chemické struktuře, přičemž rozhodující je hlavně stupeň bobtnavosti svalových vláken. Působením hormonů je možno ovlivnit různé vlastnosti masa (barvu, schopnost vázat vodu atd.).

Maso z jednotlivých partií těla ovcí se značně liší ve výživné i užitkové hodnotě (cit. Kleinvieh-Züchter 1958). Za hlavní kritérium objektivního posouzení skopového masa je považována barva, vůně, chuť a hlavně šfavnatost. Důležitá je pak jeho struktura svaloviny (tloušťka a délka svalů), tučnost, chemické složení atd. V práci se uvádí, že na chemické složení masa mají velký vliv krmiva.

Kolář (1958) zjistil rovněž vliv krmiv na tloušťku svalových vláken.

Kropf (1959) se zabýval hodnocením vztahů mezi subjektivním, chemickým a smyslovým posuzováním jednotlivých vlastností hovězího masa (u 33 kusů skotu) a stanovil, že se stářím skotu roste tendence k hrubší konzistenci a k tmavší barvě libového masa. Tento vztah vyjádřil pomocí korelačních koeficientů mezi smyslovým posouzením a

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1. křehkostí masa | $r = 0,53,$ |
| 2. chutí a vůní   | $r = 0,43,$ |
| 3. šfavnatostí    | $r = 0,17.$ |

Batcher (1962) zjistil, že stářím maso z oblasti páneve a žeber u jehňat ztrácí na tučnosti a jemnosti. Tato závislost nebyla potvrzena u hovězího svalu. Tímto autorem nebyl zjištěn vliv věku na chuť masa.

Celkově možno říci, že otázkám složení skopového masa již byla věnována značná pozornost, ale hodnocení se většinou nekonalo s ohledem na konzumní vlastnosti. Například Palmín (1953) si všiml u 1½letých skopců chemického složení svaloviny při různé kondici zvířat. Zjistil přímou závislost mezi obsahem tuku v těle a kondici, zatímco celkový obsah dusíkatých látek a plněhodnotných bílkovin byl v opačném vztahu. Srovnáním jatečně užitkovosti maďarských česanek s kříženci F<sub>1</sub> maďarská česanka X Ile de France určil Molnár (1953) průkazné rozdíly ve kvalitě masa ve prospěch kříženců.

Gáke v (1962) sledoval nejen chemické složení a kalorickou hodnotu, ale provedl i chufové zkoušky u tří skupin jehňat

- a) ve stáří 30—45 dnů,
- b) ve stáří 70—90 dnů,
- c) ve stáří 6—8 měsíců

při různé prokrmenosti. Prokázal na velkém počtu zvířat (kolem 300 kusů), že tučné ovce mají ve svalovině větší obsah živin, což se projevuje ve vyšší kalorické hodnotě. U jehňat dochází stářím ke snižování kalorické hodnoty masa. Vařením se v masě zvýšil obsah sušiny, tuku, bílkovin i jeho kalorická hodnota; snížil se obsah vody a popelovin. Autor dospěl k názoru, že stářím jehňat se mění vůně, chuť, konzistence; vláknitost masa však zůstává stejná. Mezi těmito vlastnostmi masa jehňat ve stáří 30—45 dnů a 70—90 dnů nebyly prakticky žádné rozdíly, teprve maso z 6 až 8měsíčních jehňat již má typickou chuť i vůni skopového při uspokojivé konzistenci.

Histologickému hodnocení svaloviny se věnovali např. Szuperski (1953), Zlámalová (1952), Locket (1962); u prasat Glebina (1955); u drůbeže Smětněv (1953), Uharček (1953); u králíků Böhm (1963) a u ovcí jsou známy údaje Hammonda (1952—1953), který sledoval změny síly svalového vlákna *M. semimembranosus* u různě staré ovce. Zjistil při narození sílu uvedeného svalového vlákna 18,5  $\mu$ , v 5 týdnech 40,3  $\mu$  a ve stáří 4 let 54,1  $\mu$ .

Z našich autorů se těmito otázkami u ovcí částečně zabývali Kolář (1958) a Kresan (1958). Kolář (1958) u sajících stavropolských jehňat při intenzivním výkrmu do živé váhy 20 kg zjistil sílu svalových vláken *musculus longissimus dorsi* a *musculus semitendineus* od 18 do 25  $\mu$ , což odpovídá 1700—1350 myofibril na 1 mm<sup>2</sup>. Dále uvádí, že stáří ovcí má podstatný vliv na sílu svalových vláken a konečně i objemná statková píče způsobuje o něco hrubší strukturu svalových vláken.

## MATERIÁL A METODIKA

Pokus jsme konali se skopci různých plemen: württemberské, stavropolské merino, žírné merino, zušlechtěná valaška (typu valaška X ševiot a valaška X texel) po ukončeném pastevním výkrmu, který byl organizován na účelovém objektu Výzkumného ústavu pro chov ovcí v Jedlové v Orlických horách a trval 125 dnů.

Pastevní výkrm se konal po odstavu skopců ve stáří 100—120 dnů při průměrné živé váze 20 kg. Během pokusu jsme sledovali živou váhu skopců, jejich tělesný růst, zdravotní stav a vlnářskou užitkovost. Masná výtěžnost byla hodnocena po porážce skopců 22. 10. 1958.

Na jatkách se pak konalo: bourání a vykostování masa, různá měření za účelem výpočtu tělesných indexů; dále byly odebrány vzorky svaloviny k histologickým a chemickým rozborům a pro organoleptické zkoušky. Vzorky svaloviny byly odebrány ze svalu *M. tensor fasciae latae* a *M. longissimus dorsi*.

Preparáty pro histologické rozборы jsme fixovali 4%ním roztokem formalinu rozředěním 1% NaCl a připravili jsme je pomocí zmrazovacího mikrotomu (síla řezu 8—12  $\mu$ ) a barvili jsme je podle van Giesona.

Preparáty jsme fotografovali na mikroskopu zn. Rathenow při zvětšení: okulár 6X, objektiv 6/0,16 a 0,24/0,42. Při vyšetření jsme sledovali sílu svalových vláken a snopců vaziva, velikost tukových buněk a vmezeřeného tukového pletiva.

Stručnou charakteristiku užitkovosti sledovaných skopců získáme z tab. I.

Skopce pro histologická šetření jsme vybrali tak, aby dosahovali průměrné užitkovosti daného plemene, dosažené při pastevním výkrmu. Celkový počet pokusných skopců z jednotlivých plemen uvádíme v tab. V.

# I. Stručná charakteristika pokusných skopců

| Ukazatel                       | 005<br>würtember. | 129<br>stavropol. | 234<br>žír. merino | 276<br>val. × šev. | 263<br>val. × texel |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Datum narození                 | 2. 2.             | 5. 2.             | 28. 2.             | 12. 2.             | 22. 2.              |
| Živá váha<br>při narození (kg) | 5,50              | 5,00              | 4,60               | 4,30               | 5,00                |
| Živá váha<br>ve 100 dnech (kg) | 25,00             | 19,00             | 22,50              | 19,87              | 19,30               |
| Živá váha<br>9. 6. 1958 (kg)   | 27,30             | 26,20             | 22,50              | 22,50              | 20,30               |
| Živá váha<br>13. 10. 1958 (kg) | 36,00             | 31,00             | 32,50              | 29,40              | 35,00               |
| Přírůstek (kg)                 | 8,70              | 4,80              | 10,00              | 6,90               | 14,70               |
| Živá váha<br>po vylačnění (kg) | 31,00             | 25,00             | 29,00              | 27,50              | 27,50               |
| Masná výtěžnost<br>v %         | 40,71             | 38,54             | 41,97              | 44,00              | 46,69               |

Chemické rozbory byly mimoto prováděny u každé skupiny (plemene) vždy současně na 15 skopcích v Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském v Brně (s. H r b k o v á).

Bližší popis metodiky, použitého materiálu, výrobních a klimatických podmínek uvádí H o r á k (1963).

## V Ý S L E D K Y

### HISTOLOGICKÉ ŠETŘENÍ

Výsledky histologických rozborů uvádíme ve výsledné tab. II.

Po stránce morfologické mezi sledovanými skopci různých plemen jsme nezjistili podstatné rozdíly. Poněkud odlišná je u skopců stavba vazivové tkáně. Tukové pletivo bylo zjištěno zejména v místech kolem cév a v blízkosti kolagenního vaziva; velikost buněk byla rozdílná.

Závislost mezi histologickou strukturou a chemickým složením svaloviny nebyla v našem případě zjištěna. Výsledky histologického hodnocení tukové tkáně ukazují na souvislost mezi velikostí tukových buněk a množstvím ledvinového loje sledovaných skopců. Všeobecně platné závěry však vzhledem k malému počtu rozborů nelze činit. K doplnění stručného zhodnocení histologických rozborů slouží mikrosnímky 1–8.

## II. Přehled histologického šetření u pokusných skopců

| Sledovaná tkáň,<br>vlákno a vazivo | Plemeno — číslo pokusného skopce |                               |                        |                            |                           |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|
|                                    | würtember.<br>005                | stavropolské<br>merino<br>129 | žirné<br>merino<br>234 | valaška ×<br>ševiot<br>276 | valaška ×<br>texel<br>263 |
|                                    | šíře v mikronech                 |                               |                        |                            |                           |
| Svalové vlákno<br>kýta             | 21,0                             | 20,0                          | 23,0                   | 25,0                       | 22,0                      |
| Svalové vlákno<br>hřbet            | 20,0                             | 16,0                          | 20,0                   | 20,0                       | 20,0                      |
| Vazivové vlákno<br>kýta            | 3,5                              | 3,5                           | 3,5                    | 3,5                        | 5,0                       |
| Vazivové vlákno<br>hřbet           | 3,5                              | 3,5                           | 3,5                    | 3,5                        | 3,5                       |
| Snopce vaziva<br>kýta              | 103,0                            | 205,0                         | 265,0                  | 130,0                      | 196,0                     |
| Snopce vaziva<br>hřbet             | —                                | 141,0                         | —                      | 130,0                      | —                         |
| Tuková tkáň<br>kýta                | 30,0                             | 30,0                          | —                      | 22,0                       | 42,0                      |
| Tuková tkáň<br>hřbet               | 20,0                             | —                             | —                      | —                          | 22,0                      |

## CHEMICKÉ SLOŽENÍ SVALOVINY

Výsledky chemických rozborů svaloviny uvádíme v tab. III.

V podstatě můžeme říci, že mezi sledovanými skopci, při srovnání dosažených průměrných hodnot (vždy od 15 skopců v každé skupině), nejsou podstatné rozdíly v chemickém složení svaloviny. Rozdíly byly v obsahu tuku mezi vzorky z kýty — *M. tensor fascialatae* a ze hřbetu — *M. longissimus dorsi*.

Větší obsah tuku jsme zjistili u svaloviny ze hřbetu proti svalovině z kýty. Rozdíly byly tím větší, čím byla vyšší jatečná výtěžnost u sledovaného skopce, popř. celé skupiny (plemene). Při nedostatečné prokrmenosti skopců však nebyly rozdíly v obsahu tuku ve svalovině ze hřbetu a kýty tak velké.

Tento vztah je možno nejlépe vyjádřit pomocí korelačního koeficientu. Výsledné hodnoty uvádíme v tab. IV.

Z tab. IV vyplývají vzájemné souvislosti mezi obsahem tuku (zjištěném při chemickém rozboru) a masnou užitkovostí, která je především dána jatečnou výtěžností. Svá zjištění můžeme shrnout takto:

1. vztah mezi jatečnou výtěžností a množstvím tuku ve svalovině ze hřbetu je průkazný jen u würtemberského plemene a celého pokusu (75 kusů);

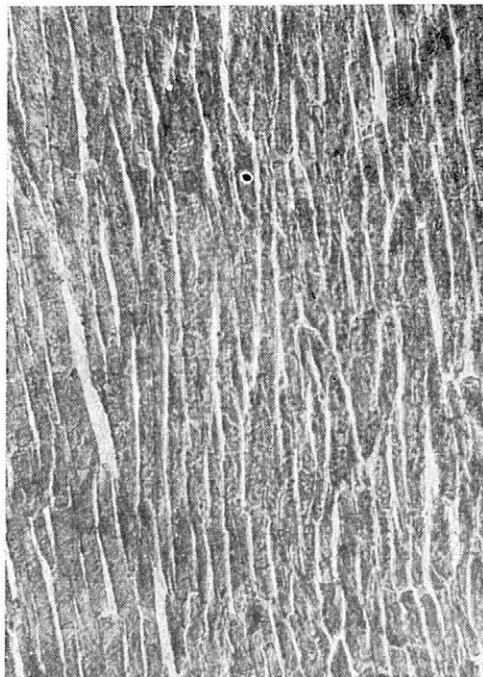
2. vztah mezi jatečnou výtěžností a množstvím tuku ve svalovině z kýty je

### III. Chemické složení svaloviny skopců (v %)

| Plemeno             | Číslo skopce   | ks | Sledovaný vzorek svaloviny | Popeloviny | Tuk   | Dusík | Bílkoviny | Sušina |
|---------------------|----------------|----|----------------------------|------------|-------|-------|-----------|--------|
| Württemberské       | 005            |    | kýta                       | 1,16       | 1,99  | 3,39  | 21,18     | 24,54  |
|                     | celkový průměr | 15 | kýta                       | 1,135      | 2,079 | 3,329 | 20,805    | 24,211 |
|                     | 005            |    | hřbet                      | 1,11       | 3,63  | 3,39  | 21,18     | 25,84  |
|                     | celkový průměr | 15 | hřbet                      | 1,135      | 2,431 | 3,329 | 20,805    | 24,245 |
| Stavropolské merino | 129            |    | kýta                       | 1,05       | 1,41  | 3,22  | 20,15     | 22,89  |
|                     | celkový průměr | 15 | kýta                       | 1,061      | 1,353 | 3,237 | 20,245    | 23,239 |
|                     | 129            |    | hřbet                      | 1,05       | 1,41  | 3,20  | 20,00     | 22,89  |
|                     | celkový průměr | 15 | hřbet                      | 1,070      | 1,379 | 3,263 | 20,391    | 23,286 |
| Žirné merino        | 234            |    | kýta                       | 1,11       | 1,31  | 3,37  | 21,06     | 23,23  |
|                     | celkový průměr | 15 | kýta                       | 1,075      | 1,551 | 3,364 | 21,004    | 23,537 |
|                     | 234            |    | hřbet                      | 1,11       | 1,56  | 3,37  | 21,06     | 23,88  |
|                     | celkový průměr | 15 | hřbet                      | 1,075      | 1,607 | 3,365 | 21,004    | 23,575 |
| Valaška × ševiot    | 276            |    | kýta                       | 1,10       | 2,68  | 3,26  | 20,37     | 23,91  |
|                     | celkový průměr | 15 | kýta                       | 1,068      | 1,907 | 3,274 | 20,463    | 23,480 |
|                     | 276            |    | hřbet                      | 1,10       | 2,91  | 3,26  | 20,37     | 24,63  |
|                     | celkový průměr | 15 | hřbet                      | 1,067      | 1,975 | 3,276 | 20,475    | 23,680 |
| Valaška × texel     | 263            |    | kýta                       | 1,18       | 1,80  | 3,35  | 20,96     | 23,42  |
|                     | celkový průměr | 15 | kýta                       | 1,131      | 1,913 | 3,379 | 21,114    | 23,771 |
|                     | 263            |    | hřbet                      | 1,07       | 3,74  | 3,35  | 20,96     | 24,33  |
|                     | celkový průměr | 15 | hřbet                      | 1,065      | 2,554 | 3,379 | 21,114    | 24,823 |
| Celkem              | prům. 5 pokus. |    | kýta                       | 1,22       | 1,83  | 3,32  | 20,74     | 23,86  |
|                     | prům. skopců   | 75 | kýta                       | 1,094      | 1,761 | 3,317 | 20,762    | 23,648 |
|                     | prům. 5 pokus. |    | hřbet                      | 1,09       | 2,65  | 3,31  | 20,71     | 24,31  |
|                     | prům. skopců   | 75 | hřbet                      | 1,082      | 1,989 | 3,322 | 20,758    | 23,922 |



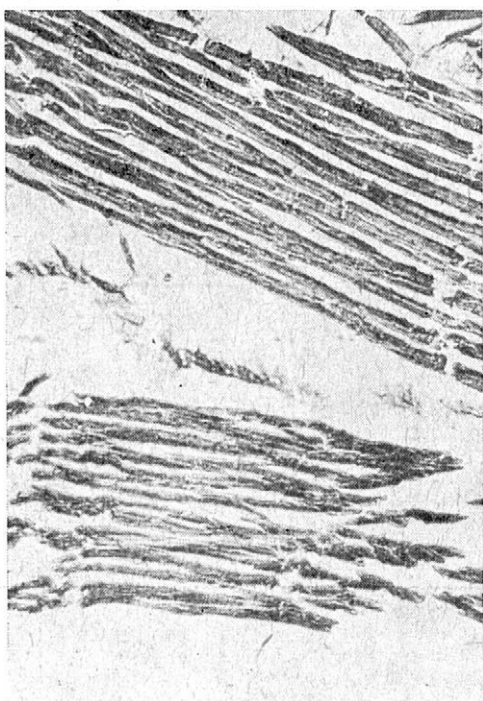
1. Skopec 005 — württemberské plemeno. — Svalové vlákno a vazivo *M. tensor fasciae latae*, ok. 6, obj. 6/0,16; zvětšení negativu 36X



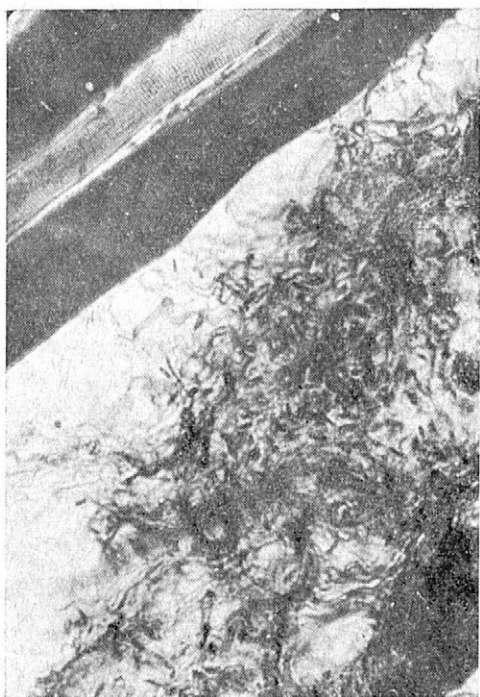
2. Skopec 005 — württemberské plemeno. — Svalové vlákno a vazivo *M. tensor fasciae latae*, ok. 6, obj. 24/0,42; zvětšení negativu 144X



3. Skopec 129 — stavropolské merino. — Svalové vlákno a vazivo *M. tensor fasciae latae*, ok. 6, obj. 6/0,16; zvětšení negativu 36X



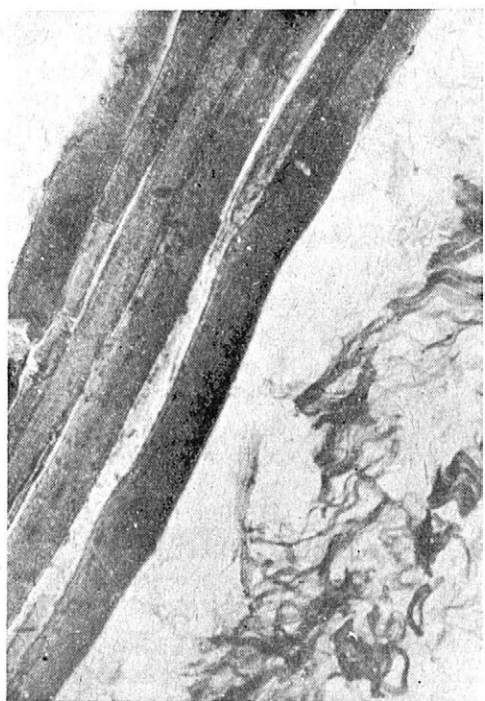
4. Skopec 234 — žírné merino. — Svalové vlákno a vazivo *M. tensor fasciae latae*, ok. 6, obj. 6/0,16; zvětšení negativu 36X



5. Skopec 234 — žirné merino. — Svalové vlákno a vazivo *M. tensor fasciae latae*, ok. 6, obj. 24/0,42; zvětšení negativu 144X



6. Skopec 129 — stavropolské merino. — Svalové vlákno a vazivo *M. longissimus dorsi*, ok. 6, obj. 6/0,16; zvětšení negativu 36X



7. Skopec 129 — stavropolské merino. — Svalové vlákno a vazivo *M. longissimus dorsi*, ok. 6, obj. 24/0,42; zvětšení negativu 144X



8. Skopec 005 — württemberské plemeno. — Vmezežené tukové pletivo *M. tensor fasciae latae*, ok. 6, obj. 24/0,42; zvětšení negativu 144X. Autorkou mikrosnímků je MVDr. J. Zlámalová

## IV. Korelační vztah mezi jatečnou výtěžností, množstvím tuku a ledvinového loje

| Plemeno – skupina | Sledování korelační                   |            |                                    |            |
|-------------------|---------------------------------------|------------|------------------------------------|------------|
|                   | výtěžností a množstvím tuku ze hřbetu |            | výtěžností a množstvím tuku z kýty |            |
|                   | korelační koeficient                  | průkaznost | korelační koeficient               | průkaznost |
| Württemberské     | 0,6270                                | +          | +0,8252                            | ++         |
| Stavropol. merino | -0,100                                | -          | -0,2671                            | -          |
| Žírné merino      | -0,1982                               | -          | -0,1516                            | -          |
| Valaška × ševiot  | -0,4980                               | -          | -0,1048                            | -          |
| Valaška × texel   | +0,2930                               | -          | +0,3143                            | -          |
| Celkem:           | +0,2760                               | +          | +0,2433                            | +          |

Poznámka: Tabulkové hodnoty pro „r“ při 13 a 73 stupních volnosti pro 0,05=0,5139; vypočtený t-test pro korelační koeficienty je až na poslední čtyři případy

u celého pokusu průkazný ( $r = 0,2433$ ), u plemene württemberského je vysoce průkazný;

3. vztah mezi jatečnou výtěžností a množstvím ledvinového loje není průkazný. To znamená, že usuzování na jatečnou výtěžnost podle množství ledvinového loje, jak předpisují směrnice pro výkup jatečného ovčího bravu, může vést často i k omylům;

4. korelační vztah mezi obsahem tuku z kýty a hřbetu je vysoce průkazný ( $r = 0,7078$ ).

## HODNOCENÍ MASNÉ UŽITKOVOSTI – JATEČNÉ HODNOCENÍ

Výsledky jatečného hodnocení uvádíme v tab. V a VI.

Při jatečném hodnocení je nejdůležitější masná výtěžnost. Dosažená průměrná výtěžnost je 43,407 %.

Váha krve u sledovaných skupců byla poměrně vyrovnaná, váha kůže byla největší u kříženců valaška × texel a nejnížší u plemene žírné merino. Na velikost zaživačního ústrojí lze usuzovat z váhy prázdných předžaludků.

Výraznější rozdíly byly zjištěny u váhy srdce, plic a sleziny. Váha základních masných partií, zjištěná dělením na kýty, hřbet, šrůtku, plecko, bok, krk, jakož i ledvinového loje, je největší u kříženců valaška × texel. Další pořadí je toto: valaška × ševiot, württemberské plemeno, žírné merino a stavropolské merino. Toto pořadí je změněno pouze u některých ukazatelů.

Vykostováním byl stanoven podíl masa a kostí z jednotlivých partií těla; např. u plemene stavropolské merino je průměrná váha masa 71,50 % a kostí 28,50 %, u kříženců valaška × texel podobně 77,12 % – 22,88 %, württemberské plemeno 72,36 % – 27,64 %, žírné merino 73,26 % – 26,74 % a valaška × ševiot 75,47 % – 24,53 %.

Celkově bylo získáno masa z kýty 76,5 %, ze hřbetu 66,01 %, ze šrůtky

| závislosti mezi                         |            |                                 |            |
|-----------------------------------------|------------|---------------------------------|------------|
| výtěžností a množstvím ledvinového loje |            | množstvím tuku ze hřbetu a kýty |            |
| korelační koeficient                    | průkaznost | korelační koeficient            | průkaznost |
| -0,4125                                 | —          | +0,4825                         | —          |
| +0,0107                                 | —          | +0,9751                         | ++         |
| -0,0206                                 | —          | +0,8733                         | ++         |
| +0,1256                                 | —          | +0,7108                         | ++         |
| +0,5138                                 | —          | +0,7896                         | ++         |
| -0,0070                                 | —          | +0,7078                         | ++         |

— 0,2274 a pro 0,01 podobně: 0,6411 — 0,2961  
 vysoce průkazný.

65,32 %, z plecka 76,21 %, z boku 78,37 %, z krku 65,88 %. Podíl masa při čtvrcení byl bez ohledu na jednotlivé partie 74,19 % a kostí 25,81 %.

Pro úplnost uvádíme přehled tělesných měř a indexů a zmasilosti hřbetního svalu v tab. VI.

Délka těla je největší u württemberského plemene a u obou skupin kříženců, hloubka hrudi u skupiny valaška X texel a délka pattel u žírných merinek. Zmasilost hřbetního svalu je nejvýraznější u obou skupin kříženců a u žírných merinek.

Indexy plnosti zádě a zmasilosti kýty potvrzují, že nejlépe jsou masné partie vyvinuty u obou skupin kříženců, pak u žírných merinek, württemberek a na posledním místě je plemeno stavropolské merino.

Práci jsme doplnili i o smyslové posouzení vhodnosti skopového masa pro různou kuchyňskou úpravu. Došli jsme k názoru, že kvalita skopového masa především závisí na množství v něm obsaženého intramuskulárního tuku. Čím je toto množství tuku větší, tím se skopové maso méně hodí k pečení, ale je velmi vhodné ke smažení. Pro kuchyňské účely je nejvhodnější skopové maso libové, neprotučněné, ale dostatečně mramorované, což je dáno intramuskulárním tukem. Dosavadní výkupní systém, při kterém je zvýhodňováno maso protučněných kusů, není správný. Na protučnělost a kvalitu intramuskulárního tuku nelze usuzovat podle množství ledvinového loje.

Existuje závislost mezi tloušťkou svalových vláken, velikostí vazivových snopců a kvalitou skopového masa vyjádřenou chuťovými zkouškami. Čím jsou svalová vlákna jemnější, tím vhodnější je takové skopové maso pro konzum.

## DISKUSE

U 9- až 10měsíčních skopců po ukončeném pastevnímu žíru jsme sledovali vliv plemenné příslušnosti na jejich masnou užitkovost. Masnou užitkovost skopců württemberského plemene, stavropolského merina, žírného merina a zu-

## V. Přehled jatečného hodnocení

| Zjišťované hodnoty        | P l e m e n o |    |                        |                 |    |                        |
|---------------------------|---------------|----|------------------------|-----------------|----|------------------------|
|                           | Württemberské |    |                        | Stavropolské m. |    |                        |
|                           | pokus<br>005  | ks | celkem<br>ple-<br>meno | pokus<br>129    | ks | celkem<br>ple-<br>meno |
| Živá váha po vylačnění kg | 31,000        | 34 | 28,822                 | 25,000          | 40 | 25,225                 |
| Mrtvá váha teplá (kg)     | 12,620        | 34 | 12,549                 | 9,635           | 39 | 10,554                 |
| Mrtvá váha studená (kg)   | 12,250        | 34 | 11,622                 | 9,000           | 35 | 10,214                 |
| Ztráta vychladnutím (kg)  | 0,370         | 31 | 0,865                  | 0,635           | 27 | 0,668                  |
| Váha krve (kg)            | 1,500         | 22 | 1,500                  | 1,500           | 39 | 1,506                  |
| Výtěžnost (%)             | 40,710        | 15 | 42,441                 | 38,540          | 15 | 40,819                 |
| Váha kůže (kg)            | 2,780         | 34 | 2,530                  | 2,500           | 34 | 2,417                  |
| Nohy přední (kg)          | 0,445         | 34 | 0,411                  | 0,380           | 35 | 0,390                  |
| Nohy zadní (kg)           | 0,470         | 34 | 0,414                  | 0,385           | 35 | 0,399                  |
| Zaživací trakt plný (kg)  | 8,500         | 15 | 8,141                  | 8,000           | 15 | 6,553                  |
| Předžaludky plné (kg)     | 5,600         | 28 | 5,409                  | 5,000           | 36 | 4,869                  |
| Předžaludky prázdné (kg)  | 1,300         | 15 | 1,171                  | 1,210           | 14 | 1,037                  |
| Váha tenkého střeva (kg)  | 0,890         | 27 | 0,921                  | 0,860           | 31 | 0,803                  |
| Droby (kg)                | 1,065         | 30 | 1,194                  | 1,055           | 35 | 1,129                  |
| Srdce (kg)                | 0,150         | 15 | 0,156                  | 0,150           | 15 | 0,152                  |
| Plice (kg)                | 0,465         | 15 | 0,460                  | 0,465           | 15 | 0,465                  |
| Játra (kg)                | 0,450         | 15 | 0,509                  | 0,440           | 15 | 0,398                  |
| Ledvinky (kg)             | 0,110         | 15 | 0,102                  | 0,095           | 15 | 0,096                  |
| Slezina (kg)              | 0,110         | 15 | 0,093                  | 0,140           | 15 | 0,106                  |
| Kýty (kg)                 | 4,470         | 15 | 4,490                  | 3,720           | 15 | 3,586                  |
| Hřbet (kg)                | 1,680         | 15 | 1,430                  | 1,110           | 15 | 1,119                  |
| Šrůtka (kg)               | 1,040         | 15 | 1,106                  | 0,850           | 15 | 0,833                  |
| Plecko (kg)               | 2,540         | 15 | 2,426                  | 1,850           | 15 | 1,861                  |
| Bok (kg)                  | 2,460         | 15 | 2,212                  | 1,620           | 15 | 1,754                  |
| Krk (kg)                  | 1,110         | 15 | 1,035                  | 0,885           | 15 | 0,929                  |
| Hlava (kg)                | 1,380         | 34 | 1,260                  | 1,155           | 39 | 1,216                  |
| Ledvinový lůj (kg)        | 0,045         | 15 | 0,043                  | 0,020           | 15 | 0,025                  |
| Střevní lůj (kg)          | —             | —  | —                      | —               | —  | —                      |

šlechtěných valašek (valaška X texel a valaška X ševiot) jsme hodnotili na základě histologického šetření, chemických rozborů, jatečného posouzení a organoleptických zkoušek.

Po morfologické stránce jsme mezi jednotlivými sledovanými plemeny nezjistili podstatné rozdíly. Částečně odlišná je stavba snopců vazivové tkáně. Lze předpokládat vztah mezi velikostí tukových buněk a množstvím ledvinového loje.

| P l e m e n o |    |                        |                  |    |                        |                 |    |                        | Celkem                      |     |               |
|---------------|----|------------------------|------------------|----|------------------------|-----------------|----|------------------------|-----------------------------|-----|---------------|
| žirné merino  |    |                        | valaška × ševiot |    |                        | valaška × texel |    |                        |                             |     |               |
| pokus<br>234  | ks | celkem<br>ple-<br>meno | pokus<br>276     | ks | celkem<br>ple-<br>meno | pokus<br>263    | ks | celkem<br>ple-<br>meno | pokusní<br>skopci<br>4-5 ks | ks  | celý<br>pokus |
| 29,000        | 39 | 28,417                 | 27,500           | 20 | 28,487                 | 27,500          | 19 | 29,553                 | 28,000                      | 152 | 27,819        |
| 12,170        | 38 | 12,539                 | 12,100           | 20 | 12,787                 | 12,840          | 19 | 13,427                 | 11,873                      | 150 | 12,131        |
| 12,000        | 38 | 11,987                 | 11,500           | 20 | 12,187                 | 12,000          | 19 | 12,900                 | 11,350                      | 146 | 11,623        |
| 0,170         | 35 | 0,711                  | 0,600            | 19 | 0,578                  | 0,840           | 16 | 0,764                  | 0,523                       | 128 | 0,726         |
| 0,750         | 38 | 1,467                  | 1,000            | 20 | 1,590                  | 1,500           | 18 | 1,472                  | 1,125                       | 137 | 1,502         |
| 41,966        | 15 | 43,405                 | 44,000           | 15 | 44,983                 | 46,691          | 15 | 45,387                 | 42,381                      | 75  | 43,407        |
| 2,530         | 38 | 2,355                  | 2,350            | 19 | 2,514                  | 2,450           | 19 | 2,576                  | 2,522                       | 144 | 2,461         |
| 0,400         | 38 | 0,409                  | 0,330            | 19 | 0,350                  | 0,380           | 19 | 0,379                  | 0,387                       | 145 | 0,393         |
| 0,415         | 38 | 0,922                  | 0,315            | 19 | 0,355                  | 0,375           | 19 | 0,378                  | 0,392                       | 145 | 0,400         |
| 8,500         | 16 | 7,775                  | 8,000            | 15 | 7,267                  | 6,600           | 15 | 7,340                  | 7,920                       | 76  | 7,420         |
| 6,000         | 34 | 5,841                  | 6,000            | 20 | 5,395                  | 3,500           | 18 | 4,928                  | 5,220                       | 136 | 5,308         |
| 1,180         | 16 | 1,060                  | 1,120            | 15 | 1,257                  | 1,130           | 15 | 1,049                  | 1,188                       | 75  | 1,115         |
| 0,950         | 34 | 0,870                  | 0,710            | 20 | 0,845                  | 0,750           | 18 | 0,859                  | 0,832                       | 130 | 0,860         |
| 1,115         | 35 | 1,196                  | —                | 18 | 1,266                  | 1,130           | 18 | 1,322                  | 1,091                       | 136 | 1,204         |
| 0,130         | 16 | 0,208                  | —                | 13 | 0,155                  | 0,140           | 10 | 0,159                  | 0,142                       | 69  | 0,167         |
| 0,505         | 16 | 0,481                  | —                | 13 | 0,601                  | 0,550           | 10 | 0,644                  | 0,496                       | 69  | 0,519         |
| 0,480         | 16 | 0,464                  | —                | 13 | 0,466                  | 0,440           | 10 | 0,497                  | 0,452                       | 69  | 0,465         |
| 0,095         | 16 | 0,089                  | 0,170            | 15 | 1,017                  | 0,075           | 15 | 0,095                  | 0,109                       | 69  | 0,097         |
| 0,130         | 16 | 0,121                  | —                | 13 | 0,056                  | 0,050           | 10 | 0,060                  | 0,107                       | 69  | 0,090         |
| 4,815         | 15 | 4,416                  | 4,360            | 15 | 4,594                  | 4,730           | 15 | 4,826                  | 4,419                       | 75  | 4,381         |
| 1,290         | 15 | 1,249                  | 1,470            | 15 | 1,448                  | 1,455           | 15 | 1,529                  | 1,401                       | 75  | 1,355         |
| 1,020         | 15 | 0,973                  | 0,970            | 15 | 1,105                  | 2,200           | 15 | 1,240                  | 1,216                       | 75  | 1,051         |
| 2,400         | 15 | 2,243                  | 2,120            | 15 | 2,353                  | 2,405           | 15 | 2,484                  | 2,263                       | 75  | 2,273         |
| 3,550         | 15 | 2,224                  | 2,370            | 15 | 2,490                  | 2,375           | 15 | 2,740                  | 2,475                       | 75  | 2,284         |
| 0,925         | 15 | 0,881                  | 1,135            | 15 | 1,090                  | 1,000           | 15 | 1,061                  | 1,1011                      | 75  | 0,999         |
| 1,330         | 38 | 1,260                  | 1,150            | 20 | 1,193                  | 1,160           | 19 | 1,271                  | 1,235                       | 150 | 1,241         |
| 0,003         | 15 | 0,035                  | 0,040            | 15 | 0,065                  | 0,110           | 15 | 0,102                  | 0,044                       | 75  | 0,054         |
| —             | 1  | 0,110                  | —                | 3  | 0,460                  | —               | 3  | 0,293                  | —                           | 7   | 0,339         |

Obecnost této závislosti však vzhledem k malému počtu měření nemůžeme vyvozovat.

Nezjistili jsme závislost mezi histologickou strukturou a chemickým složením svaloviny. Tloušťka svalových vláken *musculus longissimus dorsi* u sledovaných plemen byla v rozpětí od 20,0 do 25,0  $\mu$ , což souhlasí s údaji Hammonda (1952–1953) a Koláře (1958), který dále uvádí, že objemná

## VI. Přehled tělesných měr, indexů u skopců po zabití a zmasilost hřbetního svalu

| Zjišťované hodnoty              | P l e m e n o  |    |                        |                   |    |                        |              |    |                        |                  |    |                        |                 |    |                        | Celkem |        |
|---------------------------------|----------------|----|------------------------|-------------------|----|------------------------|--------------|----|------------------------|------------------|----|------------------------|-----------------|----|------------------------|--------|--------|
|                                 | Württembergské |    |                        | Stavropolské mer. |    |                        | Žírné merino |    |                        | Valaška × ševiot |    |                        | Valaška × texel |    |                        |        |        |
|                                 | pokus<br>005   | ks | celkem<br>ple-<br>meno | pokus<br>129      | ks | celkem<br>ple-<br>meno | pokus<br>234 | ks | celkem<br>ple-<br>meno | pokus<br>276     | ks | celkem<br>ple-<br>meno | pokus<br>263    | ks | celkem<br>ple-<br>meno | ks     |        |
| Délka trupu vnější (cm)         | 63,00          | 34 | 59,40                  | 55,50             | 37 | 56,14                  | 56,00        | 37 | 56,22                  | 55,50            | 20 | 56,72                  | 58,00           | 19 | 58,39                  | 147    | 57,28  |
| Délka trupu tělní (cm)          | 66,50          | 34 | 61,65                  | 58,00             | 37 | 58,53                  | 56,00        | 37 | 58,35                  | 57,00            | 20 | 59,80                  | 58,00           | 19 | 59,66                  | 147    | 59,23  |
| Hloubka hrudi (cm)              | 19,00          | 34 | 19,20                  | 18,00             | 37 | 18,62                  | 18,00        | 37 | 19,19                  | 18,00            | 20 | 18,80                  | 19,00           | 19 | 19,39                  | 147    | 19,02  |
| Délka kýty (cm)                 | 29,00          | 34 | 29,40                  | 28,00             | 37 | 28,46                  | 27,50        | 37 | 28,72                  | 25,50            | 20 | 26,47                  | 27,50           | 19 | 27,89                  | 147    | 28,40  |
| Šířka kýty (cm)                 | 31,00          | 34 | 31,27                  | 29,50             | 37 | 29,28                  | 34,00        | 36 | 30,62                  | 32,00            | 20 | 30,85                  | 30,00           | 19 | 31,58                  | 146    | 30,59  |
| Délka pattel (cm)               | 44,00          | 34 | 45,10                  | 40,00             | 37 | 43,29                  | 44,00        | 36 | 45,24                  | 43,00            | 20 | 42,97                  | 44,50           | 19 | 44,40                  | 146    | 44,30  |
| Výška kýty (cm)                 | 16,50          | 34 | 17,10                  | 15,00             | 37 | 16,24                  | 18,50        | 37 | 17,24                  | 17,00            | 20 | 16,87                  | 16,00           | 19 | 17,53                  | 147    | 16,94  |
| Šířka hřbetního svalu (cm)      | 4,10           | 15 | 4,59                   | 3,80              | 15 | 4,24                   | 4,50         | 15 | 4,79                   | 4,90             | 15 | 4,69                   | 4,50            | 15 | 4,72                   | 75     | 4,60   |
| Výška hřbetního svalu (cm)      | 1,80           | 15 | 2,19                   | 1,70              | 15 | 2,08                   | 3,20         | 15 | 2,42                   | 2,60             | 15 | 2,20                   | 4,30            | 15 | 2,62                   | 75     | 2,30   |
| Množství tuku na trn. výb. (mm) | 1,50           | 10 | 1,15                   | —                 | 3  | 0,83                   | —            | —  | —                      | 2,00             | 15 | 1,33                   | 1,00            | 8  | 2,62                   | 36     | 1,53   |
| Index plnosti záde              | 65,91          | 34 | 65,35                  | 70,00             | 37 | 65,84                  | 62,50        | 36 | 63,76                  | 59,30            | 20 | 61,73                  | 62,04           | 19 | 62,72                  | 146    | 64,25  |
| Index zmasilosti kýty           | 106,90         | 34 | 106,60                 | 105,36            | 37 | 103,42                 | 123,64       | 36 | 107,47                 | 125,53           | 20 | 116,80                 | 109,09          | 19 | 113,84                 | 146    | 108,29 |
| Index zmasilosti hřbetu         | 0,07           | 15 | 0,10                   | 0,06              | 15 | 0,09                   | 0,14         | 15 | 0,11                   | 0,13             | 15 | 0,15                   | 0,19            | 15 | 0,17                   | 75     | 0,12   |

statková píce působí na hrubnutí svalových vláken. Taktéž v chemickém složení svaloviny nebyly podstatné rozdíly. Ve svalovině ze hřbetu *M. longissimus dorsi* byl větší obsah tuku, než ze vzorků z kýty — *M. tensor fascialatae*.

Existují průkazné korelační vztahy mezi jatečnou výtěžností:

- a) množstvím obsaženého tuku ve svalovině hřbetu ( $r = +0,2760$ ),
- b) množstvím tuku obsaženého ve svalovině z kýty ( $r = +0,2433$ ),
- c) vysoce průkazný vztah mezi jatečnou výtěžností a množstvím tuku ve svalovině ze hřbetu a z kýty ( $r = +0,7078$ ).

Neprůkaznou zápornou korelaci jsme zjistili mezi jatečnou výtěžností a množstvím ledvinového loje ( $r = -0,0070$ ). Opačné výsledky získal Palmín (1953). Je pravděpodobné, že rozdíl spočívá v nízké jatečné výtěžnosti skopců zařazených do našeho pokusu; např. u skupiny kříženců valaška X texel při výtěžnosti 45,387 % je tento korelační vztah na hranicích průkaznosti.

Zjištění Galceva (1962), že jatečná výtěžnost závisí na chemickém složení svaloviny, se potvrdilo i v našem pokuse. Lze tudíž souhlasit s názorem Heima (1954), že rozhodující pro objektivní posouzení kvality svaloviny je především znalost chemického složení a ne síla svalových vláken. V literatuře je zastáván názor, že na chemické složení svaloviny má vliv výživa. Z jatečného hodnocení masné užitkovosti je nejdůležitější jatečná výtěžnost. Tělesné míry, indexy, šířka a výška hřbetního svalu, množství tuku na trnovém výběžku jsou až druhotné.

Taktéž cenné údaje o jatečné hodnotě se získají dělením skopců a jejich vykošťováním. Pro konečné posouzení kvality masa jsou nutné organoleptické zkoušky. Za hlavní při smyslovém posuzování skopového masa je třeba považovat jeho šťavnatost, chuť a vůni. S názorem Batchera (1962), že stáří nemá vliv na chuť masa, nelze souhlasit. To ve své práci potvrzuje také Gakev (1962), Kolář (1958) a další.

## SOUHRN

Pokusy byly provedeny u skopců: württemberského plemene, stavropolského merina, žírného merina a zušlechtěné valašky (valaška X texel a valaška X X ševiot) v horské oblasti a bylo zjištěno toto:

1. v histologické struktuře svaloviny pokusných skopců po ukončeném pastevním výkrmu ve stáří 9–10 měsíců nebyly zjištěny podstatné morfologické rozdíly. Závislost mezi histologickou strukturou a chemickým složením svaloviny jsme nezjistili. Tloušťka svalových vláken z *musculus longissimus dorsi* u sledovaných plemen ovcí se pohybovala od 20 do 25  $\mu$ ;

2. ve svalovině ze hřbetu je větší obsah tuku než ve svalovině z kýty (1,989 % a 1,761 %), což především závisí na prokrmenosti skopců. Je vysoce průkazný korelační vztah mezi množstvím tuku na hřbetě a na kýtě ( $r = 0,7078$ ). Průkazná korelační závislost byla zjištěna mezi jatečnou výtěžností a množstvím tuku ve svalovině ze hřbetu a z kýty ( $r = +0,2760$  a  $+0,2433$ );

3. k posouzení jatečné hodnoty je rozhodující dosažená jatečná výtěžnost. Doplňující údaje je možno získat výpočtem indexu: plnosti zádě a zmasilosti kýty nebo hřbetu. Hodnotit jatečnou výtěžnost u ovcí podle množství ledvinového loje není správné, poněvadž v našem případě nebyla mezi těmito jevy zjištěna korelační závislost ( $r = -0,0070$ );

4. k objektivnímu posouzení jatečné hodnoty skopců je nejdůležitější znát podrobné chemické složení svaloviny než histologickou strukturu. (i když tloušťka svalových vláken a velikost vazivových snopců souvisí s kvalitou skopového ma-

sa posuzovanou organolepticky). Kvalita skopového masa závisí především na množství intramuskulárního tuku, který je v přímém vztahu k jatečné výtěžnosti. U ovcí v našem případě se nepotvrdila závislost jatečné výtěžnosti na množství ledvinového loje, ale na intramuskulárním tuku; proto také libové skopové maso je spotřebiteli více žádáno.

Došlo dne 16. 3. 1964

## Literatura

1. Anonymus: Fleischqualität als biologische Einheit. Fleischwirtschaft 9: 375, 1954. — 2. Anonymus: Zusammensetzung, Gewinnung und Verwertung des Schafffleisches. Kleinvieh-Züchter 3: 54-57, 1958. — 3. Batcher O., Dawson E., Pointer M. aj.: Quality of ram and cooked lamb as related to fatness and age of animal. Food Technology 30-32, 1962. — 4. Böhm R., Pleva V.: Mikroskopie masa a surovin živočišného původu. Praha 1962. — 5. Böhm R.: Příspěvek k mikroskopické anatomii některých svalů králíka. Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně, řada B, 1: 41-51, 1963. — 6. Böhm R.: Tloušťka svalových vláken v primárním snopci. Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně, řada B, 2: 281-285, 1963. — 7. Gakev A.: Sostav i kalorična stojmost na agneškoto meso v zavisimosti ot vozrasta na agnetata, predznačeni za klane. Naučni trudove na naučno-izsledovat. technolog. institut za životni produkti, II: 95-108, 1962. — 8. Glebina E. I.: O některých biologických osobnostjach pomесных životnych. Žurnal Obščej Biologii 16: 208-221, 1955. — 9. Hammond J.: Objective tests for quality in meat. The Institute of Meat, Serial 21 (separát) 1952-1953. — 10. Heim E.: Die Methoden der objektiven Fleischbeurteilung. Fleischwirtschaft 6: 74-77, 1954. — 11. Horák F.: Výzkum možnosti chovu jemnovlnných skopců v horských a podhorských oblastech. Disertace, Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra, 1963. — 12. Kolář I.: Vliv různých způsobů výkrmu ovcí na výrobní poměry a jakost jatečných produktů. Disertační práce, Brno 1958. — 13. Kresan J.: Produkcia jatočných oviec pastevným výkrmom škopov. Sborník VŠP v Nitre, Zootechnická časť II: 119-136, 1958. — 14. Kropf D. M., Graf R. L.: Interrelationships of subjective, chemical, and sensory evaluations of beef quality. Food Technology 9: 492-495, 1959. — 15. Locket C. a kol.: Some relations between the chemical and physical characteristics of bovine muscle. Journal Food Science 1: 33-41, 1962. — 16. Molnár J.: Adatok a magyar fésűsmerino X ile de France F1 Bárányok hústermeléséhez Kísérletügyi közlemények 3: 49-58, 1963. — 17. Nymone B.: Die Produktion von Schafffleisch; v knize: Rationalisierung der viehwirtschaftlichen Erzeugung. Vorträge des internationalen Ferienkurses für junge Tierwirtschaftswissenschaftler, 14. - 23. 8. 1960. 18. Palmin V. V., Botkina A. G., Šachnazarova M. N. Izučenje chimičeskogo sostava baraniny. Trudy Vsesojuz. naučno issled. instituta mjasnoj promyšlennosti 5: 51-63, 1963. — 19. Smětněv I. S.: Drůbežářské výrobky, jejich výroba, zmrazování, skladování a přeprava. Praha 1953 (cit. Böhm 1963). — 20. Szuperski T.: Badanie histopatologiczne tkani mięśniowej bydla poddanego doświadczalnemu opasowi. Gosp. miesna 5: 77-78, 1953, (cit. Böhm 1963). — 21. Uharček T.: Příspěvek k zisťování jakosti drůbežieho mäsa histologickou metodou. Disertace Vysoké školy veterinární, Brno 1953. — 22. Zlámalová J.: Histologické vyšetření svaloviny. Závěrečná zpráva VÚMR, Brno 1952.

## Исследование связи между результатами гистологической оценки мышечной ткани валухов и их мясным качеством

Опыты производились в горной области с валухами пород вюртембергской, ставропольских меринсов, жирных меринсов и улучшенной волошской (волошская X тексельская и волошская X шевиот) причем было установлено следующее:

1. После окончания пастбищного откорма подопытных валухов в возрасте 9—10 месяцев в гистологическом строении их мышечной ткани не было существенных различий. Зависимости между гистологическим строением и химическим составом мышечной ткани не было обнаружено. Толщина мышечных волокон *mucs. longissimus dorsi* у исследованных пород овец колебалась от 20 до 25  $\mu$ .

2. Содержание жира в мышечной ткани спинной части больше чем в мышечной

ткани окорока (1,989 % и 1,761 %), что зависит, прежде всего, от откормленности валухов. Высоко достоверное корреляционное отношение существует между количеством жира в спинной части и в окороке ( $r = 0,7078$ ). Достоверная корреляционная зависимость была установлена и между боенским выходом и количеством жира в мышечной ткани спинной части и окорока ( $r = +0,2760$  и  $+0,2433$ ).

3. Решающее значение для оценки боенского качества имеет достигнутый боенский выход. Дополнительные данные можно получить путем вычисления индексов полноты зада и мясисти окорока и спинной части. Оценивать боенский выход у овец по количеству почечного жира неправильно, так как в нашем случае между этими величинами не было установлено корреляционной зависимости ( $r = -0,0070$ ).

4. Для объективной оценки боенского качества валухов важнее знать химический состав мышечной ткани, чем ее гистологическое строение (хотя толщина мышечных волокон и размеры соединительных пучков связаны с качеством баранины по органолептической оценке). Качество баранины прежде всего зависит от количества междумышечного жира, которое находится в прямом отношении к боенскому выходу. В нашем случае у овец подтвердилась зависимость боенского выхода не от количества почечного, а междумышечного жира. Вот почему на нежирную баранину большой спрос со стороны потребителей.

### **Investigation of the Relations between the Histological Evaluation of the Muscles of Wethers and their Meat Value**

The tests were carried out which wethers of the following breeds: Württemberg, Stavropol merinos, fattening merinos, improved Walachians (Walachian X Texel and Walachian X Cheviot). The tests were carried out in montane regions resulting in the following findings:

1. In the histological structure of the muscles of the test wethers no substantial morphological differences were found after termination of the pasture fattening at an age of 9—10 months of the animals. A dependence between the histological structure and the chemical composition of the muscles was not found. The thickness of the muscle fibres of *musc. longissimus dorsi* of the examined breeds of sheep ranged between 20 and 25  $\mu$ .

2. In the dorsal muscles there is a larger fat content than in the muscles of the leg (1,989 and 1,761 per cent), which depends above all on the degree of the fattening of the wethers. There is a highly significant correlative relation between the quantity of fat in the back and in the leg ( $r = 0,7078$ ). A conclusive correlative dependence was found to exist between the dressing percentage and the fat content in the muscles of the back and of the leg ( $r = +0,2760$  and  $+0,2433$ ).

3. For the evaluation of the carcass value the dressing percentage achieved is of decisive importance. Complementary data may be obtained by means of a calculation of the indices of the fullness of the back and the meatiness of the leg or back. It is not correct to evaluate the dressing percentage of sheep according to the quantity of kidney fat, as in our case no correlative dependence was found to exist between these phenomena ( $r = 0,0070$ ).

4. For an objective evaluation of the dressing percentage of wethers it is more important to know the accurate chemical composition of the muscles than their histological structure (even if the thickness of the muscle fibres and the size of the tissue bundles are connected with the quality of the meat of wethers if evaluated organoleptically). The quality of mutton depends above all on the quantity of intramuscular fat, which is in direct relation to the dressing percentage. In our case the dependence of the dressing percentage of sheep on the quantity of kidney fat was not confirmed, but it was found to depend on the quantity of intramuscular fat. Therefore consumers prefer lean mutton.

### **Die Beobachtung der Beziehung zwischen der histologischen Bewertung des Muskelfleisches bei Hammeln und ihrem Fleischwert**

Die Versuche wurden bei Hammeln der Württemberger Rasse, des Stavropol-Merino-, Fleische-Merinoschafes, des veredelten Walachischen Schafes (Walachisches Schaf X Texel und Walachisches Schaf X Cheviot) im Gebirgsgebiet vorgenommen, wobei folgendes festgestellt wurde:

1. in der histologischen Struktur des Muskelfleisches der Versuchshammel nach Beendigung der Weidemast im Alter von 9—10 Monaten gab es keine wesentliche morphologische Unterschiede. Man konnte keine Abhängigkeit zwischen der histologischen Struktur und der chemischen Zusammensetzung des Muskelfleisches feststellen. Die Dicke der Muskelfaser des *musculus longissimus dorsi* bewegte sich bei den beobachteten Schafrassen von 20 bis 25  $\mu$ ;

2. das Muskelfleisch vom Rücken enthält mehr Fett als dasselbe von der Keule (1,989 % und 1,761 %); dies hängt vor allem von dem durch die Fütterung erreichten Zustand der Hammel ab. Es besteht eine hoch signifikante Korrelation zwischen dem Rücken- und Keulenfett ( $r = 0,7078$ ). Man stellte eine signifikante Korrelationsabhängigkeit zwischen der Schlachtausbeute und der Fettmenge im Muskelfleisch vom Rücken und von der Keule ( $r = +0,2760$  und  $+0,2433$ ) fest;

3. zwecks Beurteilung des Schlachtwertes ist die erreichte Schlachtausbeute entscheidend. Ergänzende Angaben kann man durch die Ausrechnung von Indexzahlen gewinnen: Vollheit des Kruppenteiles und Ausbildung der Keule oder des Rückens. Die Bewertung der Schlachtleistung bei Schafen nach der Menge des Nierentalges ist nicht richtig, da in unserem Falle zwischen diesen Erscheinungen keine Korrelation ermittelt werden konnte ( $r = -0,0070$ );

4. bei objektiver Beurteilung des Schlachtwertes bei Hammeln ist es wichtiger, eher die genaue chemische Zusammensetzung des Muskelfleisches als die histologische Struktur zu kennen, (wenn auch die Dicke der Muskelfasern und die Größe der Bündel des Bindegewebes mit der organoleptisch bewerteten Qualität des Schöpsenfleisches zusammenhängt). Die Qualität des Schöpsenfleisches hängt vor allem von der Menge des intramuskulären Fettes ab, das in direkter Beziehung zur Schlachtausbeute steht. In unserem Falle wurde bei Schafen die Abhängigkeit der Schlachtausbeute nicht von der Menge des Nierentalges, sondern vom intramuskulären Fett bestätigt; aus diesem Grunde wird das magere Schöpsenfleisch von den Verbrauchern mehr verlangt.

**Inž. František Horák, CSc.,**

Vysoká škola zemědělská, agronomická  
fakulta, katedra chovu koní, ovcí  
a kozešinových zvířat, Brno,  
Zemědělská 1—3

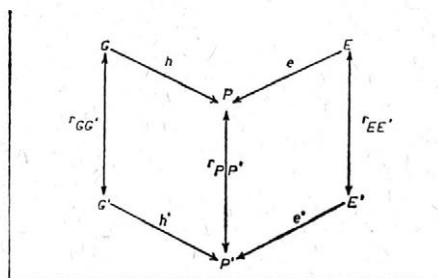
**MVDr. J. Zlámalová,**

Výzkumný ústav pro maso, Brno 12,  
Palackého 1—3

■ Zjišťování vzájemných genotypových a fenotypových vztahů mezi jednotlivými vlastnostmi je důležitou součástí genetické analýzy. Z praktického hlediska jsou tyto vztahy v popředí zájmu především u vlastností chovatelsky nejzávažnějších, tedy znaků kvantitativních. Jejich genetické parametry lze odhadovat pouze statisticky.

Zjišťování korelací vyniká především při selekci s ohledem na více vlastností, konané ve stejném časovém údobí. Hlubší posouzení vzájemných vztahů mezi různými vlastnostmi těchto jedinců vyžaduje poznat jak korelace podmíněné genotypem, tak i korelace působené negenetickými složkami. Obecný vztah mezi dvěma vlastnostmi znázorňuje toto jednoduché schéma:

1.  
kde:  
 $r_{GG'}$  — korelační koeficient mezi genotypy  $G$  a  $G'$   
 $r_{PP'}$  — korelační koeficient mezi fenotypy  $P$  a  $P'$   
 $r_{EE'}$  — korelační koeficient mezi prostředím  $E$  a  $E'$   
 $h, h'$  — úsekové koeficienty mezi  $G, G'$  a  $P, P'$   
 $e, e'$  — úsekové koeficienty mezi  $E, E'$  a  $P, P'$



Koeficient genotypové korelace vyjadřuje závislost mezi genotypy sledovaných vlastností v hodnocené populaci. Tato genetická závislost je vyvolávána pleiotrofními účinky genů, přičemž je třeba chápat podle Robertsona (1961) tento termín v širším slova smyslu než je tomu v klasické mendelistické genetice. Síla projevu pleiotrofních účinků může však být velmi rozmanitá a obousměrná. Tím vznikají případy se zřetelnými efekty vzájemné vazby genotypů a případy s nezřetelnými projevy. Pro praktické sledování, zvláště pak v populační a plemenářské genetice, mají význam pouze zřetelné pleiotrofní efekty.

Pleiotrofními účinky vyznačují se podle Lobaševa (1963) všechny geny. Hrubý (1961) uvádí, že „každá sebemenší genetická jednotka není ve své činnosti izolována, nýbrž vzájemně se ovlivňuje s ostatními a v tomto specifickém celku zpravidla působí“. Karakoz (1962) dokonce považuje pleiotrofní účinek za základní vlastnost všech vloh a podotýká, že každý gen

ovlivňuje všechny procesy v organismu, i když velmi specificky. Všechny tyto závěry vycházejí z Goldschmidtovy (1961) představy genetické struktury chromozómu a navazují na jeho biochemický pohled na proces dědičnosti a fyziologické propojení od genotypu k fenotypu.

Takovýto názor na elementární genetické jednotky — geny — usnadňuje pochopení významu mutací, lokalizace vloh a jejich vzájemného umístění v chromozómu pro případné pleiotropní účinky. Pochopitelně totéž platí pro eventuální výskyt vazeb se stimujícími nebo potlačujícími geny.

Z hlediska plemenářské genetiky je třeba mít na zřeteli, že genotypové korelace zahrnují i vzájemnou závislost způsobenou vazbou genových bloků. Podle Robertsona (1961) se tato závislost projevuje především v počátečních generacích kříženců mezi plemeny, která se ve sledovaných vlastnostech značně liší.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Zjišťováním genotypových korelací mezi ekonomicky významnými vlastnostmi zvířat se zabývala již řada autorů: jsou to především Hazel (1943), Harrey a Lush (1952), Abplanalp (1957), Hicks (1958) a dále Menzi (1961), Stalinski a Knothe (1961), Gravert (1962) aj. V naší literatuře vypočítal pouze Váchal (1962) genotypové korelace mezi množstvím nadojeného mléka, množstvím tuku a procentuálním obsahem tuku v mléce. K výpočtu použil však metody korelace křížené „Cross correlation“ podle Hazela (1943). O genotypových korelacích pojednávají ve svých publikacích též Lerner (1958), Boyer (1958), Falconer (1961), Robertson (1961), Le Roy (1960), Karakoz (1962), Šiler (1962).

## MATERIÁL A METODIKA

Výchozí data pro statistickou analýzu počtu snesených vajec, průměrné váhy vajec, váhy těla na konci snášky za kontrolní období v délce 11 měsíců, byla získána z Revizní stanice drůbeže v Drásově u Brna. Hodnocený soubor pocházel z 27 chovů a tvořilo jej 380 jedinců plemene leghornky bílé (LB), potomků od 36 otců. Do souboru byli pojata pouze jedinci ukončivší jedenáctiměsíční snášku, jedinci uhynulí v průběhu kontroly byli ze souboru vyloučeni. Rovněž tak byli vyloučeni jedinci s počtem snesených vajec menším než 100.

Statistická analýza vychází z tohoto modelu pro zkoumanou vlastnost Y:

$$Y = \mu + \alpha + G + E,$$

kde:  $\mu$  = obecný průměr,  
 $\alpha$  = efekt chovu,  
 $G$  = genetický vliv otce,  
 $E$  = individuální odchylka.

Statistická teorie těchto modelů je obsažena v práci Fischer (1963).

## VÝSLEDKY

Analýza variance a kovariance experimentálních dat je uvedena v tab. I a II.

Korelační koeficienty, zjištěné na základě podobnosti mezi polosourozenci, dosahovaly hodnot, jež uvádíme v tab. III.

Odpovídající koeficienty dědivosti měly tyto hodnoty:

|                                     |           |               |
|-------------------------------------|-----------|---------------|
| počet snesených vajec               | . . . . . | $h^2 = 0,16,$ |
| průměrná váha vajec                 | . . . . . | $h^2 = 0,36,$ |
| váha těla na konci 11. měsíce stáří | . . . . . | $h^2 = 0,52.$ |

# I. Analýza variance

| Variabilita          | Stup. voln. | Počet vajec ks |         | Prům. váha vajec g |        | Váha těla kg   |        |
|----------------------|-------------|----------------|---------|--------------------|--------|----------------|--------|
|                      |             | součet čtverců | průměr  | součet čtverců     | průměr | součet čtverců | průměr |
| Chovy                | 26          | 92 830,80      | 3570,41 | 1407,08            | 54,118 | 8,843          | 0,3401 |
| Kohouti uvnitř chovů | 9           | 15 030,21      | 1670,01 | 205,74             | 22,860 | 1,427          | 0,1586 |
| Reziduální           | 344         | 396 503,29     | 1152,63 | 3798,91            | 11,043 | 21,028         | 0,0611 |
| Celkový              | 379         | 504 364,30     |         | 5411,73            |        | 31,298         |        |

# II. Analýza kovariance

| Variabilita          | Stup. voln. | Počet vajec — váha těla |         | Počet vajec — váha těla |         | Počet vajec — váha těla |         |
|----------------------|-------------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|
|                      |             | součet čtverců          | průměr  | součet čtverců          | průměr  | součet čtverců          | průměr  |
| Chovy                | 26          | -2431,649               | -93,525 | 267,508                 | 10,2890 | 59,266                  | 2,2795  |
| Kohouti uvnitř chovů | 9           | - 120,917               | -13,435 | 5,911                   | 0,6568  | -1,823                  | -0,2026 |
| Reziduální           | 344         | -6104,913               | -17,747 | -68,390                 | -0,1988 | 44,091                  | 0,1282  |
| Celkový              | 379         | -8657,479               |         | 205,029                 |         | 101,534                 |         |

# III. Korelační koeficienty

| Korelované znaky         | Korelace         |                  |                 |
|--------------------------|------------------|------------------|-----------------|
|                          | genotypové $r_G$ | fenotypové $r_P$ | prostředí $r_E$ |
| Počet vajec — váha vajec | + 0,05           | - 0,14           | - 0,28          |
| Počet vajec — váha těla  | + 0,12           | - 0,11           | - 0,02          |
| Váha těla — váha vajec   | - 0,30           | + 0,10           | + 0,02          |

# ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

## KORELACE MEZI DVOJICEMI VLASTNOSTÍ

Výsledky výpočtu korelačních koeficientů bývají někdy dost rozdílné. Vyplývá to ze značné citlivosti výpočtu na rozdíly v genotypech i na rozdíly prostředí, ve kterém jsou hodnocené soubory chovány. Přesto však lze pozorovat

určitá rozmezí, v nichž se pohybují jednotlivé korelační koeficienty, a která při přesném třídění podkladového materiálu nebývají překračována. V dalších přehledných tabulkách jsou uvedeny korelace mezi dvojicemi vlastností citovaných v dostupné literatuře.

#### IV. Počet vajec a váha vajec

| $r_G$               | $r_P$               | $r_E$               | Plemeno                   | Autor             | Rok  |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|------|
| -0,318 až<br>+0,190 | -0,094 až<br>+0,202 | -0,231 až<br>-0,166 | LB                        | Hicks             | 1958 |
| +0,08 až<br>+0,21   | -0,17 až<br>+0,14   | -0,52 až<br>+0,42   | WB                        | Hale              | 1961 |
| -0,124              | +0,070              | +0,098              | White Rock                | Friars<br>a kol.  | 1962 |
| -0,19               | +0,06               | +0,05               | Su                        | Warring<br>a kol. | 1962 |
| -0,16               | +0,01               | +0,12               | White Gold<br>(masný typ) | Japp<br>a kol.    | 1962 |
| +0,314              | +0,105              | -0,106              | LB                        | Quinn             | 1963 |

#### V. Počet vajec a váha těla

| $r_G$                 | $r_P$  | $r_E$  | Plemeno                    | Autor            | Rok  |
|-----------------------|--------|--------|----------------------------|------------------|------|
| -0,21 až<br>+0,19     |        |        | Kříženci masných<br>plemen | Mc Clung         | 1958 |
| +0,325*)<br>-0,111**) | +0,263 | +0,358 | LB a NH<br>společně        | Hicks            | 1958 |
| +0,067                | -0,10  | -0,120 | White Rock                 | Friars<br>a kol. | 1962 |
| +0,09                 | +0,03  | -0,02  | masný typ                  | Japp a kol.      | 1962 |

\*) — v normálních letech

\*\*) — v podprůměrných letech

#### VI. Váha těla a váha vajec

| $r_G$  | $r_P$  | $r_E$  | Plemeno    | Autor            | Rok  |
|--------|--------|--------|------------|------------------|------|
| +0,267 | +0,198 | +0,108 | LB a NH    | Hicks            | 1958 |
| +0,115 | +0,198 | +0,284 | White Rock | Friars<br>a kol. | 1962 |
| -0,16  | +0,01  | +0,12  | White Gold | Japp a kol.      | 1962 |

## Počet vajec a váha vajec

Genotypové korelace dosahují v kladném i záporném směru jen velmi nízkých hodnot. Vzdálenost mezních údajů genotypových korelací zdá se být poněkud větší než u fenotypových korelací, což je z hlediska chovatelských zásahů, včetně řešení otázek prostředí chovu zajímavé a poměrně důležité. Korelace prostředí jsou taktéž velmi nízké a pohybují se mezi genotypovými a fenotypovými hodnotami. Výjimku zde tvoří jen údaje, které zjistil Hale (1961).

Při srovnání našich výsledků s publikovanými údaji jiných autorů projevuje se tatáž tendence vztahů. Nepřekvapuje slabá kladná genotypová korelace  $r_G = +0,05$ . V relaci k záporné korelaci prostředí  $r_E = -0,28$  ukazuje se přirozenou i záporná fenotypová korelace  $r_P = -0,14$ . Ze vzájemných vztahů všech tří koeficientů pak vyplývá, že složka prostředí, která projevovala tendenci zvýšit počet vajec, vyvolává redukci váhy vajec. Z toho by bylo možno usuzovat, že slepice v daném prostředí překročily mezní hodnoty svého metabolismu, které nelze přestoupit, aniž by došlo k poklesu jedné z obou sledovaných vlastností.

## Počet vajec a váha těla

V předcházející tab. V lze pozorovat velmi nízké hodnoty všech tří druhů korelačních koeficientů. Přitom jak genetické, tak i fenotypové a prostředím podmíněné korelace dosahují záporných i kladných hodnot.

Naše výsledky ( $r_G = +0,05$ ,  $r_P = -0,14$ ,  $r_E = -0,28$ ) jsou v naprostém souladu s údaji uváděnými v literatuře. Proti předcházející dvojici jsou genetické korelace těchto vlastností poněkud zvýšené, přesto však spadají do oblasti velmi slabých vztahů. Totéž — i když v opačném směru — platí o fenotypových korelacích. Korelace prostředí je v podstatě možno považovat za rovné nule.

## Váha těla a váha vajec

Proti genotypovým korelacím, kde se objevují i hodnoty záporné (např. Japp a kol. 1962), jsou fenotypové korelace vesměs kladné. Tento kladný fenotypový vztah potvrzuje sice názory některých chovatelů o kladném vlivu váhy těla na váhu vajec, přesto však je nutno brát v úvahu jeho velmi nízkou hodnotu. Totéž platí i pro korelace prostředí.

Srovnáním našich výsledků s literárními údaji se projevuje tatáž tendence. Pouze hodnota záporné genetické korelace je vyšší, než jakou by bylo možno podle literatury předpokládat. Jinými slovy, dovoluje tato poněkud zvýšená záporná genetická korelace opodstatněně předpokládat určitý „využitelný prostor“ v genotypu hodnoceného souboru pro selekci na zvýšení váhy vajec při snížení váhy těla. Přesto, že četnost našeho souboru byla poměrně malá — což je zvláště při výpočtu genotypových korelací značná nevýhoda — leží hodnota  $r_G = -0,30$  ještě v přípustném rozmezí, a to i ve vztahu ke zbývajícím dvěma korelačním koeficientům. Koeficienty fenotypové korelace a korelace prostředí souhlasí s výsledky jiných autorů.

## HODNOTY KOEFICIENTŮ DĚDIVOSTI

Podobně jako předcházející výsledky lze posuzovat i hodnoty příslušných koeficientů dědivosti. Především dědivost váhy těla,  $h^2 = 0,52$ , je v úplném souladu s literárními údaji. Koeficienty dědivosti tělesné váhy se pohybují pře-

vážně v rozmezí od 0,41 do 0,74. Dědivost snášky,  $h^2 = 0,16$ , leží při dolní hranici udávaných hodnot, vyskytujících se převážně v rozsahu od 0,15 do 0,33. Pouze koeficient váhy vajec,  $h^2 = 0,36$ , je relativně nízký a nachází se pod sférou nejčastějších výsledků, tj. pod rozmezím od 0,45 do 0,62 (Hurník 1964).

## SOUHRN

Práce se zabývá výpočtem korelačních koeficientů u slepic plemene LB mezi těmito vlastnostmi: počet snesených vajec za období 11 měsíců, průměrná váha těchto vajec a váha těla ke konci 11měsíční snášky. K výpočtům bylo použito metody vycházející z podobnosti polosourozenců. Hodnoty příslušných korelačních koeficientů činily:

|                                           | $r_G$  | $r_P$  | $r_E$        |
|-------------------------------------------|--------|--------|--------------|
| Počet vajec — váha vajec                  | + 0,05 | - 0,14 | - 0,28       |
| Počet vajec — váha těla                   | + 0,12 | - 0,11 | - 0,02       |
| Váha vajec — váha těla                    | - 0,30 | + 0,10 | + 0,02       |
| Hodnoty koeficientů dědivosti dosahovaly: |        |        |              |
| Počet snesených vajec                     |        |        | $h^2 = 0,16$ |
| Průměrná váha vajec                       |        |        | $h^2 = 0,36$ |
| Váha těla na konci 11. měsíční snášky     |        |        | $h^2 = 0,52$ |

Při této příležitosti děkuji dr. O. Fischerovi z Matematického ústavu ČSAV v Praze za spolupráci na této studii.

Došlo dne 12. 6. 1964

## Literatura

1. Abplanalp H.: Genetic and environmental correlations among production traits of poultry. *Poultry Science*, 36: 226-228, 1957. — 2. Boyer J. P.: Théorie et calcul des index de sélection. *Ann. de zootechnie* III: 193-242, 1958. — 3. McClung M. R.: Heritability of and genetic correlations between growth rate and egg production in meat type chickens. *Poultry Science* 37: 1225, 1958. — 4. Falconer D. S.: Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd, London, 1960. — 5. Fischer O.: Hierarchické modely analýzy rozptylu. Nepublikovaná přednáška v genet. semináři, Praha, 1963. — 6. Friars G. W., Bohren B. B., McKean H. E.: Time trends in estimates of genetic parameters in a population of chickens subjected to multiple objective selection. *Poultry Science* 61: 1773-1784, 1962. — 7. Goldschmidt R. B.: Theoretische Genetik. Akademie Verl. Berlin, 1961. — 8. Gravert H. O.: Untersuchungen über die Erbllichkeit von Fleischeigenschaften beim Rind. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 78, 1962. — 9. Hale R. W.: Heritabilities and genetic correlations of egg production and other characters in a White Wyandotte flock. *Animal Production*, 3: 73-87, 1961. — 10. Harrey H., Lush I.: Genetic correlations between type and production in Jersey cattle. *Journal of Dairy Science* 35: 199-213, 1952. — 11. Hazel L. N., Baker M. L., Reinmiller C. F.: Genetic and environmental Correlations between the growth rates of Pigs at different age. *Journal of Animal Science*, 2: 1, 1943. — 12. Hicks A. F.: Heritability and correlation analyses of egg weight, egg shape and egg number in chickens. *Poultry Science*, 37: 967-975, 1958. — 13. Hicks A. F.: The inter-relationship of mature body weight with egg number, egg weight and egg shape in chickens. *Poultry Science*, 37: 1211, 1958. — 14. Hrubý K.: Genetika, Nakl. ČSAV Praha, 1961. — 15. Hurník J.: Koeficienty dědivosti, jejich použití a význam. *Zpravodaj plemenářství a inseminace*, 1-2, 1964. — 16. Jaap R. G., Smith J. H., Goodman B. L.: A genetic analysis of growth and egg production in meat-type

chickens. Poultry Science 41:1439-1446, 1962. — 17. Karakoz A.: Základy plemenitby hospodářských zvířat. SVPL Bratislava, 1962. — 18. Lerner M. I.: The Genetic basis of selection. Wiley, New York, 1958. — 19. Lobašev M. E.: Genetika, Izdat. Leningradskogo universiteta, 1963. — 20. Menzi M.: Ein Beitrag zur praktischen Anwendung von Selectionsindices in der Geflügelzucht. Juris-Verlag, Zürich, 1961. — 21. Quinn J. P.: Estimates of some genetic parameters of egg quality. Poultry Science, 42:792-793, 1963. — 22. Robertson A.: Selection nach verschiedenen Eigenschaften. Schriftenreihe des Max-Planck-Instituts f. Tierzucht u. Tierernährung. Sonderband, 247-259, 1961. — 23. Stalinski Z., Knothe A.: Fenotypowe i genetyczne korelacje między niektórymi cechami u merynosa polskiego w stadzie Jedrzychowice i Melno. Roczniki nauk rolniczych, 255-266, 1961. — 24. Siler R.: Význam genetických populací a selekčních indexů v plemenářské práci. Studijní informace ÚVTI-MZLVH, 1962. — 25. Váchal J.: Fenotypové a genetické korelace mezi množstvím mléka, procentickým obsahem tuku a množstvím tuku u dojnic červenostrakatého skotu. Sborník Živočišná výroba 7:79-84, 1962. — 26. Waring F. J., Hunton P., Maddison A. E.: Genetics of a closed poultry flock. British Poultry Science 3, 151-160, 1962.

### Изучение корреляций между некоторыми продуктивными свойствами домашней птицы

В работе рассматривается вычисление коэффициентов корреляции у кур породы белый леггорн между следующими свойствами: число снесенных яиц за период 11 месяцев, средний вес этих яиц и вес тела к концу 11-месячной яйцекладки. Для вычислений был применен метод, исходящий из подобия полусестер. Величины соответственных коэффициентов корреляции составляли:

|                      | $r_G$  | $r_P$  | $r_E$  |
|----------------------|--------|--------|--------|
| Число яиц — вес яиц  | + 0,05 | — 0,14 | — 0,28 |
| Число яиц — вес тела | + 0,12 | — 0,11 | — 0,02 |
| Вес яиц — вес тела   | — 0,30 | + 0,10 | + 0,02 |

Величины коэффициентов наследуемости достигали:

|                                         |              |
|-----------------------------------------|--------------|
| Число снесенных яиц                     | $h^2 = 0,16$ |
| Средний вес яиц                         | $h^2 = 0,36$ |
| Вес тела к концу 11-месячной яйцекладки | $h^2 = 0,52$ |

### On the Correlations between some Economic Characters of Poultry

This paper deals with a calculation of the correlation coefficients in hens of the white Leghorn breed regarding the following properties: number of eggs laid within a period of 11 months, the average weight of these eggs, and the weight of the body towards the end of the 11 month's laying period. For the computation served a method based on the similarity of half-sisters. The values of the respective correlation coefficients amounted to:

|                                 | $r_G$ | $r_P$ | $r_E$ |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| Number of eggs — weight of eggs | +0,05 | —0,14 | —0,28 |
| number of eggs — weight of body | +0,12 | —0,11 | —0,02 |
| weight of eggs — weight of body | —0,30 | +0,10 | +0,02 |

The values of the coefficients of heritability reached:

|                                                |              |
|------------------------------------------------|--------------|
| Number of eggs laid                            | $h^2 = 0,16$ |
| average weight of eggs                         | $h^2 = 0,36$ |
| weight of body at the end of 11 months' laying | $h^2 = 0,52$ |

## Studium der Korrelationen zwischen einigen Leistungseigenschaften des Geflügels

Die Arbeit befaßt sich mit der Berechnung von Korrelationskoeffizienten bei Hühnern der Rasse Weiße Leghorn zwischen folgenden Eigenschaften: Anzahl der gelegten Eier in einem Zeitraum von 11 Monaten, Durchschnittsgewicht dieser Eier und Körpergewicht beim Abschluß der elfmonatigen Legeleistung. Bei den Berechnungen wurde eine Methode, die aus der Ähnlichkeit der Halbgeschwister herausgeht, angewendet. Die Werte der betreffenden Korrelationskoeffizienten betrugen:

|                                 | $r_G$ | $r_P$ | $r_E$ |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| Anzahl der Eier — Eigewicht     | +0,05 | —0,14 | —0,28 |
| Anzahl der Eier — Körpergewicht | +0,12 | —0,11 | —0,02 |
| Eigewicht — Körpergewicht       | —0,30 | +0,10 | +0,02 |

Die Werte der Erblchkeitskoeffizienten erreichten:

|                                                        |              |
|--------------------------------------------------------|--------------|
| Anzahl der gelegten Eier                               | $h^2 = 0,16$ |
| Durchschnittsgewicht der Eier                          | $h^2 = 0,36$ |
| Körpergewicht bei Beendigung der elfmonatigen Legezeit | $h^2 = 0,52$ |

**Inž. Jaromír Hurník**

Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

■ Přístrojů k líhnutí jiker lososovitých ryb je celá vývojová řada různých původních konstrukcí i různých modifikací, které se přizpůsobovaly požadavkům chovatelů, vývoji technologie líhnutí jiker a odchovu váčkového plůdku.

Použití vertikálních inkubátorů v intenzivním provozu při líhnutí jiker lososa a pstruha jezerního našlo plné uplatnění v USA (Burrows, Palmer 1955) a ve Švédsku (Lindroth 1956, Isaev 1959).

Aplikování tohoto způsobu líhnutí jiker v našem pstruhařství je též zdůvodňováno vysokými stavebními i nestavebními investicemi na dosavadní zařízení, kterého je běžně u nás používáno k líhnutí jiker, dále velkou spotřebou jakostní vody, kterou potřebují u nás užívané konstrukční typy líhňářských přístrojů vzhledem k jejich poměrně malé kapacitě.

Protože naše pstruhařské výrobní jednotky (až na několik pstruhařství) jsou malými, popřípadě středními hospodářskými celky, ve kterých vysokých investičních částek není vždy plně využito, předkládám naší praxi novou technologii líhnutí jiker a vypracovaný návrh na zhotovení vertikálního inkubátoru s termoregulací, který by konstrukčně vyhovoval našim hospodářskochovatelským podmínkám.

## KONSTRUKCE A POPIS VERTIKÁLNÍHO INKUBÁTORU

Vertikální inkubátor s termoregulací má tyto tři hlavní části:

1. stojan s vodicími drážkami,
2. líhňářské vložky a podložky pro líhnutí jiker,
3. zásobník vody, který je rozdělen na termoregulační a filtrační komoru.

Stojan je dřevěná konstrukce (lépe by vyhovovala konstrukce železná) o těchto vnitřních rozměrech:  $\bar{s}$  510 mm,  $\bar{d}$  (hloubka) 550 mm. Uvedené rozměry vykazují pro umístění vertikálního inkubátoru o kapacitě 100 000 až 250 000 jiker potřebu podlahové plochy 0,2805 m<sup>2</sup>.

Líhňářská vložka a podložka jsou zhotoveny z pozinkovaného plechu o síle 0,8 mm. Výhledově a pro sériovou výrobu doporučuji pro zhotovení vložek skelný laminát, novodur nebo jinou umělou hmotu. Rozměry:  $\bar{d}$  500 mm,  $\bar{s}$  500 mm (plocha dna 0,25 m<sup>2</sup>, výška vložky 50 mm).

Užitná plocha líhňářské vložky je rozdělena na 5 oddělení čtyřmi příčkami ( $v = 50$  mm), které jsou od sebe vzdáleny po 100 mm. Délka příček je 450 mm a jsou připevněny střídavě k levé a k pravé boční straně vložky. Tím je usměrněn průtok vody na jednotlivá oddělení ve vložce. Do těchto oddělení jsou vloženy krabicové podložky (z perforovaného plechu s otvory 1–2 mm), na které

se ukládají jikry k líhnutí. Podložky mají na vnější straně dna připevněny čtyři podpěrky (vysoké 5 mm), které umožní omývání spodní části jiker.

Podložky jsou v jednotlivých odděleních líhňářské vložky umístěny tak, že mezi oběma bočními stěnami a čelními stěnami podložek je 20 mm široký prostor, kterým protéká voda z jednoho oddělení vložky do druhého oddělení.

**Z á s o b n í k** vody je zhotoven z pozinkovaného plechu 0,8 mm a uzavřen poklopem. Vnitřní strana zásobníku je rozdělena plechovou přepážkou na filtrační komoru a termoregulační komoru. Rozměry: *v* 500 mm, *d* 500 mm, *š* 400 mm, obsah 100 l, užitiný obsah 90 l.

V termoregulační komoře jsou umístěna 3 elektrická ohřívací tělesa (bylo použito spirálových ponorných ohříváčů) o celkové kapacitě 2250 W (3 × 750 watů), která jsou vmontována horizontálně v boční stěně v zásobníku 60 mm ode dna. Každé ohřívací těleso má samostatný přívod (gumový kabel) k přepínací skřínce, která má dva 3pólové přepínače. Systém zapojení a přepojování ohřívacích těles je ve skřínce uspořádán tak, že je možno nastavit příkon při 220 V na: 275 W, 375 W, 750 W, 1125 W, 1500 W a 2250 W. Pro naši praxi bude ve většině případech uplatňován požadavek na rozsah příkonu 375 W, 750 W a 1250 W. Termoregulační komoru je možno vybavit termostatem a v případě potřeby je snadné vmontovat místo ohřívacího tělesa chladicí zařízení.

Celý inkubátor je z bezpečnostních důvodů třeba uzemnit a dbát všech bezpečnostních a ochranných předpisů pro práci s elektřinou ve vlhkém prostředí.

Všechny součásti z pozinkovaného plechu musí být opatřeny ochranným nátěrem.

Technickou dokumentaci pro zhotovení vertikálního inkubátoru předloží na požádání Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech.

## TECHNIKA LÍHNUTÍ JIKER

Počítáme-li s plnoprovozním využitím vertikálního inkubátoru, uložíme při průměrné velikosti jiker 5 mm na jednu podložku 2000 jiker v jedné vrstvě. Na poslední podložku (při kalojemu) uložíme 1570 jiker. Prakticky však počítáme s nejnižším osazením celé vložky 10 000–15 000 jiker s maximálním osazením 20 000 až 25 000 jiker, takže do jedné skříně s deseti vložkami (obr. 1) umístíme 100 000 jiker, nejvýše pak 250 000 jiker.

V případě, že v jednom litru je 9347 jiker o průměru 5 mm, tudíž 2000 jiker je 214 ml, představuje to pro osazení jedné vložky množství 1070–1606 ml jiker, maximálně 2140–2675 ml jiker. V tomto případě činí potřeba pro jednu skříň s deseti vložkami 10 700–26 750 ml jiker. Zvyšování kapacity vložek je přímo úměrné jakosti vody, které je pro líhnutí jiker používáno.

## MNOŽSTVÍ PŘÍTOKOVÉ VODY DO LÍHŇAŘSKÝCH PŘÍSTROJŮ

Podle šetření *Lužina* a *Baramzina* (1961) bylo zjištěno, že nejsilnější plůdek po vykulení je z jiker, které byly líhnuty při průtoku 200 ml vody na jednu jikru za 24 hodin.

Při našem pokusném líhnutí jiker pstruha obecného *f. potoční* byl přítok vody do vertikálního inkubátoru 80–100 ml na jednu jikru za 24 hodiny (jikry do stadia očních bodů), to znamená spotřebu 0,5–0,6 l vody za 1 minutu pro 100 000 líhnutých jiker. Porovnáme-li tuto spotřebu se stejnou spotřebou vody na 1 jikru s líhňářskými přístroji *Rückl*–*Vacek*, které jsou ve většině našich líhní umístěny horizontálně, činila by spotřeba pro 100 000 jiker

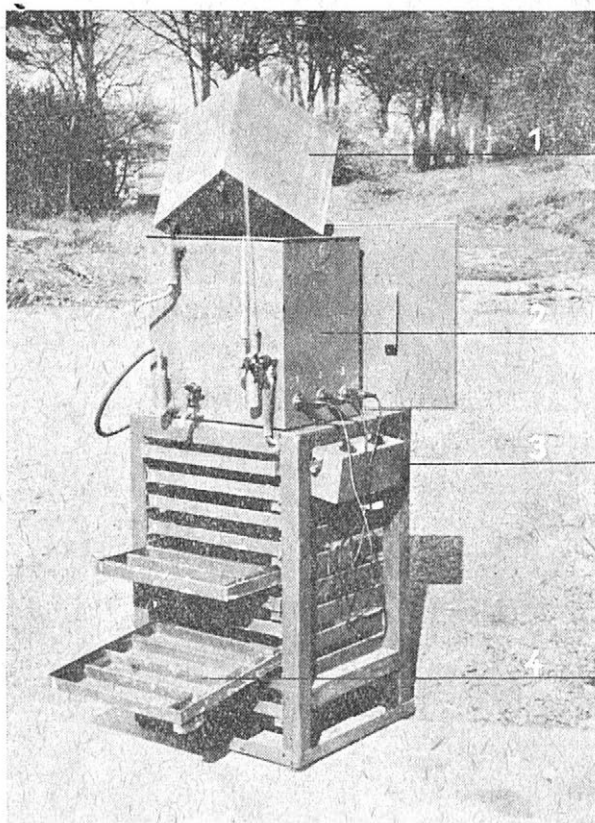
nejméně 5–6 l za 1 minutu, tedy desetkrát více než ve vertikálním inkubátoru.

Od stadia očnic bodů byl pro vertikální inkubátor zvýšen přítok vody na 150 až 200 ml na 1 jikru za 24 hodiny, tj. spotřeba 1,0–1,4 litru vody za 1 minutu pro 100 000 jiker. Při uvedeném množství přítoku vody do vertikálního inkubátoru byly kusové ztráty na jikrách normální a vykulený plůdek vykazoval větší vitalitu než plůdek z kontrolních přístrojů. Při stejném přítoku vody na 1 jikru by činila spotřeba pro přístroje R ü c k l – V a c e k na 100 000 jiker 10–14 l vody za 1 minutu. Můžeme ovšem říci, že skutečná spotřeba vody při běžném provozu a vzhledem ke konstrukčnímu typu líhňářských přístrojů je prakticky průměrně o 50 % i více vyšší než uvádím.

Aby mohly být uspořeny pracovní síly a zlepšena efektivnost technologie líhnutí jiker ve vertikálním inkubátoru, bylo upuštěno od vybírání uhynulých jiker. Proti zaplísňování jiker — především odumřelých, ze kterých plísň postupně zachvacují jikry živé, což je doprovázeno kusovými ztrátami na jikrách — jsou jikry každý třetí den kupány v protiplísňovém roztoku malachitové zeleně (rumunské) ve zředění 1 : 100 000. Koupel se konala tím způsobem, že přítok vody na vložky inkubátoru ze zásobníku byl uzavřen a z rezerváru s roztokem malachitové zeleně byl tento protiplísňový roztok vypouštěn (pomocí gumové hadičky s tlačkou) v množství vždy po 20 l do první a šesté vložky, ze kterých protékal do čtyř níže umístěných vložek. Po 20 min. byla protiplísňová koupel jiker ukončena a obnoven přítok vody na vložky inkubátoru.

#### FLOTACE JIKER

Pracovní metoda při odstraňování odumřelých a neoplozených jiker chemickou cestou byla vypracována za spolupráce J. Holčáka, hospodáře MO ČSR v Husinci (kde byla funkční činnost vertikálního inkubátoru provozně



1. Vertikální inkubátor:

1. vložka do filtrační komory, ve které je uložen filtrační materiál — houba, 2. zásobník vody s filtrační a termoregulační komorou, 3. přepínací skříňka pro přívod elektrického proudu k ohřívacím tělesům, 4. líhňářská vložka s podložkami. — Foto inž. J. Smíšek

ověřována). Metoda byla zaměřena pro použití diferencování jiker líhnutých ve vertikálním inkubátoru. V podstatě jde o modifikaci metody podle S m í š k a (1957).

**Diferencování.** Odumřelé jikry byly diferencovány od živých v době stadia očních bodů — v našem případě ve vývojovém stadiu jiker 284 denních stupňů při jejich stáří od oplození 66 dní. Bylo použito roztoku chloridu sodného (kuchyňské soli) o jeho koncentraci 12 % (podle vývojového stupně zárodků v jikře je nutné upravit koncentraci roztoku NaCl — viz S m í š e k 1957). Roztok kuchyňské soli si připravíme asi 1 hodinu před diferencováním jiker, abychom měli zaručeno, že sůl je beze zbytku rozpuštěna. Teplota vody, ve které jsme kuchyňskou sůl rozpouštěli, poklesla přibližně o 2–3° C.

Do skleněné láhve (bylo použito Zugské láhve) s obsahem 5 l uvedeného roztoku kuchyňské soli jsme přenesli jikry z jednotlivých vložek v množství 10 000–15 000 jiker a po promíchání (husím brkem) došlo během 20–40 vteřin k diferencování jiker. Živé jikry během této doby klesly ke dnu (v našem případě do zúženého hrdla Zugské láhve), odumřelé (bílé) a neoplozené se vznášely u hladiny solného roztoku. Jakmile je ukončeno toto „rozdělení“ jiker, vypustili jsme živé jikry hrdlem Zugské láhve (které bylo opatřeno uzávěrem) do džberu s vodou. Po vypuštění živých jiker uzavřeme hrdlo a do druhého džberu nebo do odpadového potrubí vypustíme zbytek roztoku soli s odumřelými jikrami. Výtokovou rychlost roztoku s jikrami z Zugské láhve je možno ovlivnit skleněnou deskou, umístěnou na horním otvoru Zugské láhve. Posunutím skleněné desky vznikne v horním otvoru láhve šterbina, jejíž velikost ovlivňuje výtokovou rychlost. Pro každé další diferencování nové dávky jiker použijeme vždy nového roztoku. Živé jikry ihned po ukončení flotace několikrát propereme v čisté vodě.

Upozorňuji, že pro práci s roztokem chloridu sodného nesmí být použito nádob ze zinkového nebo pozinkovaného plechu.

## KULENÍ PLŮDKU

Před kulením plůdku jsme ukončili dávkování roztoku malachitové zeleně, používané jako protiplísňového roztoku. Podložky s vykuleným plůdkem a s jikernými slupkami vyjmeme z vložky inkubátoru a plůdek přeneseme do vhodné nádoby, zatímco slupky jiker (které jsou po vyjmutí podložek z vody přichyceny na perforovaném dně podložek) odstraníme tím, že je „spláchneme“ vodou do odpadového potrubí. Plůdek vysadíme do odchovných kolíbek, konstrukčně k tomu upravených, anebo do odchovných žlabů.

V případě, že nám provozní podmínky nedovolí vysazení plůdku do dalších odchovných zařízení, je možno plůdek v průměrném počtu 1000–2000 kusů na jednu podložku, tj. 5000–10 000 kusů na jednu vložku inkubátoru, přenést zpět do vertikálního inkubátoru, kde jej ponecháme do doby, kdy se počne stavět do „normální“ polohy a je dostatečně pohyblivý. Po tomto vývojovém stadiu přesazujeme plůdek do dalších odchovných zařízení.

V době, kdy došlo k vykulení plůdku, připouštíme do vertikálního inkubátoru 300–500 ml vody pro jeden plůdek za 24 hodiny, tj. přibližně spotřeba 2–2½ l vody za minutu pro 50 000–100 000 kusů plůdku.

Celkový hospodářský přínos při zavedení nové technologie líhnutí jiker ve vertikálním inkubátoru není možné v současné době přesně číselně vyjádřit. Rozsah využití a konečný ekonomický efekt bude ovlivněn možnostmi rybářské praxe a konečné vyčíslení ekonomických údajů přinese pak několikaleté provozní ověření ve výrobních jednotkách (tab. I).

I. Návrh ukazatele na líhnutí 1 miliónu jiker pstruha obecného f. potoční

| Ukazatel                                    | Při zavedení navrhované technologie líhnutí jiker ve vertikálním inkubátoru | Při dosavadním způsobu líhnutí jiker |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Spotřeba vody                               | 5 – 10 l/min                                                                | 150 – 300 l/min                      |
| Provozní plocha podlahy                     | 5 – 10 m <sup>2</sup>                                                       | 25 – 50 m <sup>2</sup>               |
| Užitná plocha podlahy                       | 1,44 – 2,88 m <sup>2</sup>                                                  | 12,5 – 25 m <sup>2</sup>             |
| Vybírání odumřelých jiker                   | neprovádí se                                                                | 350 – 400 prac. hod.                 |
| Stavební a nestavební investice             | 25 %                                                                        | 100 %                                |
| Kusové ztráty na jikrách při jejich líhnutí | 3 – 5 %<br>(37,5 – 57 %)                                                    | 7 – 8 %<br>(100 %)                   |
| Kapacita líhnutí jiker                      | zvýší se o 300 – 400 %                                                      | —                                    |

## ZÁVĚR A VYUŽITÍ V PRAXI

Výsledky poloprovozního ověření vertikálního inkubátoru s termoregulací při líhnutí jiker pstruha obecného f. potoční a zavedení nově vypracované technologie líhnutí potvrdily celou řadu kladných hospodářskoeconomických ukazatelů a předností před dosud u nás používaným způsobem líhnutí jiker lososovitých ryb.

Tyto ukazatele nutno spatřovat především v podstatném snížení stavebních a nestavebních investic o 70–75 %, snížení spotřeby vody při líhnutí jiker o 97 %, přičemž potřeba podlahové plochy se sníží ze současné potřeby o 70 až 80 %.

Při použití navrhovaného vertikálního inkubátoru a vypracované technologie k líhnutí jiker odpadá vybírání uhynulých („padlých“) jiker po celou dobu jejich líhnutí. Toto snížení pracovní doby (přibližně 350–400 hodin při líhnutí 1 miliónu jiker) bylo dosaženo též použitím prevenčních protiplísňových koupelí jiker v roztoku malachitové zeleně a odstraněním odumřelých a neoplozených jiker v roztoku chloridu sodného.

Snížení kusových ztrát na jikrách při jejich líhnutí bylo dosaženo vhodným vyřešením konstrukčního typu vertikálního inkubátoru, ve kterém jsou jikry líhnuty v nízké vrstvě vody, čímž se snížila možnost sedimentace nerozpustných látek obsažených ve vodě a zvýšila se možnost okysličení vody, dále pak změnou v technologii líhnutí, tj. použitím protiplísňové koupele, nevybíráním odumřelých

jiker (zamezení poškození živých jiker při vybírání jiker odumřelých) a k jejich odstranění použitím flotační metody.

Výskyt onemocnění jiker je vzhledem k technickému uspořádání líhňářských vložek v inkubátoru a k preventivnímu opatření (použití častých koupelí jiker v malachitové zeleni) velmi omezen, nehledě k tomu, že je možné kteroukoli vložku ze skříně inkubátoru vyřadit, popř. přemístit do různého pořadí při jejich vertikálním umístění a zajistit samostatným odtokem.

Pro naši praxi doporučuji umístit na jednu podložku 2000 jiker (tj. na jednu vložku 10 000 jiker). Tam, kde voda vykazuje pro líhnutí jiker zvlášť dobré fyzikální a chemické vlastnosti, můžeme umístit na jednu podložku 4000 i více jiker. Možno říci, že kapacita jednotlivých vložek je přímo úměrná jakosti vody. Kolekce vertikálního inkubátoru s deseti vložkami při uvedeném počtu jiker vykazuje kapacitu líhnutí 100 000—200 000 jiker na 1 m<sup>2</sup> provozní podlahové plochy. Při umístění dvou kolekcí nad sebou zvýší se kapacita na 200 000 až 400 000 jiker i více na 1 m<sup>2</sup> podlahové plochy. Při tomto uspořádání líhňářských vložek je nutné zajistit pro každých 5—10 vložek samostatný přítok a odtok vody. Například ve Švédsku se ve vertikálním seskupení umísťuje 40 i více vložek (Lindroth 1956). Tím by se kapacita ještě zvýšila.

Přítok vody na jikry ve vertikálním inkubátoru činí 80—100 ml na 1 jikru za 24 hodiny (jikry do stadia očních bodů). Ve vývojovém stadiu jiker od očních bodů do doby kulení plůdku se zvyšuje přítok vody na 150—200 ml na 1 jikru za 24 hodiny. Při uvedeném množství přítoku vody do inkubátoru byly kusové ztráty na jikrách 3 % — v kontrolních přístrojích 7—8 % — a vykulený plůdek vykazoval větší vitálnost než plůdek z kontrolních přístrojů.

Zřízením termoregulační komory je umožněno ovlivnit teplotu vody, přitékající na líhňářské vložky. Pomocí tohoto zařízení můžeme snižovat nebo zvyšovat teplotu vody. Praktické využití termoregulačního zařízení nutno spatřovat v tom, že je možné do určité míry ovlivnit inkubační dobu, zamezit nepříznivému vlivu kolísání teplot a velmi nízkých teplot na embryonální vývoj v jikře a ovlivnit i počáteční dobu postembryonálního vývoje plůdku. Použitím termoregulace vody bude ovlivněna doba líhnutí podle požadavku jednotlivých lokalit, čímž by bylo umožněno v některých případech (doba líhnutí v korelaci s dobou výtěru) dosáhnout dvojí produkce plůdku v plůdkových výtažnicích v jednom hospodářském roce.

V případě realizace využití navrhovaného typu vertikálního inkubátoru v naší praxi doporučuji z hospodářskoekonomického a estetického důvodu použít pro zhotovení líhňářských vložek a podložek skelných laminátů, popřípadě novoduru nebo jiné umělé hmoty. Tím by se při sériové výrobě dosáhlo velkých finančních i materiálových úspor.

Navrhovaný vertikální inkubátor s termoregulací a zavedení nově vypracované technologie při líhnutí jiker lososovitých ryb může být postupně zaváděno v celostátním rozsahu na všech pstruhových hospodářstvích, zařízených na umělé výtěry a líhnutí jiker lososovitých ryb.

Došlo dne 9. 6. 1964

## Literatura

1. Burrows R. E.: Prophylactic treatment for control of fungus (*Saprolegnia parasitica*) on salmon eggs. Progressive Fish Culturist. 11, 2:97-103, 1949. — 2. Burrows R. E., Palmer D. D.: A vertical egg and fry incubator. Progressive

Fish Culturist. 17, 4: 147-155, 1955. — 3. Isaev A.: Vosproizvodstvo lososja v Švecii. Rybovodstvo i rybolovstvo 5: 53-55, 1959. — 4. Lindroth A.: Salmon stripper, egg counter and incubator. Progressive Fish Culturist. 18, 4: 165-170, 1956. — 5. Lužin B. P., Baramzin N. A.: Označenie protočnosti vody pri inkubacii ikry foreli gegarkuni. Kirg. SSR Ilmder Akad. kabarlary Biol. ilimder ser, Izv. AN Kirg. SSR, Ser. biol. 3, 1: 115-124, 1961. — 6. Smíšek J.: Odstraňování uhynulých štičích jiker z líhňářských přístrojů chemickou cestou. Československé rybářství 2: 22-23, 1957.

### **Вертикальный инкубаторий для вылупления лососевых рыб**

Результаты полупроизводственной проверки опытного образца вертикального инкубатория с регулировкой температуры при выведении икры форели ручьевой и введение новой разработанной технологии подтвердили целый ряд положительных хозяйственно-экономических показателей, которые прежде всего следует усматривать: в существенном снижении строительных и нестроительных капиталовложений (на 70—75 %), в снижении затраты воды на выведение икры на 97 % и в необходимости площади пола, которая сокращается на 70—80 %. При применении предлагаемого вертикального инкубатория и вновь разработанной технологии выведения икры отпадает изъятие погибшей икры в течение всего периода выведения 1 миллиона икринок, (экономия 350—400 рабочих часов). Устройство терморегулирующей камеры позволяет влиять на температуру притекающей на икру воды, что практически позволяет до некоторой степени влиять на инкубационный срок выведения мальков, ограничить неблагоприятное влияние колебания температур на эмбриональное и постэмбриональное развитие мальков, а при случае сократить срок выведения так, что ввиду ранних и поздних нерестов маточных рыб можно было бы достигнуть двойной продукции мальков в выростных прудах I порядка в течение одного хозяйственного года.

### **A Vertical Incubator for the Hatching of the Spawn of Salmonoid Fish**

The results obtained in a semi-operational checking of a prototype of a vertical incubator with thermoregulation for the hatching of the spawn of the brook form of the trout (*S. Trutta fario*) and the introduction of a newly worked-out technology have confirmed a whole number of positive economic indices, which must be seen above all in a substantial lowering of constructional and non-constructional capital investment (by 70—75 per cent), in a lowering of the consumption of water in the hatching of spawn by 97 per cent, and in the need for floor space, which decreases by 70—80 per cent. With the application of the suggested vertical incubator and of the newly worked-out technology of spawn hatching there is no need for a picking out of dead spawn for the whole period of the hatching of 1 million ova, i. e. 350—400 working hours. By means of the thermoregulation chamber it is possible to influence the temperature of the water (running over the spawn), which practically makes it possible to influence, to a certain extent, also the time of incubation of the hatching spawn, to prevent the unfavourable influence of a fluctuation of temperatures on the embryonal and postembryonal development of the fry, or to shorten the hatching period in such a way that, with regard to the early and late spawning of generative fish, it would be possible to achieve a double production of fry in fry breeders in a single year.

### **Vertikaler Inkubator für das Brüten von Rogen lachsartiger Fische**

Ergebnisse einer versuchsbetrieblichen Überprüfung des Prototypes eines vertikalen Inkubators mit Thermoregulation beim Brüten der Rogen der Bachforelle und die Einführung der neu erarbeiteten Technologie bestätigte eine Reihe von positiven wirtschaftlich-ökonomischen Kennziffern, die vor allem hervorzuheben sind. Es sind dies: eine wesentliche Herabsetzung der Bau- und anderer Investitionen (um 70—75%), Herabsetzung des Wasserverbrauches bei dem Brüten um 97 % und des Bedarfes an Fußbodenfläche, der um 70—80 % herabgesetzt wird. Bei der Anwendung des vorgeschlagenen vertikalen Inkubators und der neu erarbeiteten Technologie des Brütens von Rogen entfällt das Herausnehmen der abgestorbenen Rogen

während der ganzen Zeit des Brütens, in einer Anzahl von 350—400 Arbeitsstunden. Durch die Einrichtung einer Thermoregulationskammer kann man die Temperatur des zufließenden Wassers beeinflussen; dies ermöglicht praktisch, die Inkubationszeit des Brütens von Rogen einigermaßen zu beeinflussen, den ungünstigen Einfluß der Temperaturschwankung auf die embryonale und postembryonale Entwicklung der Brut zu beseitigen, eventuell die Brütezeit derart abzukürzen, daß man mit Rücksicht auf frühes und spätes Laichen der Generationsfische eine doppelte Brutproduktion in den Brutstreckteichen in einem Wirtschaftsjahr erreichen könnte.

**Inž. Jaroslav Smíšek**  
Výzkumný ústav rybářský  
a hydrobiologický, Vodňany

## OBSAH

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Petrovský E.: Antispermatický faktor normálních krevních sér prasat . . . . .                                              | 137 |
| Šimková A., Šimek L.: Změny obsahu riboflavinu v mléce prasníc v průběhu laktace . . . . .                                 | 145 |
| Knap J.: Vliv počtu prasat v kotci na přírůstky ve výkrmu . . . . .                                                        | 149 |
| Gabriš J., Kevek J.: Rozměry těla kráv slovenského strakatého plemena vo vztahu k doživosti . . . . .                      | 161 |
| Kolář I.: Metodika zjišťování stravitelnosti pastevních porostů bilanční metodou . . . . .                                 | 167 |
| Horák F., Zlámalová J.: Sledování vztahu mezi histologickým hodnocením svaloviny skopců a jejich masnou hodnotou . . . . . | 175 |
| Hurník J.: Studie o korelacích mezi některými užitkovými vlastnostmi drůbeže . . . . .                                     | 191 |
| Smíšek J.: Vertikální inkubátor pro líhnutí jiker lososovitých ryb . . . . .                                               | 199 |

## СОДЕРЖАНИЕ

Петровский Е.: Антисперматический фактор нормальных кровяных сывороток свиной (143). — Шимкова А., Шимек Л.: Изменения содержания рибофлавина в молоке свиноматок в ходе лактации (148). — Кнап Я.: Влияние числа свиной в станке на приросты в ходе откорма (158). — Габриш Ю.: Промеры тела коров словацкой пестрой породы в связи с удойностью (166). — Коларж И.: Методика установления пастбищных культур балансным методом (174). — Горак Ф., Зламалова И.: Исследование связи между результатами гистологической оценки мышечной ткани валухов и их мясным качеством (188). — Гурник Я.: Изучение корреляций между некоторыми продуктивными свойствами домашней птицы (197). — Смишек Я.: Вертикальный инкубаторий для вылупления лососевых рыб (205).

## CONTENT

Petrovský E.: The Antispermatic Factor of Normal Blood Sera of Pigs (143). — Šimková A., Šimek L.: Changes in the Riboflavin Content in the Milk of Sows in the Course of Lactation (148). — Knap J.: The Influence of the Number of Pigs in the Pen on the Weight Increase in the Course of Fattening (159). — Gabriš J.: The Measurements of the Bodies of Cows of the Slovak Spotted Breed in Relation to the Milk Yield (163). — Kolář I.: The Digestibility Determination of Pasture by means of the Balancing Method (174). — Horák F., Zlámalová J.: Investigation of the Relations between the Histological Evaluation of the Muscles of Wethers and their Meat Value (189). — Hurník J.: Of the Correlations between some Economic Characters of Poultry (197). — Smíšek J.: A Vertical Incubator for the Hatching of the Spawn of Salmonoid Fish (205).

## INHALT

Petrovský E.: Der antispermatische Faktor der normalen Schweineblutseren (143). — Šimková A., Šimek L.: Änderungen des Riboflavingehaltes in Milch der Säue während der Laktation (148). — Knap J.: Einfluß verschiedener Anzahl der Schweine auf die Gewichtszunahmen bei der Mast (159). — Gabriš J.: Die Körpermaße der Kühe des slowakischen Fleckviehs in Beziehung zur Milchleistung (166). — Kolář I.: Methodik zur Verdaulichkeitsbestimmung des Weidegrases mittels Bilanzmethode (174). — Horák F., Zlámalová J.: Die Beobachtung der Beziehung zwischen der histologischen Bewertung des Muskelfleisches bei Hammeln und ihrem Fleischwert (189). — Hurník J.: Studium der Korrelationen zwischen einigen Leistungseigenschaften des Geflügels (198). — Smíšek J.: Vertikaler Inkubator für das Brüten von Rogen lachsartiger Fische (205).

## TABLE DES MATIÈRES

Petrovský E.: Facteur antispermaticque des sérums sanguins normaux des porcs (143). — Šimková A., Šimek L.: Modifications de la teneur en riboflavine dans le lait des truies au cours de la lactation (res. An/148, Al/148). — Knap J.: Influence du nombre des porcs sur les gains pendant l'engraissement (res. An/159, Al/159). — Gabriš J.: Dimensions somatiques des vaches de la race tachetée slovaque en relation avec rendement en lait (res. An/166, Al/166). — Kolář I.: Méthode de vérification de la digestibilité des cultures de pâturage au moyen de la méthode de bilan (res. An/174, Al/174). — Horák F., Zlámalová J.: Etude du rapport entre l'évaluation histologique de la musculature des moutons et leur valeur en viande (res. An/189, Al/189). — Hurník J.: Corrélations entre certaines propriétés de production de la volaille (res. An/197, Al/198). — Smíšek J.: Incubateur vertical pour l'éclosion des oeufs des salmonidés (res. An/205, Al/205).