

8/19  
VĚDECKÝ ČASOPIS

# ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

7

ROČNÍK 14 (XLII)  
PRAHA,  
ČERVENEC 1969  
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

## ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Redakční rada: Prof. dr. ing. Vladimír Koželuha (předseda), dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., prof. ing. Anton Grom, CSc., dr. Karel Hanuš, dr. ing. Jaroslav Herzig, DrSc., ing. František Chytra, ing. František Kašpar, CSc., prof. dr. ing. Karel Koubek, DrSc., prof. dr. ing. Josef Kopecký, prof. dr. ing. Jozef Laurinčík, ing. Štefan Páleník, CSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc.

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1968

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

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

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

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

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

Při redakčních pracích na tomto čísle jsme obdrželi smutnou zprávu, že dne 3. 5. 1969 zemřel prof. dr. inž. Stanislav Koudela, DrSc., profesor a vedoucí katedry pro biotechnologii výroby živočišné na agronomické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně.

Prof. Koudela se narodil 5. 7. 1894 v Rudolci na Českomoravské vysočině. Započal své vysokoškolské zemědělské studium ve Vídni, které po přerušení válkou dokončil na Vysoké škole zemědělské v Brně. Své mimořádné organizační schopnosti prokázal ve funkci ředitele ZVÚZ v Brně i jako předseda Komise pro výživu a krmení hospodářských zvířat při ČSAZV, jejímž byl dopisujícím členem od r. 1954.

Hlavní jeho význam a přínos zemědělské veřejnosti však spočívá v jeho úspěšné pedagogické činnosti. Jako profesor a vedoucí katedry pro biotechnologii výroby živočišné AF VŠZ v Brně vychoval četné vědecké pracovníky, které dovedl zaujmout pro řešení aktuálních vědeckých problémů.

Také jeho publikační činnost je velmi rozsáhlá: byl autorem četných vědeckých pojednání, spoluautorem zemědělských odborných knih i příruček pro zemědělskou praxi, lektorem i recenzentem vědeckých prací.

Československá zemědělská veřejnost utrpěla úmrtím prof. Koudely velkou ztrátou a nepochybně čtenáři tohoto tematického čísla o výživě hospodářských zvířat budou odchod tohoto význačného vědce pocítovat zvlášť bolestně.

Redakce

#### VÝSLEDKY VÝZKUMU VE VÝŽIVĚ A KRMENÍ HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

*V poválečných letech přinesl výzkum ve výživě a krmení hospodářských zvířat více nových poznatků než tomu bylo za posledních sto let a je pozoruhodné, že tyto poznatky se také úspěšně uplatnily do značné míry v praxi a umožnily tak podstatně zvýšit živočišnou produkci.*

Stěžejním problémem zůstává však nadále výzkum racionálního využití dusíkatých zdrojů k výrobě živočišných produktů, neboť úroveň bílkovinné výživy lidstva ve světě je kritická. Nové poznatky nesporně svědčí o tom, že vážným zdrojem budou pro přežvýkavce dusíkaté látky nebiłkovinné, jak dokázal svými klasickými pokusy Virtanen. Široké uplatnění průmyslově vyrobených dusíkatých látek nebiłkovinné povahy a jejich syntéza mikroorganismy bacheru přežvýkavců na proteiny poskytuje možnost uvolnit bílkovinná krmiva dosud zkrmovaná skotem pro prasata a drůbež. Avšak také u těchto zvířat jsou dnes již reálnější předpoklady pro zajištění plnohodnotné bílkovinné výživy, a to uplatněním aminokyselin získaných chemickou syntézou. Prokázaly to také pokusy s výkrmem prasat cereálními dietami obohacenými syntetickými aminokyselinami. Nové poznatky tudíž svědčí o možnostech budovat úroveň bílkovinné výživy, zejména

skotu a prasat, na dusíkatých látkách nebílkovinných a aminokyselinách vyrobených průmyslově chemickou syntézou.

Funkce dusíkatých látek při přeměně v živočišném organismu se však uskutečňuje jen při vyváženém zastoupení energetických zdrojů, pocházejících převážně z glycidů krmné dávky. V poslední době výzkumní pracovníci zkoumají pro přežvýkavce zdroje energie spíše tzv. celulóзовého charakteru, jejichž rozklad a využití je opět vázán na činnost mikroflóry bachtu. Jde o zužitkování méně stravitelných balastních krmiv v kombinaci s močovinou rostoucím skotem, zastaveným na výkrm do porážkové váhy. Další směr doporučovaný zejména ve výživě dojníc jsou monodiety vytvořené na podkladě kukuřice a cukrovky, s přídávkem močoviny, dále celoročně vyrovnané krmení pomocí senáží z jetelovin a jetelovinotrav. Princip takto usměrněné výživy skotu spočívá ve snaze přesunout hlavně krmné obilí, dosud používané pro skot, na úsek výživy prasat a drůbeže, kde vlákninou bohatší krmiva brzdi růstovou intenzitu zejména selat, ale i prasat ve výkrmu a drůbeže vůbec.

Skot je tudíž nejen důležitým činitelem ve výrobě živočišných produktů, nezbytných pro výživu lidstva, ale současně dokáže mohutnou činností bachtové mikroflóry využít jednoduchých sloučenin dusíku k tvorbě bílkovin a upotřebit energii různých balastních krmiv a surovin k produkčním účelům. Tímto způsobem mohou být uspořeny biologicky hodnotnější krmiva pro monogastriká hospodářská zvířata. Fermentačními pochody, které probíhají v bachtu dospělého skotu jsou také zajištěny nároky zvířete na hydrofilní vitamíny.

Otázka úhrady denní potřeby vitaminů a minerálních látek včetně mikroprvků je dnes v převážné míře řešena průmyslovou výrobou minerálních a speciálních přísad, složených tak, aby obsahem a vzájemným poměrem látek co nejúčinněji doplnily základní krmnou dávku a zaručily její produkční účinnost a zdravotní stav zvířat. V poslední době se věnuje zvýšená pozornost fosforu i hořčíku a z mikroelementů v souvislosti s biochemickými procesy v trávicím ústrojí zvířat mědi, manganu, kobaltu a dalším.

Je přirozeně snahou našich výzkumných ústavů podílet se na dalším prohloubení naznačených poznatků. Pojednání uveřejněná v tomto čísle „Živočišné výroby“ přináší řadu nových dílčích výsledků na úseku nauky o výživě hospodářských zvířat, což svědčí o úspěšné významné a pokusné činnosti našich vědeckých pracovišť, která jsou vedena snahou přispět k dalšímu rozvoji živočišné velkovýroby ke prospěchu celé společnosti.

Dr. ing. Jaroslav Herzig, DrSc., Brno, Slepá 37

■ Plné docenění významu P ve výživě hospodářských zvířat nezůstalo bez vlivu na zvýšenou potřebu krmných fosfátů v posledních letech. Vzhledem k omezeným možnostem rozšířit výrobu tradičních kostních mouček v našem státě obrátili pracovníci ve výživě hlavní pozornost (v první době zvýšené potřeby doplňkového P) na sodné fosfáty, které byly vyráběny a sloužily výhradně jen potřebám potravinářského průmyslu. Přechodným zdrojem doplňkového P se stal u nás i superfosfát.

Zajímavé poznatky k otázce využitelnosti sodných fosfátů přinesli Püschner a Bergner (1966a, b). Tito pracovníci zjistili v bilančních pokusech na krysách i skopcích negativní vliv stupně kondenzace polyfosfátové formy na retenci P. Ve srovnávacím krmném pokusu se sodnými fosfáty různého stupně kondenzace jsme neprokázali (Navrátil, Dusík, Tušl 1967) rozdílnou účinnost v růstu prasat a osifikaci jejich kostí. Proto jsme pokládali za účelné doplnit náš dřívější výzkum o bilanční pokus na prasatech, v němž jsme zkoušeli bilanční stravitelnost a retenci P sodných polyfosfátů a tzv. krmného superfosfátu, zbytek pod sítem po granulaci superfosfátu pro hnojení.

## MATERIÁL A METODIKA

Vliv fosfátů na bilanci P a současně i na bilanci Ca a N jsme sledovali v pokusu s osmi vepříky bílého ušlechtilého plemene stejného stáří ze dvou rodičovských párů. Pokus jsme uspořádali formou latinského čtverce  $4^2$  v jednom opakování. Zkoušeli jsme čtyři druhy fosfátů: kostní precipitát, pyrofosfát sodný, hexametafosfát sodný (Grahamův polyfosfát) a superfosfát ve čtyřech bez přestávky po sobě jdoucích 14denních bilančních obdobích. Z těchto 14 dní každého bilančního období připadalo prvních devět dní na přípravné období a zbývajících pět dní na pokusné období se sběrem výkalů a moče. Během pokusu byla prasata umístěna v bilančních klecích. Konstrukci klecí blíže popisuje Šimeček (1964) ve své práci. Abychom dosáhli nízkého obsahu P v základní dietě, použili jsme semipurifikovanou kompletní směs. Složení základní diety s obsahem 0,18 % P uvádí tab. I. Do krmné směsi jsme zařadili kukuřičný škrob v množství 32 %. Jako bílkovinný doplněk byl zastoupen krevní albumin. Potřebný obsah vlákniny v krmné směsi jsme doplnili mletou ječnou slámou. Vzhledem k přílišné jemnosti většiny komponent krmné směsi trval návyk na tuto směs 14–21 dní.\*) Základní dietu jsme doplňovali zkoumanými fosfáty

\*) Původně jsme připravili pro tento pokus semipurifikovanou základní směs s podílem 50 % kukuřičného škrobu a 0,12 % P. Když téměř po desetidenní námaze odmítala většina prasat přijímat tuto směs přes aplikaci různých chuťových korigencí (sacharin, heřmánková třešť a další) a ztrácela též na váze, upravili jsme směs ve struktuře, jak je uvedena v tab. I.

# I. Složení a obsah živin v základní kompletní směsi

| Druh krmiva                          | Obsah<br>v % | Druh živiny            | Obsah<br>v % <sup>3</sup> |
|--------------------------------------|--------------|------------------------|---------------------------|
| Sušená cukrovka                      | 5            | Sušina                 | 89,42                     |
| Čirok                                | 15           | Dusíkaté látky (NL)    | 15,28                     |
| Kukuřice                             | 15           | Lyzin                  | 0,74                      |
| Krmná mouka pšeničná                 | 10,89        | Tuk                    | 1,51                      |
| Kukuřičný škrob                      | 32           | Vláknina               | 3,49                      |
| Sušená vojt. (uměle)                 | 8            | Bezdušík. látky výtah. | 66,46                     |
| Ječná sláma                          | 3,84         | Veškeré strav. živiny  | 74,32                     |
| Krevní albumin                       | 10           | Popeloviny             | 2,68                      |
| VAD pro bílk. konc. P I <sup>1</sup> | 0,14         | Ca                     | 0,20                      |
| Mikroprvky <sup>2</sup>              | 0,08         | P                      | 0,18                      |
| Sacharin                             | 0,05         | Na                     | 0,18                      |

<sup>1</sup> 28 mg CTC, 1,400 m. j. vit. A, 280 m. j. vit. D<sub>3</sub>, 14 mg riboflavinu, 280 mg salicylanu sodného v 1 kg směsi

<sup>2</sup> Složení: 66,15 % CuSO<sub>4</sub>·5 H<sub>2</sub>O, 14,7 % FeSO<sub>4</sub>·7 H<sub>2</sub>O, 14,7 % ZnO, 4,4 % MnCO<sub>3</sub>

<sup>3</sup> Podle chemického rozboru

v množství 0,2 % P. Nedostávající se vápník ve směsích jsme zajistili krmným vápencem v poměru Ca/P 1,5 : 1, nedostávající se sodík ve směsích s kostním precipitátem a superfosfátem krmnou solí na obsah 0,2 %. Denní krmná dávka byla podávána vlhčená a její množství bylo určováno podle metabolické váhy prasat. Prasata byla vážena při započetí a ukončení každé pokusné periody. U výkalů byl získán průměrný vzorek shromážděním 10% podílu z váhy výkalů za 24 h a u moče odběrem 200 ml z množství moče za 24 h, doplňované vždy na stejný objem během pokusného období u všech prasat. Dusík jsme stanovovali v čerstvých výkalech a moči na konci každého bilančního období z průměrných vzorků výkalů a moče. Chemické analýzy krmiv, výkalů a moče provedly laboratoře ústavu podle závazných metod ČSN 46 7007. Průkaznost výsledků pokusu jsme ověřili analýzou variance a vícenásobným řadovým testem podle Duncana (1955).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Z analýzy variancí v tab. II je zřejmé, že bilanční stravitelnost i množství uloženého P v % z přijatého byly vysoce průkazně ( $P < 0,01$ ) ovlivněny jak druhem fosfátu tak i bilančními periodami, tj. živou vahou, resp. stářím prasat. Vysokou průkaznost ( $P < 0,01$ ) jsme zjistili i ve zdánlivé stravitelnosti a množství retenovaného Ca podle živé váhy. Vliv živé váhy se projevil průkazně ( $P < 0,01$ ) i v bilanční stravitelnosti dusíku. Podrobné zhodnocení výsledků testem podle Duncana (1955) v tab. III jasně prokazuje nejnižší bilanční stravitelnost P u hexametafosfátu sodného proti všem ostatním zkoumaným fosfátům. Pyrofosfát sodný byl průkazně hůře stravitelný než kostní precipitát a superfosfát. V podstatě je pochopitelná podobná tendence v průběhu hodnot retenovaného P podle druhu fosfátu jako u bilanční stravitelnosti P. Rozdíl je jen v tom, že jsme nezjistili plnou průkaznost v množství uloženého P mezi

## II. Analýza rozptylu výsledků pokusu (průměrný čtverec)

| Zdroj proměnlivosti           | Stupně<br>volnosti            | Ukazatel |          |         |
|-------------------------------|-------------------------------|----------|----------|---------|
|                               |                               | P        | Ca       | N       |
|                               | Bilanční stravitelnost v %    |          |          |         |
| Fosfáty                       | 3                             | 235,85** | 28,42    | 2,04    |
| Bilanční perioda <sup>1</sup> | 3                             | 406,70** | 170,61** | 59,28** |
| Interakce                     | 9                             | 9,05     | 17,73    | 5,18    |
| Technická chyba               | 16                            | 16,84    | 9,23     | 4,16    |
| Celkem                        | 31                            |          |          |         |
|                               | Uloženo prvku v % z přijatého |          |          |         |
| Fosfáty                       | 3                             | 187,16** | 10,22    | 15,82   |
| Bilanční perioda <sup>1</sup> | 3                             | 427,86** | 192,67** | 29,11   |
| Interakce                     | 9                             | 14,80    | 11,27    | 21,62   |
| Technická chyba               | 16                            | 14,33    | 11,90    | 37,89   |
| Celkem                        | 31                            |          |          |         |

<sup>1</sup> živá váha resp. stáří zvířete

\*\* průkazný rozdíl  $P < 0,01$

pyrofosfátem a hexametafosfátem sodným, kostním precipitátem a pyrofosfátem sodným. Téměř jednoznačnou a průkazně vzestupnou tendenci lze zjistit u hodnot zdánlivé stravitelnosti a množství retenovaného P a Ca podle bilančních period. Z tab. IV je patrný průkazný rozdíl v množství stráveného N mezi průměry první a vyšších period.

Stručný popis výsledků pokusu naznačuje, že jak v bilanční stravitelnosti tak i v množství retenovaného P se uplatnily superfosfát a kostní precipitát jako nejúčinnější zdroje doplňkového P. Neprokázali jsme rozdílnost v utilizaci P z jmenovaných fosfátů. Vysvětlení této skutečnosti můžeme najít především v tom, že oba minerální zdroje obsahují P ve formě kyseliny ortofosforečné. V superfosfátu je zastoupen P jako kyselý fosforečnan vápenatý (monokalciumfosfát), zatímco v kostním precipitátu převažuje střední fosforečnan vápenatý (dikalciumfosfát). Výsledky našeho zjištění dobře souhlasí s poznatky Plumlee a kol. (1958), kteří prokázali stejně vysokou účinnost a využitelnost P z dikalciumfosfátu a superfosfátu při použití semipurifikované diety u prasat.

Bilanční pokus prokázal též vliv stupně kondenzace polyfosfátu na utilizaci P. Pyrofosfát sodný  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  s nízkým stupněm kondenzace vykazoval sice průkazně nižší bilanční stravitelnost, popř. retenci P než kostní precipitát a superfosfát, byl však prokazatelně lépe využit než hexametafosfát sodný (Grahamův polyfosfát) s vysokým stupněm kondenzace. Je pravděpodobné, že rozdíl v utilizaci P ze srovnávaných polyfosfátů by se ukázal ještě výrazněji, kdyby se nám bylo podařilo podstatněji snížit obsah P v základní semipurifikované dietě. Naše nálezy plně potvrzují poznatky výzkumu Püschnera a Bergnera (1966a, b), zabývajících se studiem otázky využitelnosti poly-

### III. Účinnost fosfátů na bilanční stravitelnost a retenci P a Ca

| Pokus.<br>perioda | Průměrná<br>váha prasete<br>v kg | Spotřeba<br>krmiva<br>ks/den kg | Druh fosfátu <sup>1</sup>     |                    |                    |                    | Průměr              |
|-------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
|                   |                                  |                                 | KP                            | PF                 | HF                 | SF                 |                     |
|                   |                                  |                                 | Bilanční stravitelnost P v %  |                    |                    |                    |                     |
| I                 | 26,43                            | 1,16                            | 36,18                         | 30,72              | 25,27              | 38,40              | 32,64 <sup>a</sup>  |
| II                | 32,34                            | 1,36                            | 49,99                         | 44,14              | 41,54              | 50,12              | 46,48 <sup>bc</sup> |
| III               | 39,07                            | 1,63                            | 46,68                         | 44,28              | 36,73              | 47,76              | 43,86 <sup>b</sup>  |
| IV                | 48,06                            | 2,06                            | 49,19                         | 45,71              | 41,04              | 58,63              | 48,64 <sup>c</sup>  |
| Ø                 | —                                | —                               | 45,51 <sup>c</sup>            | 41,21 <sup>b</sup> | 36,14 <sup>a</sup> | 48,73 <sup>c</sup> | 42,91               |
|                   |                                  |                                 | Uloženo P v % z přijatého     |                    |                    |                    |                     |
| I                 | 26,43                            | 1,16                            | 30,81                         | 26,73              | 22,40              | 34,43              | 28,59 <sup>a</sup>  |
| II                | 32,34                            | 1,36                            | 45,69                         | 40,65              | 38,57              | 45,32              | 42,56 <sup>bc</sup> |
| III               | 39,07                            | 1,63                            | 43,02                         | 40,31              | 33,56              | 42,27              | 39,79 <sup>b</sup>  |
| IV                | 48,06                            | 2,06                            | 44,42                         | 41,95              | 38,40              | 56,43              | 45,30 <sup>c</sup>  |
| Ø                 | —                                | —                               | 40,98 <sup>bc</sup>           | 37,41 <sup>b</sup> | 33,23 <sup>a</sup> | 44,61 <sup>c</sup> | 39,06               |
|                   |                                  |                                 | Bilanční stravitelnost Ca v % |                    |                    |                    |                     |
| I                 | 26,43                            | 1,16                            | 50,15                         | 48,62              | 51,86              | 50,73              | 50,34 <sup>a</sup>  |
| II                | 32,34                            | 1,36                            | 52,13                         | 52,96              | 49,69              | 48,55              | 50,83 <sup>a</sup>  |
| III               | 39,07                            | 1,63                            | 53,05                         | 52,66              | 55,48              | 53,61              | 53,70 <sup>b</sup>  |
| IV                | 48,06                            | 2,06                            | 56,97                         | 56,91              | 62,71              | 66,04              | 60,66 <sup>c</sup>  |
| Ø                 | —                                | —                               | 53,07                         | 52,79              | 54,93              | 54,73              | 53,88               |
|                   |                                  |                                 | Uloženo Ca v % z přijatého    |                    |                    |                    |                     |
| I                 | 26,43                            | 1,16                            | 48,19                         | 46,44              | 50,05              | 48,73              | 48,35 <sup>a</sup>  |
| II                | 32,34                            | 1,36                            | 50,51                         | 50,94              | 48,00              | 47,17              | 49,15 <sup>ab</sup> |
| III               | 39,07                            | 1,63                            | 51,83                         | 51,42              | 54,29              | 52,51              | 52,51 <sup>b</sup>  |
| IV                | 48,06                            | 2,06                            | 55,81                         | 55,97              | 61,56              | 65,14              | 59,62 <sup>c</sup>  |
| Ø                 | —                                | —                               | 51,59                         | 51,19              | 53,48              | 53,38              | 52,41               |

KP — kostní precipitát, PF — pyrofosfát sodný, HF — hexametafosfát sodný, SF — superfosfát

Průměry s odlišnými označeními jsou průkazně rozdílné

fosfátu na kryších a skopcích. Tito pracovníci prokázali, že se zvyšujícím se stupněm kondenzace polyfosfátů se zhoršovala využitelnost P. Domnívají se, že příčina horší využitelnosti hexametafosfátu sodného tkví hlavně v nedostatečné hydrolytické kapacitě štěpit vodou rozpustné fosfáty. Je možno souhlasit s tímto názorem a rozšířit jeho platnost i na prasata.

Ze zjištěných dat bilanční stravitelnosti a množství uloženého Ca v těle lze usuzovat na dobrou využitelnost Ca nejen z uhličitanů, ale i z fosfátů a sí-

## IV. Účinnost fosfátů na bilanční stravitelnost a retenci N

| Pokus.<br>perioda | Průměrná<br>váha prasete<br>v kg | Spotřeba<br>krmiva<br>ks/den kg | Druh fosfátů <sup>1</sup>    |       |       |       | Průměr <sup>2</sup> |
|-------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|---------------------|
|                   |                                  |                                 | KP                           | PF    | HF    | SF    |                     |
|                   |                                  |                                 | Bilanční stravitelnost N v % |       |       |       |                     |
| I                 | 26,43                            | 1,16                            | 79,31                        | 76,74 | 78,14 | 77,95 | 78,04 <sup>a</sup>  |
| II                | 32,34                            | 1,36                            | 83,01                        | 85,27 | 85,57 | 81,82 | 83,92 <sup>b</sup>  |
| III               | 39,07                            | 1,63                            | 84,98                        | 81,81 | 83,71 | 82,88 | 83,34 <sup>b</sup>  |
| IV                | 48,06                            | 2,06                            | 82,03                        | 82,33 | 83,17 | 85,41 | 83,24 <sup>b</sup>  |
| Ø                 | —                                | —                               | 82,33                        | 81,54 | 82,65 | 82,01 | 82,14               |
|                   |                                  |                                 | Uloženo N z přijatého v %    |       |       |       |                     |
| I                 | 26,43                            | 1,16                            | 41,99                        | 42,52 | 44,95 | 42,20 | 42,91               |
| II                | 32,34                            | 1,36                            | 45,87                        | 50,78 | 48,37 | 44,55 | 47,39               |
| III               | 39,07                            | 1,63                            | 52,08                        | 43,31 | 45,22 | 40,98 | 45,40               |
| IV                | 48,06                            | 2,06                            | 42,42                        | 42,42 | 47,90 | 45,96 | 44,67               |
| Ø                 | —                                | —                               | 45,59                        | 44,76 | 46,61 | 43,42 | 45,10               |

<sup>1</sup> KP — kostní precipitát, PF — pyrofosfát sodný, HF — hexametafosfát sodný, SF — superfosfát

<sup>2</sup> Průměry s odlišnými označeními jsou průkazně rozdílné

ranů. Mimo malou část zastoupeného vápníku v základní dietě pocházel celý doplněk Ca skupin se sodnými fosfáty z uhličitanu vápenatého, u skupiny se superfosfátem připadala dokonce i část Ca na síran vápenatý. Názor o vhodnosti a dobré využitelnosti Ca ze síranu vápenatého u prasat podporují i kladné výsledky pokusného srovnání aplikace uhličitanu vápenatého a síranu vápenatého u kuřat, které zjistili Pensack a White-Stevens (1961), Waldroup, Ammerman, Harms (1964), Hurwitz a Rand (1965) aj.

Druhy fosfátů resp. stupeň kondenzace polyfosfátů zůstaly bez průkazného vlivu bilancí N. K podobným výsledkům na krysách a skopcích dospěli i Püschner a Bergner (1966 a, b).

Není bez zajímavosti prokázaný vliv živé váhy, resp. stáří zvířat na sledované bilance P, Ca a N v tomto pokusu. Poněkud překvapují zjištěné průkazně nižší hodnoty bilanční stravitelnosti P, Ca a N a retence P a Ca v pokusné periodě I, u vápníku též v pokusné periodě II, a naznačené tendence vzrůstu hodnot využitelnosti zmíněných prvků podle pokusných period. Naše zjištění se budou zdát na první pohled v rozporu s výsledky Hansarda, Lyke a Crowdera (1961), kteří uvádějí např. snižující se absorpci a retenci Ca u rostoucích prasat. Vysvětlení tohoto určitého rozporu můžeme nalézt hlavně v tom, že v našem pokusu šlo o poměrně malý váhový, resp. věkový úsek rostoucích zvířat, kdežto Hansard, Lyke a Crowder (1961) sledovali bilance Ca dlouhodobě po celou dobu růstu prasat až do dosažení dospělosti v 30 měsících stáří a později.

## SOUHRN

V bilančním pokusu uspořádaném formou latinského čtverce jsme zjišťovali bilanční stravitelnost a retenci P, Ca a N u čtyř druhů fosfátů: kostní precipitát (KP), pyrofosfát sodný (PF), hexametafosfát sodný, též Grahamův polyfosfát (HF) a superfosfát (SF) na osmi vepřích bílého ušlechtilého prasete s těmito výsledky:

1. Nebyl zjištěn průkazný rozdíl v množství stráveného a uloženého P v těle z přijatého mezi kostním precipitátem (P obsažen převážně ve formě dikalciumfosfátu) a superfosfátem (P obsažen ve formě monokalciumfosfátu).

2. Pyrofosfát sodný (polyfosfát s nízkým stupněm kondenzace) naznačil sice průkazně nižší bilanční stravitelnost, popř. retenci P než ortofosfáty (kostní precipitát a superfosfát), byl však prokazatelně lépe využit než hexametafosfát sodný.

3. Hexametafosfát sodný, též Grahamův polyfosfát, vykazoval průkazně nejnižší utilizaci P ze všech srovnávaných fosfátů. Ve srovnání s pyrofosfátem sodným se projevil již nepříznivě vysoký stupeň kondenzace polyfosfátové formy hexametafosfátu sodného na využitelnost P.

4. Bilanční stravitelnost a množství uloženého Ca a N z přijatého nebyly průkazně ovlivněny druhem použitého fosfátu.

5. Živá váha, resp. stáří prasat ovlivnily průkazně bilanční stravitelnost P, Ca, N a retenci Ca, P. Zjištěné hodnoty využitelnosti P a Ca naznačily vzeštnou tendenci podle živé váhy, resp. stáří.

Došlo dne 17. 7. 1968

## Literatura

- DUNCAN D. B., 1955, Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11, 1: 42.  
HANSARD S. L., LYKE W. A., CROWDER H. M., 1961, Absorption, excretion and utilization of calcium by swine. *J. Anim. Sci.* 20: 292.  
HURWITZ S., RAND N. T., 1965, Utilization of calcium from calcium sulphate by chicks and laying hens. *Poultry Sci.* 44, 1: 177.  
NAVRÁTIL B., DUŠÍK J., TUŠL J., 1967, Výzkum vhodnosti některých průmyslově upravených fosfátů pro prasata ve výkrmu. *Živ. výroba* 12 (XL), 7: 561.  
PENSACK J. M., WHITE-STEVENS R. H., 1961, The calcium phosphorus requirements of the turkey poult. *Poultry Sci.* 40, 5: 1443.  
PLUMLEE M. P. a kol., 1958, Availability of the phosphorus from various phosphate materials for swine. *J. Anim. Sci.* 17, 1: 73.  
PÜSCHNER A., BERGNER H., 1966, Möglichkeiten des Polyphosphateinsatzes in der Tierernährung. I. Mitteil. *Arch. f. Tierernährung* 16, 6/7: 529.  
—, 1966, Die Verwertung von Polyphosphaten unterschiedlicher Kettenlänge durch das Schaf. *Symposium on Problems of Animal Nutrition and Feed Production*. 29. 8.—3. 9. 1966, Brno.  
ŠIMEČEK K., 1964, Vliv přísadků L-lyzinu a Dl-metioninu na bilanci dusíku u prasat ve výkrmu. *Živ. výroba* 9, 6: 349.  
WALDROUP P. W., AMMERMAN C. B., HARMS R. H., 1964, The utilization by the chick of calcium from different sources. *Poultry Sci.* 43, 1: 212.

Балансовая переваримость и удержание Р натриевых фосфатов и суперфосфата у растущих поросят

Был проведен балансовый опыт формой латинского квадрата с восемью свиньями белой улучшенной породы весом от 26 до 50 кг. Были установлены балансовая переваримость и удержание Р, Са и N у четырех видов фосфатов — костный преципитат (KP),

пирофосфат натрия (PF), гексаметафосфат натрия, а также полифосфат Грахама (HF) в четырех последовательно проходящих четырнадцатидневных балансовых периодах (9 дней подготовительного периода, 5 дней опытного периода со сбором экскрементов и мочи). Были применены основные полусинтетические диеты с кукурузным крахмалом. Белковое добавление заменяли кровяным альбумином. Необходимая клетчатка содержалась в муке из ячменной соломы. Основная диета содержала 0,18 % P. Исследуемые фосфаты добавлялись к основной диете в количестве 0,2 P, кормовой известняк в отношении Ca/P 1,5 : 1, кормовая соль в смесях с костным преципитатом и суперфосфатом до содержания 0,2 % Na. Не было установлено достоверной разницы между костным преципитатом и суперфосфатом по количеству усвоенного и отложившегося P в теле из принятого P. Пирофосфат натрия (полифосфат с низкой степенью конденсации) хотя и показал достоверно пониженную балансовую переваримость или же удержание P по сравнению с костным преципитатом и суперфосфатом, но он был достоверно лучше использован, чем гексаметафосфат натрия. По сравнению с полифосфатом натрия завышенная степень конденсации полифосфатной формы гексаметафосфата натрия уже отрицательно отразилась на использовании P. На балансовую переваримость и содержание Ca и N из принятого количества вид сравниваемого фосфата не доказал достоверного влияния. Живой вес или же возраст свиней достоверно влияли на балансовую переваримость P, Ca, N и удержание Ca и P. Полученные значения степени использования P и Ca свидетельствуют о повышающейся тенденции в зависимости от живого веса или возраста.

#### Текст к таблицам

- I. Состав и содержание питательных веществ в основной полносоставной смеси
- II. Дисперсионный анализ результатов опыта (средний квадрат)
- III. Действие фосфатов на балансовую переваримость и удержание P и Ca
- IV. Действие фосфатов на балансовую переваримость и удержание N

### Balance Digestibility and Phosphorus Retention of Sodium Phosphates and Superphosphate in Growing Pigs

We have carried out a balance experiment by the method of latin square on eight barrows of Large White breed at the weight from 26 to 50 kg. We have investigated the balance digestibility and P, Ca and N retention in four kinds of phosphates (bone phosphate  $[Ca H PO_4 \cdot 2 H_2O]$ , sodium pyrophosphate, hexamethaphosphate (Graham's polyphosphate) and superphosphate in successive fortnightly balance periods (9 days of preparative period, 5 days of experimental period with the collection of faeces and urine). We have used the basal semi-purified diet with maize starch. As a protein supplement the blood albumin was used and the meal from barley straw offered the necessary fibre. The basal diet contained 0.18 per cent of phosphorus. The phosphates under study were added to the basal diet in amount of 0.2 per cent of P, the feeding limestone in the ratio Ca/P 1.5 : 1, salt in mixtures with bone phosphate and superphosphate to the content of 0.2 per cent Na. We have not found any significant difference in the amount of digested and deposited P in body from ingested phosphorus between the bone phosphate and superphosphate. It must be admitted that the sodium pyrophosphate (polyphosphate with a low degree of condensation) showed a significantly lower balance digestibility, event. P-retention than the bone phosphate and superphosphate, but it was significantly better utilized than sodium hexamethaphosphate. In comparison with sodium pyrophosphate, a high degree of condensation of polyphosphate form of sodium hexamethaphosphate on the utilization of phosphorus had an unfavourable influence. The balance digestibility and Ca and N retention from ingested phosphorus were not significantly influenced by the kind of phosphate to be compared. The live weight, event. the age of pigs affected significantly the balance digestibility of phosphorus, calcium and nitrogen and the retention of calcium and phosphorus. The obtained values of the utilization rate of P and Ca indicated the rising tendency according to the live weight, event. age.

#### Text to the tables

- I. Composition and content of nutrients in the complete basal mixture
- II. Analysis of variance of the results of experiment (mean square)
- III. Effect of phosphates on balance digestibility and retention P and Ca
- IV. Effect of phosphates on balance digestibility and N retention

## Bilanzverdaulichkeit und P-Retention der Natriumphosphate und Superphosphates bei wachsenden Schweinen

Wir haben einen Bilanzversuch in Form eines lateinischen Quadrates an acht Schweinen der weißen Edelfrasse im Gewicht von 26 bis 50 kg unternommen. Es wurde die Bilanzverdaulichkeit und die Retention von P, Ca und N bei vier Arten von Phosphat — Knochenpräzipitat (KP), Natriumpyrophosphat (PF), Natrium-hexametaphosphat, auch Graham-Polyphosphat (HF) und Superphosphate (SF) in nacheinander folgenden vierzehntägigen Bilanzperioden (9 Tage Vorbereitungsperiode, 5 Tage Versuchsperiode mit der Sammlung von Exkrementen und Harn) festgestellt. Wir haben die grundlegende semipurifizierte Diät mit Maisstärke angewandt. Die Eiweißergänzung wurde durch Blutalbumin gedeckt. Die notwendigen Rohfasern wurden im Mehl aus Gerstenstroh hinzugefügt. Die Grunddiät enthielt 0,18 % P. Die geprüften Phosphate wurden zur Grunddiät in einer Menge von 0,2 P ergänzt, Futterkalkstein in einem Verhältnis von Ca/P 1,5 : 1, Futtersalz in Gemischen mit Knochenpräzipitat und Superphosphat auf den Gehalt von 0,2 % Na. Wir haben nicht den signifikanten Unterschied in der Menge des verdauten und aufbewahrten P im Körper aus dem aufgenommenen P zwischen dem Knochenpräzipitat und Superphosphat festgestellt. Das Natriumpyrophosphat (Polyphosphat mit niedrigen Kondensationsgrad) verzeichnete zwar eine signifikant niedrigere Bilanzverdaulichkeit, eventuell P-Retention als das Knochenpräzipitat und Superphosphat, wurde jedoch signifikant besser ausgenutzt als Natriumhexametaphosphat. In Vergleich mit Natrium pyrophosphat äußerte sich schon ein ungünstig hoher Grad der Kondensation der Polyphosphatform von Natriumhexametaphosphat auf die Ausnutzbarkeit von P.

Die Bilanzverdaulichkeit und Retention des Ca und N aus dem aufgenommenen wurden nicht signifikant durch die Art des verglichenen Phosphats beeinflusst. Das Lebendgewicht, bzw. das Alter der Schweine beeinflussten signifikant die Bilanzverdaulichkeit von P, Ca, N und Retention von Ca und P. Die festgestellten Werte der Ausnutzbarkeit von P und Ca bezeichneten eine ansteigende Tendenz nach dem Lebendgewicht, bzw. nach dem Alter.

### Text zu den Tafeln

- I. Zusammensetzung und Gehalt der Nährstoffe im grundlegenden kompletten Gemisch
- II. Varianzanalyse von Versuchsergebnissen (durchschnittliches Quadrat)
- III. Wirksamkeit des Phosphats auf die Bilanzverdaulichkeit und Retention von P und Ca
- IV. Wirksamkeit der Phosphate auf die Bilanzverdaulichkeit und Retention von N

---

*Adresa autora:*

Dr. Boleslav Navrátil, CSc., Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice u Brna

---

■ Stimulačný účinok medi vo výžive zvierat bol pozorovaný už dávnejšie. Menej známe je spektrum fyziologického pôsobenia zvýšených dávok medi. V poslednom období pri priemyselnej výrobe kompletných kŕmnych zmesí zaraďujú sa do nich rôzne doplnkové a špecificky účinné látky, medzi ktorými pre výkrm ošipáných u nás sa používali aj vyššie prídavky  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (0,05 %). Cieľom našej práce bolo, preveriť účelnosť pridávania takéhoto, resp. ešte vyššieho prídavku  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (0,1 %) do kŕmnych zmesí výkrmových ošipáných, a to nielen z hľadiska váhových prírastkov a spotreby živín na 1 kg prírastku, ale aj z hľadiska iných fyziologických ukazovateľov. V tomto príspevku pojednávame len o získaných výsledkoch v bilancii a retencii dusíka.

## LITERÁRNY PREHLAD

V prvých prácach v rokoch 50. sa sledoval vplyv rôznych zvýšených dávok síranu meďnatého na váhové prírastky a spotrebu krmiva, a to pri dávkach 0,05–0,15 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  zo sušiny zmesi (tj. 125–375 ppm Cu). Najefektívnejšími sa ukázali prídavky 0,075–0,1 %  $\text{CuSO}_4$  (tj. 187,5–250 ppm Cu). Podľa Barbera a kol. (1955, 1957, 1960, 1961, 1962), Schürcha (1956), Allena a kol. (1958, 1961), Dammersa a Vander Grifta (1959), Hawbakera a kol. (1959), Miloslavjeviča — Šovljanského (1959), Volkopjalova a kol. (1960), Donkera (1961), Juckera (1961), Lucasa a kol. (1961, 1962), Braudeho a kol. (1962), Frankovského a kol. (1963), Lerocha (1963), Kinga (1964), Pinkasa a kol. (1964), Seidlera — Kotovského (1964), u nás Šimeka a kol. (1961), Labudu — Muchu (1964), Majerčiaka (1965) a ďalších, prejavil sa uvedený prídavok síranu meďnatého vyššími váhovými prírastkami ošipáných o 5–20 % a lepším využitím krmiva o 5–10 %. Podľa niektorých autorov sa prejavil kladný vplyv medi skôr u mladších ošipáných do váhy asi 60 kg (Miloslavjevič a kol. 1962, Bunch a kol. 1963).

Podľa iných autorov sa kladný vplyv prídavku medi na výkrm nezistil (Wallace a kol. 1960). Dávka 250 ppm Cu sa ukázala ako toxická. Za prípustné dávky označujú uvedení autori 100–150 ppm Cu, pretože pri dávke 200 ppm Cu sa už znižuje hladina hemoglobínu. Vysoké hladiny proteínov v kŕmnej dávke (15–25 %) podporovali znášanlivosť vysokých dávok medi.

Dammers a Van der Grift (1959) nezistili žiadne príznaky otravy meďou u prasiat, ktoré dostávali po 500 mg Cu na 1 kg krmiva. Vysoké dávky medi zvyšujú obsah medi v pečeni. Pre zníženie obsahu medi v pečeni sa robili pokusy i s prerušením podávania  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  pred porážkou (Barber a kol. 1961, Leroch 1963, Ruszczyk — Gacek 1963). Prerušenie podávania Cu v polovici výkrmu pôsobí negatívne na prírastky (Leroch 1963).

Z uvedeného vyplýva, že i napriek početným prácam nie sú jednotné názory na

výšku dávkovania medi pre jej stimulačné pôsobenie. Väčšina autorov dosahuje kladný účinok pri vyšších dávkach medi.

Stimulačný účinok vyšších dávok medi pripisujú niektorí autori ovplyvnením krvi, zvýšenou tvorbou červených krviniek (Volkopjalov a kol. 1960, Šimek a kol. 1961) iní tiež ovplyvnením mikroflóry tráviacej sústavy (Hawbaker a kol. 1959, 1961, Bunch a kol. 1961, Hennig a kol. 1961, Kemme — Frees 1962). Ďalší autori zistili aj zlepšenie stráviteľnosti bielkovín, tuku a vlákniny (Dammers a Van der Grift 1959).

S otázkou vplyvu zvýšených dávok síranu meďnatého na retenciu dusíka sa zaoberalo len málo autorov. Kirchgessner — Giessler (1961) zaznamenali pri dávke 25 mg Cu na 100 g krmiva u cca 15–30 kg ošípaných zvýšenú retenciu dusíka a zlepšenie stráviteľnosti bielkovín. Pri dávke 12,5 mg medi na 100 g krmiva sa retencia dusíka nezvýšila. V inej práci Kirchgessner a kol. (1961, 1963) zistili pri dávke 0,1 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  u cca 17 a 32 kg ošípaných o 4,9, resp. 4,5 % vyššiu tvorbu bielkovín, zatiaľ čo pri dávke 0,05 % sa zvýšenie nezaznamenalo.

Zvýšené dávky medi zvyšujú obsah vody vo všetkých orgánoch (Barber a kol. 1961).

Z uvedeného prehľadu vyplýva, že nie je preverené, do akej živej váhy ošípaných je účelné z hľadiska stimulačného účinku vyššie dávky síranu meďnatého podávať a pokiaľ sa môže zvýšená dávka medi na zlepšenie látkovej bilancie prejavíť. Kontinuálne sledovanie bilancie dusíka k riešeniu danej problematiky môže prispieť.

## MATERIÁL A METODIKA

Pokus sme robili s 12 ks ošípaných (bravčekmi), plemena biele ušlachtilé; vyberali sa na základe princípu analógie od 3 prasníc - sestier, pripustených jedným kancom. Boli vytvorené 4 pokusné skupiny po 3 ošípaných, takže do každej skupiny bol zaradený jeden bravček od každej prasnice. Dávkovanie  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ :

I. kontrolná skupina — bez prídavku  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ;

II. pokusná skupina — s prídavkom 0,05 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  v jadrovej zmesi;

III. pokusná skupina — s prídavkom 0,1 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  v jadrovej zmesi;

IIIa. pokusná skupina — do 60 kg ako III. pokusná skupina a nad 60 kg bez prídavku  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

Posledná skupina bola vytvorená pre zistenie vplyvu prerušenia dávky  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  na ďalší priebeh výkrmu a na úroveň medi v sledovaných orgánoch.

Pokus sa konal v bilančných kliebkach zhotovených podľa Genčihov a Gálíka, s podlahou a krmným žlabom zo sklolaminátu, s možnosťou regulovania veľkosti priestoru.

Krmilo sa kompletnými krmnými zmesami. Skladba zmesi a obsah živín je v tab. I a II. Pred započatím pokusu bola vykonaná analýza krmív. Momentálny obsah sušiny sme sledovali pred každým bilančným pokusom.

Pokus bol členený na:

1. kontrolné obdobie;
2. prechodné obdobie;
3. pokusné obdobie.

Kontrolné obdobie trvalo od uliahnutia do veku 68 dní; na konci tohoto obdobia, za rovnakých podmienok kŕmenia, ustajnenia a ošetrovania bol vykonaný kontrolný bilančný pokus (K) na sledované ukazovatele, pre potvrdenie vyrovnanosti jedincov a skupín.

Prechodné obdobie, ktoré trvalo 10 dní, bolo zaradené aby pokusné skupiny postupne prechádzali na vyššie dávky síranu meďnatého.

Pokusné obdobie trvalo od konca prechodného obdobia až do ukončenia výkrmu, s určeným prídavkom  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

V priebehu pokusného obdobia bolo vykonaných 8 bilančných pokusov (I. až VIII.), vždy cca po 10 kg ž. v., resp. v 14dňových intervaloch, z ktorých 8 dní padlo na prípravné obdobie a 6 dní na vlastnú bilanciu. Priemerná živá váha pokusných ošípaných v bilančných pokusoch je uvedená v tab. I. Odber vzoriek krmív,

## I. Zloženie zmesi v jednotlivých bilančných pokusoch v percentách

| Ukazovatele                                                       | Pokusy: | K        | I.    | II.         | III.  | IV.         | V.    | VI.            | VII.  | VIII. |
|-------------------------------------------------------------------|---------|----------|-------|-------------|-------|-------------|-------|----------------|-------|-------|
| Jačmenný šrot                                                     |         | 38,6     | 38,6  | 43,0        | 43,0  | 30,3        | 30,3  | 32,3           | 32,3  | 32,3  |
| Pšeničný šrot                                                     |         | 20,0     | 20,0  | 15,0        | 15,0  | 13,0        | 13,0  | 10,0           | 10,0  | 10,0  |
| Ražný šrot                                                        |         | —        | —     | —           | —     | 10,0        | 10,0  | 10,0           | 10,0  | 10,0  |
| Kukuričný šrot                                                    |         | —        | —     | 10,5        | 10,5  | 25,0        | 25,0  | 29,0           | 29,0  | 29,0  |
| Ovsenný šrot                                                      |         | 10,0     | 10,0  | 5,0         | 5,0   | —           | —     | —              | —     | —     |
| Pšeničná krmna múka                                               |         | 10,0     | 10,0  | 10,0        | 10,0  | 5,0         | 5,0   | 5,0            | 5,0   | 5,0   |
| Zemiakové vločky                                                  |         | 5,0      | 5,0   | 5,0         | 5,0   | 5,0         | 5,0   | 7,0            | 7,0   | 7,0   |
| Repkový šrot                                                      |         | 0,6      | 0,6   | 0,4         | 0,4   | 3,0         | 3,0   | 1,5            | 1,5   | 1,5   |
| Bavlníkový šrot                                                   |         | 3,0      | 3,0   | 2,0         | 2,0   | 3,0         | 3,0   | 1,5            | 1,5   | 1,5   |
| Podzemnicový extrahovaný šrot                                     |         | 3,75     | 3,75  | 2,5         | 2,5   | 3,4         | 3,4   | 1,7            | 1,7   | 1,7   |
| Rybia múčka                                                       |         | 6,75     | 6,75  | 4,5         | 4,5   | —           | —     | —              | —     | —     |
| Krvný šrot                                                        |         | 0,75     | 0,75  | 0,5         | 0,5   | 0,5         | 0,5   | 0,25           | 0,25  | 0,25  |
| Minerálna krmna prísada                                           |         | 1,0      | 1,0   | 1,0         | 1,0   | 1,0         | 1,0   | 1,0            | 1,0   | 1,0   |
| Krmna soľ                                                         |         | 0,4      | 0,4   | 0,5         | 0,5   | 0,7         | 0,7   | 0,7            | 0,7   | 0,7   |
| VAD do 50 kg                                                      |         | 0,15     | 0,15  | 0,10        | 0,10  | —           | —     | —              | —     | —     |
| VAD nad 50 kg                                                     |         | —        | —     | —           | —     | 0,10        | 0,10  | 0,10           | 0,10  | 0,10  |
| Krmna dávka na kus a deň v g                                      |         | 720      | 1200  | 1600        | 1800  | 2200        | 2300  | 2600           | 2700  | 2800  |
| Voda ml                                                           |         | 1800     | 3000  | 4000        | 4500  | 5500        | 5750  | 6500           | 6750  | 7000  |
| Živá váha                                                         |         | do 30 kg |       | od 30—50 kg |       | od 50—70 kg |       | od 70 do 90 kg |       |       |
| Priemerná živá váha ošipáných v jednotlivých bilančných pokusoch  |         |          |       |             |       |             |       |                |       |       |
| I. kontrolná skupina                                              |         | 15,80    | 25,60 | 34,42       | 43,42 | 53,17       | 63,00 | 73,60          | 83,05 | 91,77 |
| II. pokusná skupina                                               |         | 14,35    | 24,45 | 33,72       | 42,73 | 52,60       | 63,17 | 73,90          | 83,58 | 92,45 |
| III. pokusná skupina                                              |         | 14,45    | 24,61 | 34,02       | 42,48 | 51,67       | 62,35 | 72,80          | 81,97 | 91,47 |
| III a. pokusná skupina                                            |         | —        | —     | —           | —     | —           | 61,47 | 70,90          | 79,35 | 88,02 |
| Priemerné denné váhové prírastky ošipáných v jednotlivých úsekoch |         |          |       |             |       |             |       |                |       |       |
| I. kontrolná skupina                                              | 0,408   | 0,630    | 0,643 | 0,696       | 0,702 | 0,757       | 0,675 | 0,623          |       |       |
| II. pokusná skupina                                               | 0,421   | 0,662    | 0,622 | 0,705       | 0,755 | 0,766       | 0,691 | 0,636          |       |       |
| III. pokusná skupina                                              | 0,423   | 0,672    | 0,604 | 0,656       | 0,763 | 0,746       | 0,655 | 0,678          |       |       |
| III a. pokusná skupina                                            | —       | —        | —     | —           | —     | 0,673       | 0,604 | 0,619          |       |       |

## II. Obsah živín v kŕmnych zmesiach (v %)

| Ukazovatele          | Sušina | N-látky | Hrubý tuk | Bez N-látky<br>výťažkový | Vláknina | Organická hmota |
|----------------------|--------|---------|-----------|--------------------------|----------|-----------------|
| <b>Kŕmne zmesi:</b>  |        |         |           |                          |          |                 |
| K. bilančný pokus    | 87,47  | 19,84   | 2,83      | 56,31                    | 4,93     | 84,12           |
| I. bilančný pokus    | 87,79  | 19,84   | 2,83      | 56,55                    | 4,95     | 84,41           |
| II. bilančný pokus   | 86,65  | 17,52   | 2,87      | 58,62                    | 4,39     | 83,24           |
| III. bilančný pokus  | 87,56  | 17,73   | 2,88      | 59,26                    | 4,46     | 84,52           |
| IV. bilančný pokus   | 86,91  | 15,79   | 2,73      | 61,52                    | 3,93     | 84,24           |
| V. bilančný pokus    | 86,26  | 15,69   | 2,73      | 60,39                    | 3,92     | 83,56           |
| VI. bilančný pokus   | 87,06  | 14,30   | 2,80      | 63,68                    | 3,55     | 84,53           |
| VII. bilančný pokus  | 85,76  | 14,10   | 2,73      | 62,74                    | 3,51     | 83,29           |
| VIII. bilančný pokus | 85,28  | 14,00   | 2,71      | 62,38                    | 3,50     | 82,87           |

výkalov a moču, ako aj samotné vážená sa robilo podľa bežných metodík pre bilančné pokusy.

Hodnotenie významnosti rozdielov bolo počítané analýzou variancie a testované Duncanovým mnohonásobným reťazovým testom. Závislosť sa hodnotila na základe výpočtu korelačných koeficientov.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priemerné hodnoty prijatého, stráveného a uloženého dusíka na kus a deň v g, ako aj retencia dusíka v percentách sú uvedené v tab. III. Štatistické hodnotenie výsledkov je v tab. IV a V.

Kontrolným bilančným pokusom na konci kontrolneho obdobia (v tab. III pod označením K) sme potvrdili vyrovnanosť vybraných jedincov vo sledovaných ukazovateľoch pre pokus. Priemerné množstvá uloženého bilančného dusíka v organizme na kus a deň v jednotlivých skupinách sa pohybovali od 11,54 do 11,61 g. Priemerná retencia dusíka vyjadrená v percentách k prijatému dusíku sa pohybovala v rozpätí 50,48–50,78 %.

Po zaradení kryštallického síranu meďnatého do kŕmnych zmesí zaznamenali sme v uloženom bilančnom dusíku v prvom váhovom úseku do živej váhy cca 35 kg štatisticky preukazné rozdiely. III. pokusná skupina s 0,1 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  mala množstvo uloženého bilančného dusíka o 1,2 g vyššie ako I. kontrolná skupina (19,01 g,  $P < 0,05$ ) a o 1,29 g vyššie ako v II. pokusnej skupine (18,92 g,  $P < 0,05$ ). Rozdiel medzi I. kontrolnou a II. pokusnou skupinou (0,09 g) nebol štatisticky preukazný ( $P > 0,05$ ). Retencia dusíka bola v III. pokusnej skupine cca o 3 % vyššia (48,73 %) ako v I. kontrolnej skupine a v II. pokusnej skupine (45,84, resp. 45,62 %). Po prepočítaní dusíka na bielkoviny ( $\text{N} \times 6,25$ ) III. pokusná skupina s 0,1% podielom  $\text{CuSO}_4$  uložila v organizme o 6,3 % viac bielkovín ako I. kontrolná skupina.

V ďalších váhových úsekoch od 35 do 60 kg a od 60 do 90 kg sa vplyv síranu meďnatého na množstvo uloženého bilančného dusíka v organizme a na jeho zdanlivú retenciu neprejavil. Vo váhovom úseku od 35 do 60 kg sa po-

III. Priemerné hodnoty prijatého, stráveného a uloženého dusíka na kus a deň v g a retencia N v percentách

| Pokusy                  | Pokusné skupiny |       |       |       |       |       |       |       |       |                     |        |        | Retencia |       |       |        |
|-------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|--------|--------|----------|-------|-------|--------|
|                         | I.              |       |       | II.   |       |       | III.  |       |       | III.a <sup>1)</sup> |        |        | I.       | II.   | III.  | III.a  |
|                         | P               | S     | U     | P     | S     | U     | P     | S     | U     | P                   | S      | U      |          |       |       |        |
| K                       | 22,86           | 19,23 | 11,54 | 22,86 | 18,92 | 11,58 | 22,86 | 18,66 | 11,57 | —                   | —      | —      | 50,48    | 50,65 | 50,63 | —      |
| I.                      | 38,09           | 31,64 | 17,19 | 38,09 | 32,05 | 18,24 | 38,09 | 31,72 | 18,23 | —                   | —      | —      | 45,13    | 47,89 | 47,86 | —      |
| II.                     | 44,85           | 36,90 | 20,84 | 44,85 | 34,20 | 19,59 | 44,85 | 37,05 | 22,19 | —                   | —      | —      | 46,46    | 43,68 | 49,47 | —      |
| $\bar{x}$ do 35 kg      | 41,47           | 34,27 | 19,01 | 41,47 | 33,12 | 18,92 | 41,47 | 34,38 | 20,21 | —                   | —      | —      | 45,84    | 45,62 | 48,73 | —      |
| III.                    | 51,06           | 42,19 | 19,24 | 51,06 | 41,66 | 19,82 | 51,06 | 42,26 | 19,37 | —                   | —      | —      | 37,68    | 38,82 | 37,93 | —      |
| IV.                     | 55,58           | 45,23 | 21,90 | 55,58 | 45,31 | 19,84 | 55,58 | 44,72 | 20,06 | —                   | —      | —      | 39,40    | 35,69 | 36,09 | —      |
| V.                      | 57,74           | 46,30 | 18,58 | 57,74 | 46,58 | 18,70 | 57,74 | 47,15 | 18,76 | 57,74*              | 46,18* | 19,17* | 32,18    | 32,38 | 32,49 | 33,20* |
| $\bar{x}$ 35—60 kg      | 54,79           | 44,57 | 19,66 | 54,79 | 44,52 | 19,51 | 54,79 | 44,71 | 19,58 | —                   | —      | —      | 35,88    | 35,61 | 35,74 | —      |
| VI.                     | 59,49           | 47,13 | 20,86 | 59,49 | 46,95 | 20,40 | 59,49 | 47,21 | 21,22 | 59,49               | 46,76  | 22,76  | 35,06    | 34,29 | 35,67 | 38,26  |
| VII.                    | 60,91           | 49,55 | 22,12 | 60,91 | 49,48 | 22,00 | 60,91 | 49,28 | 21,91 | 60,91               | 49,06  | 22,15  | 36,31    | 36,12 | 35,97 | 36,36  |
| VIII.                   | 62,72           | 51,11 | 22,44 | 62,72 | 51,37 | 22,37 | 62,72 | 50,70 | 22,36 | 62,72               | 50,83  | 22,49  | 35,77    | 35,66 | 35,65 | 35,86  |
| $\bar{x}$ 60—90 kg      | 61,04           | 49,26 | 21,92 | 61,04 | 49,27 | 21,59 | 61,04 | 49,06 | 21,82 | 61,04               | 48,77  | 22,70  | 35,91    | 35,37 | 35,75 | 37,18  |
| $\bar{x}$ za celý výkrm |                 |       | 20,30 |       |       | 20,19 |       |       | 20,37 |                     |        | 20,44  |          |       |       |        |

Poznámka: P = prijatý N

S = strávený N

U = uložený N

<sup>1)</sup> = ošipané III. a IIIa. P. S boli do ž. v. 60 kg v jednej skupine s 0,1% pri davkom  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , od ž. v. 60 kg boli vytvorené dve podskupiny, z ktorých jednej (III. a P. S), bol  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  z kŕmnej dávky až do konca výkrmu vyradený.

\* = prechodný bilančný pokus.

#### IV. Štatistické hodnotenie výsledkov

| Živá váha<br>v kg | Preme-<br>nli-<br>vosť | Súčet<br>štvorcov | Počet stupňov<br>voľnosti | Rozptyl | $F_1$<br>ž. v.      | $F_2$<br>CuSO <sub>4</sub> | $F_{1,2}$<br>inter-<br>akcia | Prezkáznosť rozdielu medzi<br>skupinami (Duncanov test) |                   |                   |
|-------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|---------|---------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                   |                        |                   |                           |         |                     |                            |                              | I. — II.                                                | III. — I.         | III. — II.        |
| 15—35             | $S_1$                  | 62,66             | 1                         | 62,66   | 48,57 <sup>++</sup> |                            |                              |                                                         |                   |                   |
|                   | $S_2$                  | 9,30              | 2                         | 4,65    | ( $> 8,3$ )         | 3,60 <sup>+</sup>          |                              | 0,22                                                    | 3,40 <sup>+</sup> | 3,65 <sup>+</sup> |
|                   | $S_{1,2}$              | 7,18              | 2                         | 3,59    |                     | ( $= 3,60$ )               | 2,78 <sup>-</sup>            | ( $< 3,37$ )                                            | ( $> 3,37$ )      | ( $> 3,54$ )      |
|                   | $S_r$                  | 23,20             | 18                        | 1,29    |                     |                            | ( $< 3,60$ )                 |                                                         |                   |                   |
|                   | $S$                    | 102,34            | 23                        |         |                     |                            |                              |                                                         |                   |                   |
| 35—60             | $S_1$                  | 12,54             | 2                         | 6,260   | 2,12 <sup>-</sup>   |                            |                              |                                                         |                   |                   |
|                   | $S_2$                  | 0,09              | 2                         | 0,045   | ( $< 3,5$ )         | 0,015 <sup>-</sup>         |                              | —                                                       | —                 | —                 |
|                   | $S_{1,2}$              | 6,30              | 4                         | 1,575   |                     | ( $< 3,5$ )                | 0,533 <sup>-</sup>           |                                                         |                   |                   |
|                   | $S_r$                  | 59,01             | 20                        | 2,950   |                     |                            | ( $< 2,9$ )                  |                                                         |                   |                   |
|                   | $S$                    | 77,94             | 28                        |         |                     |                            |                              |                                                         |                   |                   |
| 60—90             | $S_1$                  | 11,11             | 2                         | 5,555   | 2,787 <sup>-</sup>  |                            |                              |                                                         |                   |                   |
|                   | $S_2$                  | 0,50              | 2                         | 0,250   | ( $< 3,6$ )         | 0,125 <sup>-</sup>         |                              | —                                                       | —                 | —                 |
|                   | $S_{1,2}$              | 0,57              | 4                         | 0,142   |                     | ( $< 3,6$ )                | 0,071 <sup>-</sup>           |                                                         |                   |                   |
|                   | $S_r$                  | 33,89             | 17                        | 1,993   |                     |                            | ( $< 3,0$ )                  |                                                         |                   |                   |
|                   | $S$                    | 46,07             | 25                        |         |                     |                            |                              |                                                         |                   |                   |
| 15—90             | $S_1$                  | 169,97            | 7                         | 24,28   | 11,51 <sup>++</sup> |                            |                              |                                                         |                   |                   |
|                   | $S_2$                  | 0,42              | 2                         | 0,21    | ( $< 3,0$ )         | 0,10 <sup>-</sup>          |                              | —                                                       | —                 | —                 |
|                   | $S_{1,2}$              | 24,14             | 14                        | 1,72    |                     | ( $< 3,2$ )                | 0,81 <sup>-</sup>            |                                                         |                   |                   |
|                   | $S_r$                  | 116,09            | 55                        | 2,11    |                     |                            | ( $< 1,9$ )                  |                                                         |                   |                   |
|                   | $S$                    | 310,62            | 78                        |         |                     |                            |                              |                                                         |                   |                   |

V. Závislosť uloženého dusíka na obsahu medi v kŕmnych dávkach v rôznych váhových kategóriách

| Živá váha v kg | <i>n</i> | <i>r</i>             | <i>P</i> 0,05                         |
|----------------|----------|----------------------|---------------------------------------|
| 15–35          | 24       | 0,434 <sup>+</sup>   | (> 0,40)<br>$y' = 18,245 + 0,00586 x$ |
| 35–60          | 29       | –0,0098 <sup>–</sup> | (< 0,36)                              |
| 60–90          | 26       | –0,0096 <sup>–</sup> | (< 0,39)                              |
| 15–90          | 79       | 0,174 <sup>–</sup>   | (< 0,22)                              |

hybovali priemerné hodnoty uloženého bilančného dusíka v organizme od 19,51 do 19,66 g a retencia od 35,61 do 35,88 %. Vo váhovom úseku od 60 do 90 kg sa pohybovalo priemerné množstvo uloženého bilančného dusíka v organizme od 21,59 do 21,92 g, v IIIa pokusnej skupine po vyradení  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  z kŕmnej dávky vykázalo priemerné množstvo uloženého bilančného dusíka vyššiu tendenciu ( $\bar{x}$  22,70) ako u pokusných skupín s ponechaním  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Rozdiely neboli štatisticky preukazné ( $P > 0,05$ ). Vo váhových úsekoch 35–60 a 60–90 kg vykazovali pokusné skupiny skôr nižšiu tendenciu ukladania bilančného dusíka v organizme ako kontrolná skupina. V pokusnej skupine IIIa sa hneď po vyradení  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  z kŕmnej dávky v V. bilančnom pokuse zvýšilo oproti ostatným skupinám uloženie dusíka, ale v ďalších bilančných pokusoch sa rozdiel už nezaznamenal a uvedená skupina bola s množstvom bilančného dusíka na úrovni ostatných skupín. V tomto období v pokusnej skupine IIIa klesla žravosť a priemerné denné váhové prírastky (tab. I). Od vyradenia 0,1% prídavku  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  do konca pokusu zaznamenala IIIa pokusná skupina priemerný denný váhový prírastok 632 g, čo je o 8,8 % menej ako III. pokusná skupina s 0,1% prídavkom  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  v kŕmnej dávke (693 g) a o 7,7 % menej ako I. kontrolná skupina bez  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (685 g).

Pri sumárnom hodnotení celého pokusu sa vplyv zvýšených dávok síranu meďnatého na bilanciú dusíka neprejavil. Významné rozdiely medzi skupinami sme za celý pokus nezaznamenali ani v priemernom dennom váhovom prírastku, ktorý činil u I. kontrolnej skupiny 623 g, u II. pokusnej skupiny s 0,05 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  640 g a u III. pokusnej skupiny s 0,1 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  631 g. Na základe našich výsledkov možno konštatovať, že kladný vplyv 0,1% podielu  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  na retenciu a bilanciú dusíka vo výkrme ošipáných sa prejavuje len v prvom úseku výkrmu do cca 35 kg ž. v. V tomto úseku sme zaznamenali aj štatisticky potvrdený kladný korelačný koeficient medzi zvýšenou dávkou Cu a množstvom uloženého dusíka ( $r = 0,434^+$ ). Regresná priamka veľkosti tejto závislosti je vyjadrená rovnicou  $y = 18,245 + 0,00586 x$  (tab. V). V ďalších váhových úsekoch sa preukazný korelačný vzťah nezistil a korelačný koeficient bol mierne záporný (II. úsek 35–60 kg  $r = 0,0098^-$ ; III. úsek nad 60 kg  $r = -0,0096^-$ ).

Podobné výsledky uvádza vo svojej práci aj Kirchgessner (1961), ktorý zistil, že 0,1% podiel síranu meďnatého v jadrovej zmesi u 17–32kg ošipáných zvýšil uloženie bielkovín v organizme oproti kontrolnej skupine o 4,9 %. Pri 0,05% podiele síranu meďnatého zvýšenú tvorbu, resp. uloženie bielkovín v organizme nezistili. Kladný vplyv medi sa prejavil u mladších oši-

paných, avšak do vyššej váhy ako v našom pokuse v prácach Miloslavjeviča a kol. (1962), Buncha a kol. (1963).

Možno, že nižší účinok síranu meďnatého vo vyšších váhových skupinách výkrmových ošípaných v našom pokuse ovplyvňuje nižší obsah N-látok v jadrovej zmesi. Pokiaľ pripúšťame poznatok, že vyššia hladina proteínov, nad 15 % podľa Wallace a kol. (1960), podporuje znášateľnosť vysokých dávok meďi, tak v našom pokuse mali len posledné tri bilančné pokusy o niečo nižšiu hladinu N-látok (14–14,30 %), kým vo všetkých ostatných bilančných pokusoch bola hladina N-látok nad 15 % (15,69–19,84 %). Najvyššia bola v prvých bilančných pokusoch, potom sa postupne znižovala. Pre nami sledované podmienky možno z hľadiska zvýšenej retencie dusíka doporučiť použitie zvýšených dávok síranu meďnatého (0,1 %) len v prvom úseku výkrmu do cca 35 kg ž. v. Aj túto otázku bude potrebné ešte preveriť, či po vyradení  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  z kŕmnych zmesí neklesne žravosť a prírastky, ako sme to zaznamenali po vyradení síranu meďnatého pri živej váhe nad 60 kg.

Z tabuľky III je možné pozorovať, že v poslednom úseku výkrmu sa množstvo uloženého dusíka u všetkých pokusných skupín mierne zvyšuje. Možno povedať, že u našich pokusných ošípaných ani pri živej váhe 90 kg sa neznížila tvorba bielkovín. Bolo by zaujímavé túto otázku u našich bielych ušľachtilých ošípaných preveriť vo vyššej živej váhe. Podobné zvýšenie zaznamenal Weniger (1956) od 160 do 180 dní. Podľa Møhlgaard (1957) až do 190 dní (do 100 kg ž. v.) uloženie dusíka v organizme nepokleslo.

Naše výsledky o absolútnom množstve uloženého dusíka v organizme sú o niečo vyššie ako u Møhlgaard (1957). Je to snáď ovplyvnené rozdielnou metodikou a materiálom, ktorý sme v pokuse používali.

## SÚHRN

V ôsmich bilančných pokusoch, na troch pokusných skupinách bielych ušľachtilých ošípaných sme sledovali vplyv zvýšených dávok  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (0,1 % a 0,05 % jadrovej zmesi) na bilanciú dusíka v organizme. Za celý sledovaný úsek výkrmu od cca 15 do cca 90 kg sme zaznamenali štatisticky preukazný vplyv na zvýšenie uloženého bilančného dusíka v organizme len pri dávke 0,1 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , a to v prvom úseku výkrmu do živej váhy cca 35 kg. V tomto úseku sa zvýšilo množstvo uložených bielkovín v skupine s 0,1 % prídavkom  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  oproti kontrolnej skupine o 6,3 %, v skupine s 0,05 % prídavkom sme zvýšenú tvorbu bielkovín v organizme nezaznamenali. V tomto úseku bola zaznamenaná kladná korelácia medzi obsahom Cu v kŕmnej dávke a množstvom uloženého dusíka ( $r = 0,434^+$ ). V ďalších váhových úsekoch, ako aj za celý výkrm, sa vplyv síranu meďnatého na zvýšenú tvorbu bielkovín v organizme neprejavil. Vyradenie  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  z kŕmnej zmesi po živej váhe 60 kg podstatne neovplyvnilo množstvo uloženého dusíka v organizme, zhoršila sa však žravosť.

Došlo dňa 15. 5. 1968

## Literatúra

- ALLEN M. M., BARBER R. S., BRAUDE R., MITCHELL K. G., 1958, Copper and zinc supplements for fattening pigs. Proc. Nutrition Soc. XII.  
ALLEN M. M., BARBER R. S., 1961, Further studies on various aspects of the use of high copper supplements of growing pigs. Brit. J. Nutrition 15, 4:507-522.

- BARBER R. S., BRAUDE R., MITCHELL K. G., 1955, Effect of adding copper to the diet of suckling pigs on creep meal consumption and live weight gain. *Chem. and industr.* 48 : 1554.
- , 1955, Antibiotics and copper supplements for fattening pigs. *Brit. J. Nutr.* 9 : 378.
- BARBER R. S., BRAUDE R., MITCHELL K. G., CASSIDY J., 1955, High copper mineral mixture for fattening pigs. *Chem. and industr.* 21 : 601.
- BARBER R. S., BRAUDE R., MITCHELL K. G., ROOK T. D. F., ROWELL J. G., 1957, Further studies on antibiotics and copper supplements for fattening pigs. *Brit. J. Nutr.* 11 : 70.
- BARBER R. S., BRAUDE R., MITCHELL K. G., PORTER J. W. G., 1960, Copper sulphate and copper sulphide as supplements for growing pigs. *Proc. Natur. Soc.* 19, XXVI.
- BARBER R. S., BOWLAND J., BRAUDE R., MITCHELL K. G., PORTER J. W., 1961, Copper sulphate and copper sulphide as supplements for growing pigs. *Brit. J. Nutr.* 15, 2 : 189.
- BARBER R. S. a kol., 1961, Effect of feeding copper sulphate to bacon pigs for different intervals during the growing period VIII. *Int. Tierzuchtkongress, Hamburg, Schlussber.* 78-79, 86-95.
- BARBER R., BRAUDE R., MITCHELL K., 1962, Copper sulphate and molasses distillers for growing pigs. *Animal Prod.* 24, 4, 2 : 233-238.
- BRAUDE R. a kol., 1962, Effects of oxytetracycline and copper sulphate, separately and together in the ration of growing pigs. *J. Agric. Sci.* 58, 2 : 251-256.
- BUNCH R. J., SPEER V. C., HAYS V. W., HAWBACKER L. H., CARTON D. V., 1961, Effect of copper sulphate, copper oxide, chlortetracycline on baby pigs performance. *J. Animal Sci.* 20, 4 : 723.
- BUNCH R. J., SPEER V. C., HAYS S. W., Mc CALL J. T., 1961, Effect of high levels of copper and chlortetracycline on performance of pigs. *J. Anim. Sci.* 20, 4 : 927.
- BUNCH R. a kol., 1963, Effect of high levels of copper and chlortetracycline on performance of pigs. *J. Animal Sci.* 22, 1 : 56-60.
- DAMMERS J., VAN DER GRIFT J., 1959, Het toevoegen van Kopersulfat aan Rantavenen vor Nestvarkens. *Vrl. Landbouwk. Onderzoek.* 65, 12 : 1-40.
- DONKER, 1961, Tagungsber. d. Ges. für Ernährungsphys. d. Haustiere, Giesen. *Z. f. Tierphys. Tierern. und Futtermittelkd.* 16, 326.
- FRANKOVSKI M. a kol., 1963, Stosowanie saresanu miedzi w ziveniu trzody chlewnej. *Gospod. męsna*, 15, 8 : 15-16.
- HAWBACKER J. A., SPEER V. C., HAYS V. W., CARTON D. V., 1961, Effect of copper sulphate and other chemotherapeutics in growing swine ration. *J. Anim. Sci.*, 20, 163.
- HAWBACKER J. A., SPEER V. C., JONES J. D., HAYS V. W., CARTON D. V., 1959, Effect of copper sulphate and antibiotics on growth rate, feed conversion and fecal floors of growing pigs. *J. Anim. Sci.* 18 : 1505.
- HENNIG, GRUHN, ANKE, 1961, Tagungsber. d. Ges. f. Ernährungsphys. d. Haustiere. *Zt. f. Tierphysiol. Tierernährung und Futtermittelkunde* 16 : 329.
- JUCKER H., 1961, Über die Wirkung von Kupfersulfatzulagen zum Futter wachsender Schweine auf den Lebendgewichtszuwachs, die Futterverwertung und den Kupfergehalt einzelner Gewebe. *Mitteilungen aus Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene* 52, 6 : 580-588.
- KEMME J., FREESE H., 1962, Der Einsatz von Kupfersulfat in der Schweinefütterung, Schweinezucht und Schweinemast. *10, 5 : 98-100.*
- KING J. O. L., 1964, The effect of the level of protein in the diet on the efficiency of copper sulphate as a growth stimulant for pigs. *Veterin. J.* 126/11, 5015534.
- KIRCHGEßNER M., GIEßLER H., 1961, Der Einfluß einer CuSO<sub>4</sub>-Zulage auf den N-Ansatz wachsender Schweine. *Z. f. Tierphys. Tierern. u. Futtermittelkd.* 16, 5 : 297-300.
- KIRCHGEßNER M., FRIESECKE H., OELSCHLAGER W., 1963, Mengenelementansatz wachsender Schweine bei unterschiedlichen CuSO<sub>4</sub> Zulagen. *Zeitschrift für Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde*, 18, 1 : 11-14.
- LABUDA J., MUCHA R., 1964, Vplyv prídavku síranu mednatého do krmných dávok ošípaných na prírastky živej váhy. *Polnohospodárstvo* 10, 6 : 433-441.
- LEROCH Z., 1963, Wplyw starzeniu miedzi na przyrosty wagowe i wykorzystanie paszy w tuczu trzody chlewnej. *Zeszyty naukowe WSZR we Wrocławiu* 52 : 189-194.
- LUCAS I. A. M., LIVINGSTONE R. M., Mc DONALD, 1961, Copper sulphate as a growth stimulant for pigs. *Effect of level and purity. Animal Prod.* 3 : 111.

- , 1962, Copper sulphate as a growth stimulant for pigs: Effect of composition of diet and level of protein. Anim. Prod. 4, 2 : 177-183.
- MAJERČIAK P., ČUPKA V., 1965, Pôsobenie vysokých dávok síranu meďnatého u výkrmových ošípaných na prírastok živej váhy, spotrebu krmiva a jatočnú hodnotu a v chove prasnic na výskyt ruje. In: Vedecké práce VÚŽV v Nitre, 117-138.
- MILOSLAVLJEVIČ S., ŠOVLJANSKI B., 1959, Uticaj davanja bakra u hrani na prirast iskorišćavanja hrane kod svinja. Veterin. Glasnik 13 : 505.
- MILOSLAVLJEVIČ Š., ŠOVLJANSKI B., PAVLOVIC S., 1962, Uporedna ispitivanja uticaja davanja bakersulfata i antibiotika na prirost i iskorišćanje hrana u tovu svinja. Glasnik 5/6 : 493-497.
- MØLLGAARD H., 1957, Zur Theorie der spezifischen Struktursynthese wachsender Schweine. Probleme der Steigerung der tierischen Produktion, Tagungsberichte, 8 : 232-278.
- PINKAS A. a kol., 1964, Vlijanie na madnija sulfat i biovit - 40 pri ugovanie na svine za meso. Životnodni nauki 1, 7 : 65-71.
- RUSZCZYC Z., GACEK K., 1963, Zawartość miedzi i żeleza w tkankach i narządach świń otrzymujących w paszy duże dawki siarczanu miedzi. Roczniki nauk rolniczych, Tom 81 - B - 3 : 563-568.
- SCHÜRCH A., 1956, The effect of high copper doses upon the weight gain of pigs, Mitt. Geb. Lebensmittel Hyg. 47 : 458.
- SEIDLER S., KOTOVSKI J., 1964, Wpływ  $\text{CuSO}_4$  na strawność, bilans azotu na przyrosty wagiog tuczników. Zesz. nauk WSR Szczecin 15 : 46-48.
- ŠIMEK L., MANDEL L., TRÁVNÍČEK J., SYŘÍNEK F., 1961, Účinek vysokých dávok síranu meďnatého pri výkrmu prasat. Sborník ČSAV, Živoč. výroba 6, 5 : 427.
- VOLKOPJANOV B. O., LEBEDEVA T. B., SPIRIDONOVA A. G., MATUSKOVA A. N., 1960, Priemenenije povyšennych doz medi. Svinovodstvo 14, 33.
- WALLACE H. D., Mc CALL J. T., BASS P., COMBS G. E., 1960, High level copper for growing — finishing swine. J. Anim. Sci. 19 : 1153.
- WENIGER J. H., 1956, Das Körper- und Organwachstum der Haustiere unter besonderer Berücksichtigung des Hausschweines. Kühn - Archiv 70 : 543-545.

# Влияние разного уровня сульфата меди в кормовых рационах откормочных свиней на баланс и удержание азота в течение роста

В восьми балансовых опытах с тремя подопытными группами белых улучшенных свиней изучали влияние повышенных доз  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (0,1 % и 0,05 % концентрированной смеси) на баланс азота в организме. За весь изучаемый период откорма, примерно от 15 до 90 кг, авторы отметили статистически достоверное влияние на повышение отложившегося балансового азота в организме только при дозе 0,1 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , а именно в первой фазе откорма до живого веса около 35 кг. В этой фазе количество отложившихся белков в группе с 0,1% добавлением  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  по сравнению с контрольной группой повысилось на 6,3 %, в группе с добавлением 0,5 % не было отмечено повышения образования белков в организме. В этой фазе была установлена положительная зависимость между содержанием меди в кормовом рационе и количеством отложившегося азота ( $r = 0,434+$ ). В следующих весовых фазах, как и за весь период откорма, влияние сульфата меди на повышение образования белков в организме не проявилось. Выключение  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  из кормовой смеси после достижения 60 кг живого веса не оказало существенного влияния на количество азота в организме, но у животных ухудшился аппетит.

## Текст к таблицам

- I. Состав смеси в отдельных балансовых опытах в процентах
- II. Содержание питательных веществ в кормовых смесях (в %)
- III. Средние значения принятого, усвоенного и отложившегося азота на голову в день в г и удержание азота в %
- IV. Статистическая оценка результатов
- V. Зависимость отложившегося азота от содержания меди в кормовых рационах в разных весовых категориях

## **The Influence of the Various Level of Copper Sulphate in the Feed Rations of Fattening Pigs on Nitrogen Balance and Retention in the Course of Growth**

In eight balance experiments with three experimental groups of Large White pigs we have investigated the influence of increased doses of  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (0.1 per cent and 0.05 per cent of concentrate mixture) on the nitrogen balance in organism. In the course of the whole fattening period from about 15 to 90 kg of weight we have found a statistically significant influence on the increase of deposited balance nitrogen in organism only with a dose of 0.1 per cent of  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  and that in the first phase of the fattening up to the live weight of about 35 kg. In this phase the amount of deposited proteins in the group supplemented with 0.1 per cent of  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  increased in comparison with the control group by 6.3 per cent; in the group supplemented with 0.05 per cent, the increased formation of proteins in organism was not found. In this phase we have observed a positive correlation between the copper content in feed ration and the amount of deposited nitrogen ( $r = 0.434 +$ ). In further weight phases and also in the course of the whole fattening the influence of copper sulphate on the increased formation of proteins in organism was not proved. The removal of  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  from the feed mixture, after 60 kg of live weight having been attained, has not substantially influenced the amount of nitrogen in organism, but the appetite of animals has become worse.

### **Text to the tables**

- I. Composition of mixture in individual balance experiments in %
- II. Nutrient content in feed mixtures (in %)
- III. Average values of ingested, digested and deposited nitrogen per animal and day in g and nitrogen retention in %
- IV. Statistical evaluation of results
- V. Dependence of deposited nitrogen on copper content in feed rations in various weight categories

## **Einfluß verschiedener Kupfersulfatspiegel in den Futterrationen der Mastschweine auf die Stickstoffbilanz und -retention während des Wachstums**

In acht Bilanzversuchen, in drei Versuchsgruppen der weißen Edelschweine haben wir den Einfluß der erhöhten Gaben von  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (0,1 % und 0,05 % des Kerngemisches) auf die Stickstoffbilanz im Organismus verfolgt. Während des ganzen verfolgten Zeitraums der Mast von ungefähr 15 bis zu cca 90 kg haben wir den statistisch signifikanten Einfluß auf die Erhöhung des aufbewahrten Bilanzstickstoffs im Organismus nur bei der Gabe von 0,1 %  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  verzeichnet, und zwar im ersten Zeitraum der Mast bis zum Lebendgewicht von ungefähr 35 kg. In diesem Abschnitt erhöhte sich die Menge der aufbewahrten Eiweißstoffe in der Gruppe mit 0,1 % Beigabe von  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  gegenüber der Kontrollgruppe um 6,3 %, in der Gruppe mit einer Beigabe von 0,05 % haben wir keine Erhöhung der Eiweißbildung im Organismus verzeichnet. In diesem Abschnitt wurde eine positive Korrelation zwischen dem Cu-Gehalt in der Futterration und der Menge des aufbewahrten Stickstoffs ( $r = 0,434 +$ ) verzeichnet. In den weiteren Gewichtsabschnitten, als auch während der ganzen Mast, hat sich der Einfluß des Kupfersulfats auf die Erhöhung der Eiweißbildung im Organismus nicht erwiesen. Die Ausscheidung des  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  aus dem Futtergemisch nach dem Erreichen des Lebendgewichts von 60 kg beeinflusste nicht wesentlich die Menge des Stickstoffs im Organismus, die Freßlust jedoch verschlechterte sich.

### **Text zu den Tafeln**

- I. Zusammensetzung der Gemische in den einzelnen Bilanzversuchen in %
- II. Nährstoffgehalt in den Futtergemischen (in %)

- III. Durchschnittliche Werte des aufgenommenen, verdaulichen und aufbewahrten Stickstoffs je Stück und Tag in g und die N-Retention in ‰
- IV. Statistische Bewertung der Ergebnisse
- V. Abhängigkeit des aufbewahrten Stickstoffs vom Kupfergehalt in den Futterrationen in verschiedenen Gewichtskategorien

---

*Adresa autorov:*

Doc. ing. Ladislav Genčí, CSc., ing. Roman Gálik, CSc., MVDr. Kvetuša Genčiová, katedra výživy a kĺmenia hospodárskych zvierat, agronomická fakulta, Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

---

# KONZERVACE DRCENÉ CUKROVKY BENZOANEM SODNÝM A KYSLIČNÍKEM SIŘIČITÝM A JEJÍ ZKRMOVÁNÍ CHOVNÝM A ŽÍRNÝM PRASATŮM

■ Účelnost zkrmování cukrovky prasatům je do značné míry závislá na ztrátách, se kterými je spojeno její zimní uložení v krechtech. Tyto ztráty jsou vysoké a prakticky znemožňují protáhnout zkrmování cukrovky na celé zimní, popř. i letní období.

Proto jsme použili nového způsobu konzervace, který spočíval v tom, že cukrovka byla nakládána v rozmělněném stavu do věžových sil s přísadou benzoanu sodného a kysličníku siřičitého. Pokusy jsme konali v r. 1965—1967 v účelovém objektu Ústředního výzk. ústavu živočišné výroby v Uhříněvsi a v JZD Kolovraty.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Zkušeností s konzervací krmné cukrovky pomocí chemických prostředků je poměrně málo.

Tak z pokusů Stibice a kol. (1966) vyplývá, že vlivem přidavku benzoanu sodného došlo průkazně ke snížení obsahu alkoholu a kyseliny octové v konzervované cukrovce a ke zvýšení obsahu kyseliny mléčné. Ztráta sušiny kolísala v mezích 3—5 %. Podobné zkušenosti s konzervací cukrovky pomocí benzoanu sodného získali v cizině Zausch a Wildgrube (1967). Konzervovaná cukrovka se vyznačovala dobrými krmnými vlastnostmi a byla prasaty s chutí přijímána.

Na rozdíl od těchto autorů, kteří cukrovku nakládali v podobě jemných řízků, použili Nacházel, Varvažovský a Slavík (1965) ke konzervaci rozmělněné cukrovky přidavku 0,1 % benzoanu sodného a 0,06 % kyseliny siřičité. Výsledky krmného pokusu s prasaty však byly negativní.

Na rozdíl od uvedených pokusů jsme použili dokonalejšího konzervačního zařízení a poněkud vyššího přidavku  $SO_3$ .

## MATERIÁL A METODIKA

Ke konzervaci krmné cukrovky sloužila tři kovová, hermeticky uzavřená věžová sila o průměru 3 m a výšce 10 m.

Cukrovka byla z pole dopravována valníkem a po oprání a rozkrouhání byla ručně házena na pásový dopravník, který ji transportoval do násypky lištového drtiče. Odtud přecházela rozmělněná cukrovka do čerpadla, které ji potrubím dopravovalo do sila.

Chemické přísady byly přidávány souběžně podle množství cukrovky potrubím zaústěným do sacího hrdla čerpadla (tab. I).

Po naplnění byly nádrže neprodyšně uzavřeny až do doby zkrmování v zimě.

Celkem jsme konali dva krmné pokusy s prasnicemi — jeden v zimě a druhý v létě — a dva pokusy s výkrmem prasat v jarní a letní době v Uhříněvsi.

## I. Konzervace cukrovky

| Ukazatele                                        | Číslo věžového síla |       |        |
|--------------------------------------------------|---------------------|-------|--------|
|                                                  | 1                   | 2     | 3      |
| Váha naložené cukrovky (q)                       | 523,5               | 503,5 | 560,5  |
| Množství benzoanu sodného (%)<br>k váze cukrovky | 0,105               | 0,090 | 0,089  |
| Množství SO <sub>3</sub> k váze cukrovky v %     | 0,145               | 0,080 | 0,0138 |

## VÝSLEDKY

## POKUSY S CHEMICKOU KONZERVACÍ CUKROVKY

K detailnímu sledování změn v konzervované cukrovce byla určena věž č. 1, opatřená čtyřmi vypouštěcími ventily, které umožňovaly kontrolu v horních, středních a spodních vrstvách naložené cukrovky. Pro sledování změn teplot v nádrži bylo instalováno v různé vzdálenosti od jejich stěn (5–100 cm) pět dálkových teploměrů.

Průměrné vzorky konzervované cukrovky byly odebírány ke konci každého měsíce z každého vypouštěcího ventilu. Z výsledků chemického analyzování těchto vzorků je vidět, že naložená cukrovka ve svém rozvrstvení nepředstavuje homogenní hmotu (tab. II a III).

## II. Změny v chemickém složení konzervované cukrovky během zimního a letního uložení

| Živiny                            | Vypouštěcí ventil |       |            |       |            |       |        |       |
|-----------------------------------|-------------------|-------|------------|-------|------------|-------|--------|-------|
|                                   | horní             |       | 2. odshora |       | 3. odshora |       | spodní |       |
|                                   | zima              | léto  | zima       | léto  | zima       | léto  | zima   | léto  |
|                                   | %                 |       |            |       |            |       |        |       |
| Sušina v původním                 | 19,84             | 17,14 | 21,07      | 21,29 | 18,51      | 18,72 | 18,98  | 20,32 |
| Množství živin v absolutní sušině |                   |       |            |       |            |       |        |       |
| Organická hmota                   | 89,06             | 89,44 | 94,64      | 93,24 | 95,95      | 95,46 | 96,79  | 95,42 |
| Veškeré N-látky                   | 6,40              | 6,59  | 5,41       | 6,01  | 5,02       | 4,59  | 4,43   | 4,63  |
| Vláknina                          | 10,23             | 6,59  | 6,50       | 8,03  | 3,57       | 1,87  | 1,05   | 2,76  |
| Popeloviny                        | 10,94             | 10,56 | 5,36       | 6,76  | 4,05       | 4,54  | 3,21   | 4,58  |
| Bezdušikaté látky extrahované     | 72,43             | 76,25 | 62,68      | 79,19 | 86,98      | 89,00 | 91,36  | 87,80 |
| V S Ž                             | 81,50             | 81,97 | 87,57      | 85,86 | 88,82      | 89,00 | 90,52  | 88,73 |
| Veškerý cukr                      | 45,92             | 38,91 | 64,45      | 42,23 | 72,23      | 62,07 | 82,19  | 72,54 |
| Volné kyseliny*                   | 2,62              | 4,03  | 2,47       | 2,58  | 3,51       | 2,99  | 3,77   | 2,51  |
| Alkohol                           | 1,01              | 3,62  | 1,33       | 2,72  | 0,54       | 3,90  | 0,47   | 3,15  |

\* = jako kyselina octová

### III. Průměrný obsah živin v konzervované cukrovce v průběhu roku

| Roční období           | Organ. hmota | Veškeré N-látky | Vláknina | Popel | Bez-dusík. látky extraktivní | VSŽ   | Veškeré cukry | Volné kyseliny |
|------------------------|--------------|-----------------|----------|-------|------------------------------|-------|---------------|----------------|
| V absolutní sušině v % |              |                 |          |       |                              |       |               |                |
| Zima                   | 94,03        | 5,36            | 5,46     | 5,97  | 83,21                        | 87,04 | 65,92         | 2,96           |
| Léto                   | 93,50        | 5,42            | 4,85     | 6,50  | 83,17                        | 86,47 | 54,26         | 2,99           |

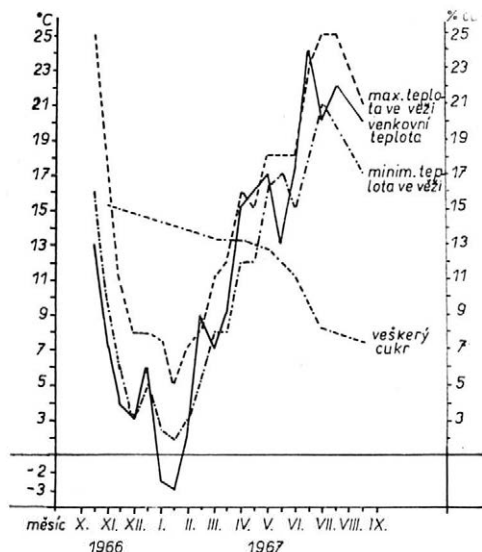
Ve spodních vrstvách cukrovky bylo obsaženo sice poněkud méně sušiny, která se však vyznačovala značně vyšším obsahem veškerých stravitelných živin a veškerého cukru na rozdíl od horních vrstev, kde bylo více vlákniny, popelovin a dusíkatých látek. Horní vrstvy obsahovaly o něco více alkoholu, avšak méně organických kyselin než spodní vrstvy.

Vzorky konzervované cukrovky ze zimních odběrů obsahovaly poněkud více živin než vzorky z letního odběru. Rozdíly však nebyly velké. Při tomto hodnocení vzorků ze zimního a letního odběru je třeba brát v úvahu, že šlo o vzorky z věžového sila, které až do září zůstalo prakticky hermeticky uzavřené.

K poněkud jiným změnám docházelo ve věžích č. 3 a 2, jejichž obsah z hlediska chemických změn byl sledován v podmínkách postupného vyprazdňování ke krmným účelům (tab. IV). K vypouštění cukrovkové melanže bylo použito ventilů umístěných u dna věží. Z výsledků je zřejmé, že krmná hodnota konzervované cukrovky se snižuje s délkou doby uložení. K relativně nejmenším změnám dochází, je-li melanž ponechána v průběhu zimy a léta ve stavu klidu (věž č. 1).

### IV. Změny v chemickém složení konzervované cukrovky v průběhu zimního a letního pravidelného odběru ke krmení

|           | Sušina | Množství živin v absolutní sušině (v %) |                 |                      |              |                |         |
|-----------|--------|-----------------------------------------|-----------------|----------------------|--------------|----------------|---------|
|           |        | organická hmota                         | veškeré N-látky | bez-dus. látky extr. | veškerý cukr | volné kyseliny | alkohol |
| Věž č. 3: |        |                                         |                 |                      |              |                |         |
| leden     | 22,05  | 94,38                                   | 5,25            | 86,67                | 73,20        | —              | 0,63    |
| únor      | 21,98  | 95,36                                   | 4,82            | 87,81                | 59,23        | 3,09           | 0,41    |
| březen    | 21,41  | 94,26                                   | 5,79            | 83,89                | 58,66        | 2,06           | 0,93    |
| duben     | 21,37  | 91,81                                   | 6,79            | 75,39                | 56,25        | 3,56           | 0,61    |
| květen    | 19,35  | 83,05                                   | 9,30            | 65,37                | 60,67        | 3,93           | 1,19    |
| Věž č. 2: |        |                                         |                 |                      |              |                |         |
| květen    | 22,09  | 95,97                                   | 4,75            | 88,28                | (49,25)      | 2,90           | 3,03    |
| červen    | 20,94  | 94,70                                   | 5,59            | 83,19                | 57,26        | 4,87           | 3,96    |
| červenec  | 20,07  | 85,15                                   | 6,73            | 69,21                | 52,42        | 3,69           | 4,78    |



1. Křivka obsahu veškerého cukru v konzervované cukrovce

vyšší ztrátu brutto-energie, avšak citelně ovlivnil chutnost konzervované cukrovky.

## KRMNÉ POKUSY

K ověření krmných vlastností konzervované cukrovky sloužily prasnice českého bílého plemene, z nichž jak v zimě, tak i v létě se vytvářely vždy dvě vyrovnané skupiny (po 10 kusech). S pokusným krmením bylo započato vždy začátkem třetího měsíce březosti.

Během březosti v zimě dostávaly prasnice 3 kg krmné směsi PK (v létě 2 kg), k tomu 1 kg sušené vojtěšky (rovněž 1 kg sena) a 8 kg krmné řepy na kus a den (3 kg zeleného jetele + 2 kg siláže z brambor). Pokusné prasnice dostávaly náhradou za 5 kg krmné řepy 2 kg konzervované cukrovky jak během březosti, tak i během kojení. V době kojení podíl krmné směsi PK se u obou skupin zvýšil o 2,4 kg na kus a den a k tomu prasnice dostávaly 0,3 kg sušeného mléka na kus a den. Obsahem živin byly krmné dávky skupin v zimě i v létě vyrovnané. Rozdíl v krmení v létě spočíval v tom, že pokusné prasnice dostávaly denně na kus 3 kg konzervované cukrovky jako náhradu za siláž z brambor a 1 kg zeleného jetele.

Denní krmná dávka byla doplněna přídatkem 30 g kostní moučky a 20 g dobytčí soli.

Z výsledků vážení zvířat v zimě jsme zjistili výrazné rozdíly ve prospěch pokusné skupiny. Na každou prasnici připadlo v průměru devět narozených selat (v kontrolní 8,8) o průměrné živé váze 1,5 kg (1,47 kg). Odstaveno bylo 8,1 selat (7,6) o průměrné živé váze 8,56 kg (7,76), tj. o 10,3 % těžší. Tyto rozdíly byly statisticky vysoce průkazné.

Výsledky z letního pokusu vyznívaly rovněž ve prospěch pokusné skupiny, přičemž rozdíly se pohybovaly na hranicích průkaznosti (tab. V). Cena krmiv

K relativně menším změnám dochází v konzervované cukrovce v zimě (věž č. 3), kdežto oteplování venkovního vzduchu v létě podporuje i oteplování naložené hmoty a tím i zintenzívnění kvasných pochodů v cukrovce na úkor v ní obsaženého cukru (věž č. 2) — (obr. 1).

Během konzervace cukrovky došlo ke ztrátám. Tak ztráty sušiny ve věži č. 3 (zima) činily 9,42 % (ve věži č. 2 — 14,32 %), ztráty veškerého cukru 5,94 % (28,17 %) a ztráta brutto-energie dosahovala 6,50 % (6,99 %). Úbytek na váze hmoty činil ve věži č. 3 — 4,71 % a ve věži č. 2 — 4,50 %.

Relativně vyšší ztráty veškerého cukru, zkvašeného ve věži č. 2 (byla otevřena až v létě) v organické kyselině a alkohol znamenal jen nepatrně

# V. Výsledky kontroly vážení selat od narození až do odstavu

| Váhy                                                           | Skupina     |            |
|----------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                                | kontrolní   | pokusná    |
| <b>1. Pokus v zimní době</b><br>Průměrná živá váha selat (kg): |             |            |
| při narození                                                   | 1,46 (8,8)* | 1,52 (9)   |
| index (%)                                                      | 100,00      | 103,4      |
| v 21 dnech                                                     | 4,47 (8,1)  | 4,78 (8,1) |
| index (%)                                                      | 100,00      | 106,8      |
| ve 42 dnech                                                    | 7,76 (7,6)  | 8,56 (8,1) |
| index (%)                                                      | 100,00      | 110,3      |
| <b>2. Pokus v letní době</b><br>Průměrná živá váha selat (kg): |             |            |
| při narození                                                   | 1,29 (9,8)  | 1,32 (9,4) |
| index (%)                                                      | 100,00      | 102,3      |
| v 21 dnech                                                     | 5,11 (8,5)  | 5,31 (8,0) |
| index (%)                                                      | 100,00      | 103,9      |
| ve 42 dnech                                                    | 8,65 (8,4)  | 9,10 (7,6) |
| index (%)                                                      | 100,00      | 105,2      |

\* = průměrný počet selat ve vrhu

na 1 kg živé váhy odchovaných selat byla u pokusných skupin prasnic nižší v zimě o 7 %, v létě pouze o 0,6 % ve srovnání s kontrolní skupinou.

K pokusnému výkrmu sloužila jednak prasata českého bílého plemene (1. pokus), jednak kříženci mezi plemenem cornwallským a landrace (80 + 20 %) — (2. pokus).

Z výsledků obou krmných pokusů je zřejmé, že pokusná prasata dosáhla ke konci výkrmu vždy relativně vyšší živé váhy při nižší spotřebě stravitelných dusíkatých látek na 1 kg přírůstku živé váhy. Tyto rozdíly byly vysoce průkazné (tab. VI).

Úspora jaderných krmiv na 1 kg přírůstku živé váhy mohla být výrazně vyšší, což by jistě příznivě ovlivnilo celkovou ekonomiku, kdyby mohlo být jako kompletní krmné směsi použito krmné směsi s vyšší koncentrací krmných bílkovin.

Z výsledků jatečných zkoušek vyplynulo, že zkrmování konzervované cukrovky nesnižuje jatečnou hodnotu prasat, ale naopak se ukazuje určitá tendence, že sádlo je kvalitnější z hlediska obsahu tuku a nižšího podílu škvarků.

## DISKUSE

Z výsledků chemické konzervace drcené cukrovky v podmínkách neprodyšného naložení vyplývá, že v zimě obsahuje relativně více živin, zvláště cukru a méně organických kyselin a alkoholu než v létě. Tento rozdíl je dosti markantní v podmínkách pravidelného vyprazdňování věží.

# VI. Výsledky pokusného výkrmu (pokus 3 a 4)

| Pokus                                                  | 3                    |         | 4                    |         |
|--------------------------------------------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| Skupina                                                | kontrolní            | pokusná | kontrolní            | pokusná |
|                                                        | kg                   | kg      | kg                   | kg      |
| Doba konání pokusu                                     | 31. 3. — 20. 7. 1967 |         | 26. 5. — 28. 9. 1967 |         |
| Počet prasat                                           | 10                   | 10      | 10                   | 10      |
| Průměrná ž. v.:                                        |                      |         |                      |         |
| počáteční                                              | 30,9                 | 31,5    | 22,25                | 22,30   |
| konečná                                                | 105,1                | 109,7   | 97,5                 | 101,8   |
| Denní přírůstek živé váhy                              | 0,663                | 0,698   | 0,597                | 0,631   |
| Průměrná denní spotřeba krmiv na kus:                  |                      |         |                      |         |
| Krmná směs A <sub>2</sub>                              | 2,41                 | 2,16    | 2,17                 | 2,09    |
| Konzervovaná cukrovka                                  |                      | 3,24    |                      | 2,61    |
| Sušená vojtěška                                        | 0,10                 | 0,10    |                      |         |
| Zelená vojtěška                                        | 0,50                 | 0,50    | 1,00                 | 1,00    |
| Stravitelné dusíkaté látky                             | 0,326                | 0,315   | 0,320                | 0,316   |
| Veškeré stravitelné živiny                             | 1,833                | 2,201   | 1,712                | 2,100   |
| V průměru na 1 kg přírůstku živé váhy připadlo (v kg): |                      |         |                      |         |
| Krmná směs A <sub>2</sub>                              | 3,63                 | 3,09    | 3,67                 | 3,22    |
| Konzervovaná cukrovka                                  |                      | 4,64    |                      | 4,14    |
| Sušená vojtěška                                        | 0,15                 | 0,14    |                      |         |
| Zelená vojtěška                                        | 0,75                 | 0,72    | 1,68                 | 1,58    |
| Stravitelné dusíkaté látky                             | 0,492                | 0,451   | 0,536                | 0,501   |
| Veškeré stravitelné živiny                             | 2,765                | 3,153   | 2,868                | 3,328   |

Je zřejmé, že při denním odběru dochází ke vnikání vzduchu výpustnými ventily do věží, k porušení neprodyšnosti únikem SO<sub>3</sub> a CO<sub>2</sub> a k dodatečné přeměně cukru v organické kyseliny a alkohol. Toto dodatečné prokvašování probíhá intenzivněji v létě, vlivem ohřívání kovového povrchu věží, než v zimě. Důkazem toho jsou i vyšší ztráty živin v létě.

Důležité bylo též zjištění, že i v zimě neklesla teplota konzervované cukrovky ve věžích pod bod mrazu, proto mohla být použita kdykoliv ke krmení.

Určitou nevýhodou konzervace cukrovky v rozemletém stavu je, že během uložení dochází v ní k vytvoření několika chemicky rozdílných vrstev a vlivem toho i k různému stupni prokvašení hmoty. Výhodou však je, že při nakládání se dokonaleji promíchává s chemickými přísadami, lépe vyplňuje konzervační nádrže vlastní vahou, tj. bez dusání a hlavně snadno se transportuje, neboť představuje řídké krmivo.

Tento způsob konzervace cukrovky zajišťuje chutné uhlohydrátové krmivo s malým obsahem organických kyselin (0,58 %) a alkoholu (0,17—0,64 %)

na rozdíl od konzervace cukrovky v krouhaném stavu. Tak Stibic a kol. (1966) zjistili, že cukrovka nakládaná v krouhaném stavu obsahovala při pH 3,55:2,11 až 3,90 % organických kyselin. Ke stejným závěrům dospěli i Zausch a Wildgrube (1967).

Vysvětlení těchto rozdílů je třeba hledat v tom, že při nakládání cukrovky v krouhaném stavu není možno dokonale vytěsnit vzduch z naložené hmoty. Ten je pak příčinou, že v konzervované cukrovce se vytvoří relativně vyšší stupeň celkové kyselosti než v cukrovce drcené.

Na rozdíl od citovaných autorů jsme použili ke konzervaci cukrovky kromě benzoanu sodného též  $\text{SO}_3$ . Kysličník siřičitý se vyznačuje tím, že pohlcuje kyslík, čímž napomáhá ke vzniku anaerobiózy v naložené hmotě. Svými aseptickými vlastnostmi přispívá k potlačení aktivity mikrobů a fermentů, čímž snižuje tvorbu kyseliny mléčné a octové, zvláště v prvních fázích po naložení, kdy zkvašování cukru je pod vlivem nevypuzeného vzduchu nejintenzivnější.

Z výsledků krmných pokusů s prasaty vyplývá, že zkrmování konzervované cukrovky se dobře osvědčilo i z ekonomického hlediska v zimě. K výraznějšímu uplatnění v létě by bylo třeba zkrmovat konzervovanou cukrovku v kombinaci s bílkovinným koncentrátem, čímž by se dosáhlo úspory obilních šrotů.

## SOUHRN

Ze získaných poznatků vyplývá tento závěr:

1. Konzervace drcené cukrovky v podmínkách neprodyšného naložení a s přísadou 0,1 % benzoanu sodného a 0,1 %  $\text{SO}_3$  zajišťuje pro zimu kvalitní krmivo s malými ztrátami hmoty (4,71 %), veškerého cukru (5,94 %) a brutto-energie (6,50 %).

2. Uchování konzervované cukrovky v létě ve věžích je spojeno s relativně vyššími ztrátami veškerého cukru (28,17 %), přičemž ztráty na hmotě (4,5 %) a brutto-energie (6,99 %) zůstávají stejné jako v zimě. Zvýšená ztráta cukru a jeho přeměna v organické kyseliny a alkohol se děje vlivem oteplování povrchu kovových sil.

3. Zkrmování konzervované cukrovky se osvědčilo kladně při zimním krmení březích a kojících prasnic. Přídavek 2 kg konzervované cukrovky na kus a den svým krmným účinkem nahradil 5 kg krmné řepy, přičemž selata od pokusných prasnic měla v době odstavu o 10,3 % vyšší přírůstkovost ve srovnání s kontrolními selaty.

V letní době měla sice pokusná skupina prasnic rovněž vyšší užitkovost ve srovnání s kontrolní, avšak rozdíly vlivem snížené výživnosti a chutnosti konzervované cukrovky činily jen 5,2 % ve prospěch pokusné skupiny. Rozdíl v nákladech na krmiva připadající na 1 kg živé váhy selat byl malý a činil jen 0,6 % ve prospěch pokusné skupiny.

4. V pokusném výkrmu prasat ve váze od 20 do 110 kg bylo použito konzervované cukrovky jako šťavnatého doplňku ke krmné směsi, a to v jarní a letní době.

V prvním pokuse při průměrné denní spotřebě 2,16 kg směsi a 3,24 kg konzervované cukrovky na kus činil průměrný denní přírůstek u prasat 0,698 kg a byl vyšší ve srovnání s kontrolní skupinou krmenou jen krmnou směsí (2,41 kg ks/den) o 5 %.

V druhém letním výkrmu, při průměrné denní spotřebě 2,09 kg krmné směsi a 2,61 kg konzervované cukrovky na kus, činil denní přírůstek 0,631 kg a byl vyšší ve srovnání s kontrolní skupinou krmenou jen krmnou směsí (2,17 kg) o 5,4 %.

Úspora krmné směsi na 1 kg přírůstku živé váhy činila u pokusných prasat v prvním pokusu 0,54 kg a ve druhém 0,45 kg.

Došlo dne 25. 11. 1968

## Literatura

- NACHÁZEL B., VARVAŽOVSKÝ J., SLAVÍK R., 1965, Zpráva o pokusu se zkrmováním cukrové drtě, konzervované benzoanem sodným a kyselinou pyrosiřčitou v krmných dávkách žírných prasat. In: Zpráva ÚKZÚZ Praha, čj. 2166/65/KŽV.  
STÍBIC J., SYŘÍNEK F., TURÝNEK V., 1966, Příspěvek k poznání chemických vlastností cukrovkových siláží. Živočišná výroba, 11: 873-879.  
ZAUSCH M., WILDGRUBE M., 1967, Zuckerrüben und Zuckerrübensilagen in der Schweinemast. Tierzucht 21, 9: 471-474.

### Консервирование раздробленной сахарной свеклы бензоатом натрия и сернистым ангидридом и скармливание ее племенным и откормочным свиньям

Из полученных данных вытекает следующее заключение:

1. Силосование раздробленной сахарной свеклы в условиях герметического консервирования с примесью 0,1 % бензоата натрия и 0,1 % сернистого ангидрида обеспечивает на зиму качественный корм с небольшими потерями массы (4,71 %), общего сахара (5,94 %) и брутто-энергии (6,50 %).

2. Хранение консервированной сахарной свеклы летом в башнях связано с относительно повышенными потерями общего сахара (28,17 %), причем потери массы (4,5 %) и брутто-энергии (6,99 %), остаются такими же, как и зимой. Повышенная потеря сахара и его преобразование в органические кислоты и спирт происходят под влиянием нагревания поверхности металлических силосных сооружений.

3. Скармливание консервированной сахарной свеклы хорошо себя зарекомендовало при зимнем кормлении супоросных и подсосных свиноматок. Добавление 2 кг консервированной сахарной свеклы на голову в день по своему кормовому действию заменяло 5 кг кормовой свеклы, причем поросята от подопытных свиноматок в период отъема отличались — по сравнению с контрольными поросятами — на 10,3 % повышенной способностью прироста.

В летний период, хотя подопытная группа свиноматок также обладала большей продуктивностью по сравнению с контрольной, но разница под влиянием снижения питательности и вкусовых свойств консервированной сахарной свеклы составляла только 5,2 % в пользу подопытной группы. Разница в издержках на корма, приходящаяся на 1 кг живого веса поросят, была небольшая и составляла только 0,6 % в пользу подопытной группы.

4. В опытном откорме свиней весом от 20 до 110 кг консервированная сахарная свекла была использована в качестве сочного добавления к кормовой смеси, а именно в весенний и летний период.

В первом опыте при среднесуточном расходе 2,16 кг кормовой смеси и 3,24 кг консервированной сахарной свеклы на голову среднесуточный привес составлял у свиней 0,698 кг и был на 5 % выше по сравнению с контрольной группой, получавшей только кормовую смесь (2,41 кг на голову/день).

Во второй летний период откорма, при среднесуточном расходе 2,09 кг кормовой смеси и 2,61 кг консервированной сахарной свеклы на голову, суточный привес составлял 0,631 кг и по сравнению с контрольной группой, получавшей только кормовую смесь (2,17 кг), был выше на 5,4 %.

Экономия кормовой смеси на 1 кг привеса составляла у подопытных свиней в первом опыте 0,54 кг и во втором — 0,45 кг.

#### Текст к таблицам

- I. Консервирование сахарной свеклы
- II. Изменения химического состава консервированной сахарной свеклы в ходе зимнего и летнего хранения
- III. Среднее содержание питательных веществ в консервированной сахарной свекле в течение года
- IV. Изменения в химическом составе консервированной сахарной свеклы во время зимнего и летнего регулярного отбора силоса для кормления
- V. Результаты контроля взвешивания поросят от рождения до отъема
- VI. Результаты опытного откорма (опыты 3 и 4)

#### Текст к рисунку

1. Кривая содержания общего сахара в консервированной сахарной свекле

### **Preservation of Crushed Sugar Beet with Sodium Benzoate and Sulphur Dioxide and its Feeding to Breeding and Fattening Pigs**

From the work described the following conclusions may be drawn:

1. The preservation of crushed sugar beet hermetically stored with an additive of 0.1 per cent of sodium benzoate and 0.1 per cent  $\text{SO}_2$  offers a first-quality winter feed with low losses of matter (4.71 per cent), of total sugar (5.94 per cent) and gross energy (6.50 per cent).

2. The storing of preserved sugar beet in tower silos in summer is connected with relatively higher losses of total sugar 28.17 per cent, while the losses of matter (4.5 per cent) and of gross energy (6.99 per cent) remain the same as in winter. The increased loss of sugar and its conversion into organic acids and alcohol occurs due to warming up the surface of metal silos.

3. The feeding of preserved sugar beet showed to have a positive influence on the winter feeding of pregnant and suckling sows. The supplement of 2 kg of preserved sugar beet per animal and day replaced by its feeding effect 5 kg of fodder beet and the piglets from experimental sows showed at the time of weaning higher weight gains by 10.3 per cent in comparison with the control piglets.

It is true that in the summer period the experimental group of sows had also a higher performance in comparison with the control one, however, the differences due to the lowered nutritive value and palatability of preserved sugar beet were only 5.2 per cent in favour of the experimental group. The difference in costs of feeds per 1 kg of live weight of piglets was slight and was only 0.6 per cent in favour of the experimental group.

4. In the experimental fattening of pigs at the weight from 20 to 110 kg we have used the preserved sugar beet as a succulent additive to the feed mixture, both in the spring and summer period.

In the first experiment with an average daily consumption of 2.16 kg of feed mixture and 3.24 kg of preserved sugar beet per animal, the average daily weight gain of pigs amounted to 0.698 kg and was by 5 per cent higher in comparison with the control group given only feed mixture (2.41 kg per animal and day).

In the second summer fattening with an average daily consumption of 2.09 kg of feed mixture and 2.61 kg of preserved sugar beet per animal, the average daily weight gain of pigs amounted to 0.631 kg and was by 5.4 per cent higher in comparison with the control group given only feed mixture (2.17 kg).

The saving of feed mixture per 1 kg of live weight gain amounted in experimental pigs to 0.54 kg in the first experiment and to 0.45 kg in the second experiment.

#### Text to the tables

- I. Preservation of sugar beet
- II. Changes in chemical composition of preserved sugar beet in the course of the winter and summer storing
- III. Average nutrient content in preserved sugar beet in the course of the year
- IV. Changes in chemical composition of preserved sugar beet in the course of the winter and summer regular unloading for feeding
- V. Results of the check of weighing piglets from birth up to the weaning
- VI. Results of the experimental fattening (experiment 3 and 4)

#### Text to the figure

1. Curve of total sugar content in the preserved sugar beet

## Konservierung der zerkleinerten Zuckerrübe mittels Natrium-Benzolat und Schwefeldioxyd und ihre Verfütterung bei Zucht- und Mastschweinen

Aus den gewonnenen Erkenntnissen ergibt sich der folgende Schluß:

1. Die Konservierung der zerkleinerten Zuckerrübe in Bedingungen hermetischen Einpökeln und mit Zugabe von 0,1 % Natriumbenzoat und 0,1 %  $\text{SO}_2$  sichert für den Winter ein Futtermittel guter Qualität mit geringen Massenverlusten (4,71 %), sämtlichen Zuckers (5,94 %) und Bruttoenergie (6,50 %).

2. Die Aufbewahrung der konservierten Zuckerrübe im Sommer in den Hochbehältern ist mit relativ höheren Verlusten sämtlichen Zuckers (28,17 %) verbunden, wobei die Verluste an der Masse (4,5 %) und der Bruttoenergie (6,99 %) gleich bleiben wie im Winter. Der erhöhte Zuckerverlust und seine Umwandlung in organische Säuren und Alkohol wird durch den Einfluß der Erwärmung der Oberfläche von Metallteilen verursacht.

3. Die Verfütterung der konservierten Zuckerrübe hat sich bei der Winterfütterung der trächtigen und säugenden Sauen positiv bewährt. Die Zugabe von 2 kg konservierter Zuckerrübe je Stück und Tag ersetzte durch ihre Futterwirkung 5 kg Futterrüben, wobei die Ferkel von den Versuchssauen in der Zeit des Absetzens um 10,3 % höheren Zuwachs im Vergleich mit den Kontrollferkeln hatten.

In der Sommerperiode hatte zwar die Versuchsgruppe der Sauen ebenfalls eine höhere Nutzleistung im Vergleich mit der Kontrollgruppe, jedoch betrugen die Unterschiede durch den Einfluß der herabgesetzten Nährhaftigkeit und Schmachthaftigkeit der konservierten Zuckerrübe nur 5,2 % zu Gunsten der Versuchsgruppe. Der Unterschied in den Kosten für die auf 1 kg Lebendgewicht der Ferkel entfallenden Futtermittel war gering und betrug nur 0,6 % zu Gunsten der Versuchsgruppe.

4. In der Versuchsmast der Schweine im Gewicht von 20 bis 110 kg wurde die konservierte Zuckerrübe als saftiges Ergänzungsmittel zum Futtergemisch angewandt und zwar in der Frühjahrs- und Sommerperiode.

Im ersten Versuch bei einem durchschnittlichen täglichen Verbrauch von 2,16 kg Futtergemisch und 3,24 kg konservierter Zuckerrübe je Stück betrug der durchschnittliche tägliche Zuwachs bei Schweinen 0,698 kg und war im Vergleich mit der Kontrollgruppe, die nur mit Futtergemisch (2,41 kg Stück/Tag) gefüttert wurde, um 5 % höher.

In der zweiten Sommermast, bei einem durchschnittlichen täglichen Verbrauch von 2,09 kg Futtergemisch und 2,61 kg konservierter Zuckerrübe je Stück, betrug der tägliche Zuwachs 0,631 kg und war im Vergleich mit der Kontrollgruppe, die nur mit Futtergemisch (2,17 kg) gefüttert wurde, um 5,4 % höher.

Die Ersparnis des Futtergemisches auf 1 kg Lebendgewichtszuwachs betrug bei Versuchsschweinen im ersten Versuch 0,54 kg und im zweiten 0,45 kg.

### Text zu den Tafeln

#### I. Zuckerrübenkonservierung

#### II. Änderungen in der chemischen Zusammensetzung der konservierten Zuckerrübe während der Winter- und Sommeraufbewahrung

#### III. Durchschnittlicher Nährstoffgehalt in der konservierten Zuckerrübe im Verlaufe des Jahres

#### IV. Änderungen in der chemischen Zusammensetzung der konservierten Zuckerrübe im Verlaufe der regelmäßigen Winter- und Sommerentnahme zum Füttern

#### V. Kontrollergebnisse der Wägung der Ferkel von der Geburt bis zum Absetzen

#### VI. Ergebnisse der Versuchsmast (Versuch 3 und 4)

### Text zur Abbildung

#### 1. Kurve des Gehaltes vom Gesamtzucker in der konservierten Zuckerrübe

---

Adresa autora:

Ing. Filip I s a j e v, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetíněves

---

# SLEDOVÁNÍ ZTRÁT PASTEVNÍHO POROSTU NA SUŠINĚ I ŽIVINÁCH PŘI DÁVKOVÉ POLODENNÍ A CELODENNÍ PASTVĚ DOJNIC A PŘI JEHO ZKRMOVÁNÍ V KOSENÉM STAVU ZE ŽLABU

■ V posledních letech se v USA a v západní Evropě začala považovat mechanizovaná sklizeň intenzivních pastvin za výhodnější než jejich přímé spásání, protože podle mnohých autorů snižuje ztráty pastevního porostu na minimum a umožňuje zvýšit využití pastevních porostů a tím i zvýšit produkci dojníc na jednotku plochy.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Ztráty pastevního porostu na hmotě při různé pastevní technice zjišťovali v minulých letech četní naši i zahraniční pracovníci. Ztráty na hmotě v nedopascích dosahují podle některých autorů při nejprogresivnější správně řízené dávkové a pásové pastvě jen 5–10 % (Škorpík 1959, Čvančara 1965, Kolář 1967 a další). Avšak podle jiných autorů musíme počítat i při dávkové pastvě s 20–25 % nedopasků (Crone 1959, van Decken 1962 a jiní).

Ztráty pastevního porostu na živinách, které jsou pro užitek zvířat rozhodující, sledovali při pastvě Hardison a kol. (1954), Meyer a kol. (1957), Lesperance a kol. (1960), Škorpík (1959), Kolář (1964) a jiní. Všichni pracovníci se shodli na tom, že vlivem selektivní schopnosti pasoucích se zvířat jsou ztráty pastevního porostu na živinách, hlavně ztráty veškerých N-látek, podstatně nižší než ztráty na hmotě. Škorpík (1959) také zjistil, že nedopasky, jejichž výživná hodnota je nejnižší, mají i nejnižší stravitelnost.

Ztráty na hmotě při pastvě a při krmení koseným porostem ve stáji srovnával u 40 amerických farmářů Petresen (1965). Zjištěný rozdíl ztrát na hmotě mezi dávkovou pastvou a zkrmováním pastevního porostu v koseném stavu ve stáji nebo výběhu činil 13–18 %.

Z dostupné literatury jsme však nezjistili, že by někdo také srovnával ztráty na živinách při pastvě a při stájovém zkrmování pastevních porostů, tedy po určité době skladování v přípravně a po určité manipulaci s hmotou. Proto cílem této naší práce bylo zjistit, zda i celkové ztráty na živinách jsou při dávkové pastvě podstatně vyšší než při kosení a zkrmování pastevního porostu ze žlabu.

## MATERIÁL A METODIKA

Ztráty pastevního porostu na hmotě i na živinách při dávkové pastvě dojníc v porovnání se ztrátami vzniklými sklizní, skladováním a manipulací při jeho zkrmování ve stáji jsme zjišťovali při poloprovozním pokusu s 60 dojnicemi, konaném v pastevním období r. 1966 a při čtyřměsíčním modelovém pokusu s 12 dojnicemi (s použitím metody latinských čtverců), konaném v r. 1967.

Množství pastevního porostu bylo dojnicím na pastvě i při krmení ve stáji dávkováno. Proto jsme museli u pastevních porostů zjišťovat hektarové výnosy. Ke stanovení hektarových výnosů jsme odebírali výnosové vzorky (metodou průkosu)

v poloprovozním pokusu každý druhý den, v modelovém pokusu každý den. Za účelem zjištění výživné hodnoty pastevních porostů jsme při odebrání výnosového vzorku odebírali i vzorek ke stanovení sušiny a k chemickému rozboru. Po pastvě dojníc jsme zjišťovali množství nedopasků stejnou metodou jako při stanovení výnosových vzorků. Množství nedopasků jsme zjišťovali v poloprovozním pokusu každý druhý den, v modelovém pokusu denně. Abychom mohli určit výživnou hodnotu nedopasků, byl opět každý den odebírán vzorek ke stanovení sušiny a k chemické analýze. Po přepočtu na stejnou sušinu jsme stanovili tzv. „korigovanou hodnotu“, resp. skutečnou hodnotu spaseného porostu a vypočetli ztrátu na hmotě a živinách.

Ztráty pastevního porostu na hmotě i živinách při jeho zkrmování ze žlabu jsme zjišťovali tímto způsobem: pastevní porost byl při krmení dojnícím vážen, případné zbytky byly po krmení odvažovány. Vzorky k chemickému rozboru byly odebírány těsně před krmením, v poloprovozním pokusu po 16 hodinách skladování v přípravně, v modelovém pokusu po 7 a 19 hodinách skladování. Z rozdílu množství a výživné hodnoty pastevního porostu přiděleného a dojnícemi zkonsumovaného jsme při přepočtu na stejnou sušinu vypočítali ztrátu na jednotlivých živinách i ztrátu na hmotě, způsobené skladováním a manipulací s krmivem. Stanovili jsme tzv. „korigovanou hodnotu“ ztrát.

Chemickou analýzu krmiv jsme stanovili podle ČSN 46 7007 a to ze sloučených vzorků. V poloprovozním pokusu jsme vzorky slučovali podle pastevních cyklů, v modelovém pokusu podle krmných period.

## VÝSLEDKY

### A. POKUS I — POLOPROVOZNÍ

Skutečné ztráty pastevního porostu na hmotě a živinách při dávkové pastvě a jeho zkrmování v koseném stavu ze žlabu ukazuje tab. I. Ztráty pastevního porostu byly při dávkové pastvě vyšší než při jeho stájovém zkrmování; u sušiny o 19,13 %, u SNL však jen o 9,73 % a u ŠJ o 15,43 %.

Výživnou hodnotu pastevního porostu před pastvou, nedopasků, spaseného porostu, porostu přijatého dojnícemi po 16hodinovém skladování v přípravně, i ztráty na živinách při skladování ukazuje tab. II. Jak vyplývá z této tabulky, činila výživná hodnota spaseného porostu 2,78 % SNL a 12,52 % ŠJ a byla tak v důsledku nižší výživné hodnoty nedopasků relativně u SNL o 6,51 %, u ŠJ o 4,16 % vyšší než výživná hodnota pastevního porostu přiděleného. Naproti tomu tentýž porost, přijatý dojnícemi ve stáji po šestnácti hodinách skladování, měl krmnou hodnotu v důsledku značných ztrát na živinách relativně nižší, a to u SNL o 4,97 %, u ŠJ o 0,75 % než porost před kosením.

### B. POKUS II — MODELOVÝ

Ztráty pastevního porostu na hmotě i živinách při celodenní dávkové pastvě, při polodenní dávkové pastvě a při krmení koseným pastevním porostem ve stáji v průměru za čtyři pokusná období uvádíme v tab. III.

Následující tab. IV ukazuje rozdělení celkových ztrát při krmení pastevním porostem ve stáji na ztráty způsobené sedmi a 19hodinovým skladováním, ztráty způsobené odběrem vzorků k chemické analýze a ztráty tvořící zbytky.

Procento ztrát při celodenní pastevní výživě, polodenní pastvě a při krmení kosenou pící ve stáji je patrné z tab. V. Jak vyplývá z této tabulky, byly ztráty pastevního porostu při polodenní pastvě o 5,27 % vyšší než při celodenní pastvě a o 12,61 % vyšší než při stájovém zkrmování koseného porostu. Rozdíl ztrát na sušině činil mezi celodenní pastvou a zkrmováním koseného porostu ve stáji 7,34 %. Rozdíly ztrát u veškerých N-látek mezi pastvou dojníc a krme-

I. Ztráty pastevního porostu na hmotě a živinách v kg (20 % sušina)

| Na dojnici a den                                | Množství<br>kg | Hrubé živiny kg    |              |                   |                      |       |                        |        | Stravit. živiny kg  |       |
|-------------------------------------------------|----------------|--------------------|--------------|-------------------|----------------------|-------|------------------------|--------|---------------------|-------|
|                                                 |                | N-látky<br>veškeré | hrubý<br>tuk | hrubá<br>vláknina | bez N-l.<br>extrakt. | popel | organické<br>hm. vešk. | sušina | stravit.<br>N-látky | ŠJ    |
| Při pastvě                                      |                |                    |              |                   |                      |       |                        |        |                     |       |
| Přiděleno pastevního porostu                    | 46,23          | 1,667              | 0,378        | 2,335             | 3,874                | 0,993 | 8,253                  | 9,246  | 1,208               | 5,558 |
| Nedopasky (ztráty)                              | 12,57          | 0,386              | 0,103        | 0,662             | 1,072                | 0,292 | 2,223                  | 2,514  | 0,272               | 1,345 |
| Přijato dojnici                                 | 33,66          | 1,281              | 0,275        | 1,673             | 2,802                | 0,701 | 6,030                  | 6,732  | 0,936               | 4,213 |
| Ztráty v %                                      | 27,19          | 23,16              | 27,25        | 28,35             | 27,67                | 29,41 | 26,94                  | 27,19  | 22,52               | 24,20 |
| Při krmení ze žlabu                             |                |                    |              |                   |                      |       |                        |        |                     |       |
| Přiděleno pastevního porostu                    | 40,81          | 1,481              | 0,329        | 2,060             | 3,444                | 0,847 | 7,314                  | 8,161  | 1,071               | 4,926 |
| Ztráty při sklizni, manipulaci,<br>skladování   | 3,29           | 0,193              | 0,033        | 0,198             | 0,226                | 0,007 | 0,651                  | 0,658  | 0,137               | 0,432 |
| Přijato dojnici                                 | 37,52          | 1,288              | 0,296        | 1,862             | 3,218                | 0,840 | 6,663                  | 7,503  | 0,934               | 4,494 |
| Ztráty v %                                      | 8,06           | 13,03              | 10,03        | 9,61              | 6,56                 | 0,80  | 8,90                   | 8,06   | 12,79               | 8,77  |
| Rozdíl ztrát v %<br>(ztráty u pastvy vyšší o %) | 19,13          | 10,13              | 17,22        | 18,74             | 21,11                | 28,61 | 18,04                  | 19,13  | 9,73                | 15,43 |

II. Procentuální obsah živin a krmných hodnot pastevního porostu v 20 % sušině

| Ukazatel                         | N-látky<br>veškeré | Hrubý<br>tuk | Hrubá<br>vláknina | Bez N-l.<br>extr. | Popel | Organ.<br>hmota<br>veškerá | SNL                  |         | ŠJ                   |         |
|----------------------------------|--------------------|--------------|-------------------|-------------------|-------|----------------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|
|                                  |                    |              |                   |                   |       |                            | absolutní<br>hodnota | index % | absolutní<br>hodnota | index % |
| Při pastvě                       |                    |              |                   |                   |       |                            |                      |         |                      |         |
| Přidělený porost                 | 3,60               | 0,82         | 5,05              | 8,38              | 2,15  | 17,85                      | 2,61                 | 100,00  | 12,02                | 100,00  |
| Nedopasky                        | 3,07               | 0,82         | 5,27              | 8,52              | 2,32  | 17,68                      | 2,16                 | 82,76   | 10,70                | 89,02   |
| Spasený porost                   |                    |              |                   |                   |       |                            |                      |         |                      |         |
| „korigovaná hodnota“             | 3,81               | 0,82         | 4,97              | 8,32              | 2,08  | 17,92                      | 2,78                 | 106,51  | 12,52                | 104,16  |
| Při krmení ze žlabu              |                    |              |                   |                   |       |                            |                      |         |                      |         |
| Přidělený porost                 | 3,63               | 0,80         | 5,05              | 8,44              | 2,08  | 17,92                      | 2,62                 | 100,00  | 12,07                | 100,00  |
| Ztráty „korigovaná hodnota“      | 5,88               | 1,00         | 6,03              | 6,88              | 0,21  | 19,79                      | 4,16                 | 158,78  | 13,13                | 108,78  |
| Přijatý porost po 16h skladování | 3,43               | 0,79         | 4,96              | 8,58              | 2,24  | 17,76                      | 2,49                 | 95,03   | 11,98                | 99,25   |

### III. Ztráty pastevního porostu na hmotě a hrubých živinách v kg na kus a den

| Na dojnici denně                     | Množství<br>kg  |                  | Ø<br>suš.<br>pův.<br>% | Vešk.<br>N-l. | Hru-<br>bý<br>tuk | Hru-<br>bá<br>vlák-<br>nina | Bez<br>N-l. | Org.<br>hmota<br>vešk. | Popel | Su-<br>šina |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|------------------------|---------------|-------------------|-----------------------------|-------------|------------------------|-------|-------------|
|                                      | v 20%<br>sušiny | v pův.<br>sušiny |                        |               |                   |                             |             |                        |       |             |
| Při celodenní pastvě                 |                 |                  |                        |               |                   |                             |             |                        |       |             |
| Přiděleno porostu                    | 56,75           | 68,20            | 16,64                  | 1,996         | 0,497             | 2,675                       | 4,977       | 10,160                 | 1,189 | 11,349      |
| Nedopasky (ztráty)                   | 6,23            | 6,25             | 19,92                  | 0,153         | 0,040             | 0,333                       | 0,558       | 1,084                  | 0,161 | 1,245       |
| Přijato                              | 50,52           | 61,95            | 16,31                  | 1,843         | 0,457             | 2,342                       | 4,419       | 9,076                  | 1,028 | 10,104      |
| Při polodenní pastvě                 |                 |                  |                        |               |                   |                             |             |                        |       |             |
| Přiděleno porostu                    | 33,65           | 40,45            | 16,64                  | 1,183         | 0,294             | 1,587                       | 2,962       | 6,025                  | 0,704 | 6,730       |
| Nedopasky (ztráty)                   | 5,46            | 5,42             | 20,15                  | 0,144         | 0,036             | 0,285                       | 0,484       | 0,949                  | 0,144 | 1,093       |
| Přijato                              | 28,19           | 35,03            | 16,09                  | 1,039         | 0,258             | 1,302                       | 2,478       | 5,076                  | 0,560 | 5,637       |
| Při krmení koseným porostem ve stáji |                 |                  |                        |               |                   |                             |             |                        |       |             |
| Přiděleno porostu                    | 33,87           | 40,68            | 16,65                  | 1,188         | 0,296             | 1,600                       | 2,982       | 6,067                  | 0,707 | 6,774       |
| Celkové ztráty                       | 1,40            | 2,04             | 13,73                  | 0,047         | 0,001             | 0,097                       | 0,078       | 0,223                  | 0,056 | 0,279       |
| Přijato                              | 32,47           | 38,64            | 16,81                  | 1,141         | 0,295             | 1,503                       | 2,904       | 5,844                  | 0,651 | 6,495       |

### IV. Ztráty pastevního porostu na hmotě a hrubých živinách při krmení koseným porostem ve stáji (na kus a den)

| Druh ztrát                     | Množství kg (v 20% sušiny) na kus a den | N-l. veškeré | Hrubý tuk | Hrubá vláknina | Bez N-l. extrakt. | Organ. hmota vešk. | Popel | Sušina |
|--------------------------------|-----------------------------------------|--------------|-----------|----------------|-------------------|--------------------|-------|--------|
|                                |                                         | kg           | kg        | kg             | kg                | kg                 | kg    | kg     |
| Celkové ztráty                 | 1,40                                    | 0,047        | 0,001     | 0,097          | 0,078             | 0,223              | 0,056 | 0,279  |
| Ztráty po 7h sklad.            | 0,30                                    | 0,010        | 0,0003    | 0,021          | 0,017             | 0,048              | 0,012 | 0,060  |
| Ztráty po 19h sklad.           | 0,66                                    | 0,023        | 0,0005    | 0,045          | 0,037             | 0,105              | 0,026 | 0,131  |
| Zbytky nevyžráním              | 0,27                                    | 0,009        | 0,0002    | 0,019          | 0,015             | 0,043              | 0,011 | 0,054  |
| Odběr vzorků                   | 0,17                                    | 0,005        | 0,0001    | 0,012          | 0,009             | 0,027              | 0,007 | 0,034  |
| Ztráty při skladování a krmení | 1,23                                    | 0,042        | 0,001     | 0,085          | 0,069             | 0,196              | 0,049 | 0,245  |

ním koseným porostem ve stáji nebyly již tak vysoké, protože hodnota veškerých N-látek u nedopasků byla opět v důsledku selektivní schopnosti zvířat nižší než u porostu před pastvou, takže porost dojniciemi přijatý měl vyšší hodnotu než porost přidělený, zatímco při krmení koseným porostem došlo při jeho skladování v přípravě k určitým ztrátám nejen na vegetační vodě, ale i na živinách.

V. Ztráty pastevního porostu na sušinu a hrubých živinách v %

| Ukazatel                                    | Sušina | N-látky veškeré | Hrubý tuk | Hrubá vláknina | Bez N-l. extrakt. | Organická hm. vešk. | Popel |
|---------------------------------------------|--------|-----------------|-----------|----------------|-------------------|---------------------|-------|
| <i>C</i> — celodenní pastva                 | 10,97  | 7,67            | 8,00      | 12,45          | 11,22             | 10,67               | 13,54 |
| <i>P</i> — polodenní pastva                 | 16,24  | 12,16           | 12,35     | 17,97          | 16,32             | 15,75               | 20,45 |
| <i>S</i> — krmení koseným porostem ve stáji | 3,63   | 3,54            | 0,34      | 5,31           | 2,31              | 3,18                | 6,93  |
| Rozdíl mezi <i>C</i> a <i>P</i>             | 5,27   | 4,49            | 4,35      | 5,52           | 5,10              | 5,08                | 6,91  |
| Rozdíl mezi <i>C</i> a <i>S</i>             | 7,34   | 4,13            | 7,66      | 7,14           | 8,91              | 7,49                | 6,61  |
| Rozdíl mezi <i>P</i> a <i>S</i>             | 12,61  | 8,62            | 12,01     | 12,66          | 14,01             | 12,57               | 13,52 |

U veškerých N-látek byly tedy ztráty při celodenní pastvě jen o 4,13 %, při polodenní pastvě o 8,62 % vyšší než při krmení koseným porostem ve stáji.

Procentuální obsah hrubých živin v pastevním porostu před pastvou, v nedopascích a v pastevním porostu přijatém dojnícemi ukazuje tab. VI.

VI. Procentuální obsah hrubých živin v pastevním porostu po přepočtu na 20 % sušinu

| Pastevní porost |                              | N-látky veškeré | Hrubý tuk | Hrubá vláknina | Bez N-l. extrakt. | Organ. hmota | Popel |
|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------|----------------|-------------------|--------------|-------|
| <i>C</i>        | před pastvou                 | 3,52            | 0,88      | 4,72           | 8,78              | 17,90        | 2,10  |
|                 | nedopasky                    | 2,46            | 0,64      | 5,35           | 8,96              | 17,41        | 2,59  |
|                 | přijatý „korigovaná hodnota“ | 3,65            | 0,94      | 4,64           | 8,75              | 17,96        | 2,04  |
| <i>P</i>        | před pastvou                 | 3,51            | 0,87      | 4,72           | 8,80              | 17,91        | 2,09  |
|                 | nedopasky                    | 2,63            | 0,66      | 5,22           | 8,85              | 17,36        | 2,64  |
|                 | přijatý „korigovaná hodnota“ | 3,69            | 0,91      | 4,62           | 8,79              | 18,01        | 1,99  |
| <i>S</i>        | před kosením                 | 3,51            | 0,87      | 4,72           | 8,80              | 17,91        | 2,09  |
|                 | při krmení                   | 3,51            | 0,91      | 4,36           | 8,94              | 17,99        | 2,01  |

## ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Ztráty pastevního porostu na hmotě v nedopascích činily při polodenní pastvě při vysokém dávkování porostů (46,23 kg) v poloprovozním pokusu I. 27,19 % a byly shodné se ztrátami uváděnými Cronem (1959), van Deckenem (1962) aj. V přesném modelovém pokusu II dosáhly však ztráty pastevního porostu v nedopascích při dávkové pastvě celodenní jen 10,97 %, při polodenní dávkové pastvě pak 16,24 %, čímž byly potvrzeny výsledky

pokusů Š k o r p í k a (1959 a K o l á ř e (1967). Na základě našich výsledků můžeme však ve shodě s C r o n e m (1959) konstatovat, že i při dávkové pastvě musíme v běžné praxi počítat s vyšším procentem nedopasků, což plně závisí na úrovni a přesnosti dávkování.

Ztráty pastevního porostu sklizní, manipulací a skladování činily při krmení ve stáji v poloprovozním pokusu 8,06 %, v modelovém pokusu jen 3,63 %. I při tomto způsobu zkrmování pastevních porostů byly ztráty na hmotě v poloprovozním pokusu v důsledku nedodržování správného skladování porostu v přípravně a menší pečlivosti při manipulaci vyšší než v pokusu II.

Ztráty pastevního porostu na hmotě byly v obou pokusech při dávkové pastvě vyšší než ztráty vzniklé sklizní, manipulací a skladováním při krmení koseným porostem ve stáji. Rozdíl těchto ztrát činil v pokusu I. 19,13 %, v pokusu II. 12,61 % a byl shodný s výsledky P e t e r s e n a (1965).

Nejen ztráty na hmotě, ale i celkové ztráty na živinách byly při dávkové pastvě vyšší než při krmení koseným porostem ve stáji. Avšak rozdíl ztrát na živinách mezi dávkovou pastvou a krmením koseným porostem nebyl v důsledku selektivní schopnosti zvířat při pastvě již tak vysoký. U veškerých N-látek, kde se selektivnost zvířat projevuje nejvíce (Š k o r p í k 1959, K o l á ř 1967 aj.), činil rozdíl ztrát mezi dávkovou pastvou a krmením koseným porostem ve stáji v pokusu I. již jen 10,13 %, v pokusu II. 8,62 %. Protože v poloprovozním pokusu byla při dávkové pastvě v důsledku vyššího přidělu porostu možnost selekce vyšší než v pokusu II., byl také rozdíl mezi obsahem živin porostu přiděleného a spaseného vyšší než v pokusu II. V pokusu I. obsahoval přidělený porost 2,61 % SNL a 12,02 % ŠJ, zatímco nedopasky jen 2,16 % SNL a 10,70 % ŠJ, takže porost spasený měl krmnou hodnotu 2,78 % SNL a 12,52 % ŠJ. Tentýž porost, přijímaný dojnicemi ve stáji, obsahoval (hlavně v důsledku ztrát na živinách při 16 h skladování) již jen 2,49 % SNL a 11,98 % ŠJ. V pokusu II., kdy skladování v přípravně bylo pečlivé, byly ztráty veškerých N-látek stejné jako ztráty na sušině.

Výsledky z těchto sledování ukazují, že i přes zvýšenou možnost selekce při pastvě a možnost vyšších ztrát na živinách při déletrvajícím skladování neřezaného porostu v přípravnách budou při pastvě ztráty jak na hmotě tak i celkové ztráty na živinách vyšší než ztráty při krmení koseným pastevním porostem. Tak jako pečlivou pastevní technikou je možno ztráty na nedopascích snížit na 8–10 %, tak sklizní vhodným mechanizačním prostředkem a správným a hlavně krátkodobým skladováním koseného pastevního porostu mohou být ztráty na hmotě a živinách při krmení ze žlabu minimální.

## S O U H R N

Ztráty pastevního porostu na hmotě a živinách při celodenní a polodenní dávkové pastvě dojnic a při zkrmování pastevního porostu v koseném stavu ze žlabu byly zjišťovány ve dvou pokusech, konaných v r. 1966 a 1967 ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně.

Z uvedených pokusů byly získány tyto výsledky:

1. Ztráty pastevního porostu na hmotě v nedopascích činily v poloprovozním pokusu (I) při polodenní dávkové pastvě 27,19 %, v modelovém pokusu (II) při polodenní dávkové pastvě 16,24 % a při celodenní dávkové pastvě 10,97 %.

2. Při krmení dojníc koseným pastevním porostem ze žlabu činily ztráty na hmotě způsobené sklizní, manipulací a 16hodinovým skladováním v pokusu I. 8,06 %, v pokusu II. vlivem správného skladování porostu v přípravě jen 3,63 %.

3. Ztráty pastevního porostu na živinách byly při dávkové pastvě vlivem selektivní schopnosti zvířat při pasení nižší než ztráty na hmotě. U veškerých N-látek, kde se selektivnost zvířat projevuje nejvíce, činily ztráty v pokusu I. 23,16 %, v pokusu II. při polodenní dávkové pastvě 12,16 % a při celodenní dávkové pastvě jen 7,67 %. Při krmení koseným porostem ze žlabu dosáhly ztráty u veškerých N-látek po 16hodinovém skladování v přípravě v pokusu I. 13,03 %, v pokusu II. pouze 3,54 %.

Došlo dne 2. 12. 1968

## Literatura

- CRONE P., 1959, Die Wirkung verschieden häufiger Nutzung auf den Pflanzenertrag und den tierischen Nutzertrag der Weide. Schriftenreihe des Max. Planck-Instituts für Tierzucht und Tiernährung Mariensee. H. 5.
- ČVANČARA F., 1965, Zemědělská výroba v číslech II. Praha, p. 263.
- DECKEN VAN, 1962, Ganzjährige Stallhaltung ohne Weidegang? Tierzüchter 14, 8: 280-281.
- HARDISON W. A. a kol., 1954, Degree of herbage selection by grazing cattle. J. Dairy Sci. 37: 89.
- KOLÁŘ I., 1964, Příspěvek k otázce stanovení skutečné krmné hodnoty pastevního porostu při selektivní pastvě skotu. Živočišná výroba 6: 391-400.
- , 1967, Problémy pastevní výživy dojníc. Studijní materiály soc. akademie — K otázkám zvyšování užitkovosti dojníc, p. 102-110.
- LESPERANCE A. L. a kol., 1969, Measuring selective grazing with fistulated steers. J. Dairy Sci. 5.
- MAYER J. H. a kol., 1957, Selective grazing by sheep and cattle. J. Anim. Sci. 16.
- PETERSEN R., 1965, Kritik der Weidenutzung. Dt. Ldw. Presse 88, 47: 463.
- ŠKORPÍK P., 1959, Výzkum vlivu pastvy na vývin, užitkovost a konstituci skotu. In: Závěrečná zpráva VÚCHS Rapotín.

Изучение потерь сухого вещества и питательных веществ у пастбищного травостоя при дозированной полусуточной и круглосуточной пастбе и при скармливании его в скошенном состоянии из кормушек

Потери массы и питательных веществ пастбищного травостоя при круглосуточной и полусуточной дозированной пастбе коров и при скармливании пастбищного травостоя в скошенном виде из кормушек были определены в двух опытах, проведенных в 1966 и 1967 годах в Научно-исследовательском институте по разведению крупного рогатого скота в Рапотине.

Приведенные опыты дали следующие результаты:

1. Потери массы и нестравленного корма на пастбищном травостое в полупроизводственном опыте (I) при полусуточной дозированной пастбе составляли 27,19 %, в модельном опыте (II) при полусуточной дозированной пастбе — 16,24 % и при круглосуточной дозированной пастбе — 10,97 %.

2. При кормлении коров скошенной пастбищной травой из кормушек потери массы, вызванные уборкой, манипулированием и 16-часовым хранением, составляли в опыте 8,06 % а в опыте II — в результате правильного хранения скошенной массы в кормушке — только 3,63 %.

3. Потери питательных веществ в пастбищном травостое при дозированной пастбе под влиянием селективной способности животных при пастбе были ниже, чем потери массы.

У всех азотных веществ, где селективность животных проявлялась наиболее интенсивно, потери в опыте I составляли 23,16 %, в опыте II при полусуточной дозированной пастбе — 12,16 % и при круглосуточной дозированной пастбе — только 7,67 %. При кормлении скошенной пастбищной травой из кормушек потери всех азотных веществ после 16-часового хранения в кормокухне достигали при I опыте 13,03 %, а во II опыте — только 3,54 %.

Текст к таблицам

- I. Потери массы и питательных веществ пастбищного травостоя в кг (20 % сухого вещества)
- II. Процентное содержание питательных веществ и ценных кормовых компонентов у пастбищного травостоя в 20 % сухого вещества
- III. Потери массы и общих питательных веществ пастбищного травостоя в кг на голову в день
- IV. Потери на массы и всех питательных веществ пастбищного травостоя при кормлении скошенной пастбищной травой в животноводческом помещении (на голову в день)
- V. Потери сухого вещества и всех питательных веществ в пастбищном травостое в %
- VI. Процентное содержание всех питательных веществ в пастбищном травостое в пересчете на 20 % сухого вещества

### Investigation of the Losses of Dry Matter and Nutrients in Pasture Herbage with the Use of Half-Day and Whole-Day Strip and Zero Grazing

The losses of matter and nutrients in pasture herbage, in dairy cows kept on whole-day and half-day strip pasture and zero grazed, were investigated in two experiments carried out in the years 1966 and 1967 in the Research Institute of Cattle Breeding at Rapotín.

The following results were obtained from the mentioned experiments:

1. The losses of matter in pasture herbage on non-grazed plots amounted in a semi-operational experiment (I) with the half-day strip pasture to 27.19 per cent, in a model experiment (II) with the half-day strip pasture to 16.24 per cent and with the whole day strip pasture to 10.97 per cent.
2. When using zero pasture for dairy cows, the losses of matter caused by harvest, manipulation and storage for 16 hours amounted to 8.06 per cent in the first experiment and only to 3.63 per cent in the second experiment owing to the due storage in the feed preparation room.
3. With the use of strip grazing, the losses of nutrients in pasture herbage were lower due to the selective ability of animals on pasture than the losses of matter. As for total N-substances, in which this selective ability of animals showed to be the highest, the losses amounted to 23.16 per cent in the first experiment, to 12.16 per cent in the second experiment with the half-day strip grazing and only to 7.67 per cent with whole-day strip grazing. When using zero pasture, the losses of total N-substances amounted after storage for 16 hours in the preparation room to 13.03 per cent in the first experiment and only to 3.54 per cent in the second experiment.

Text to the tables

- I. Losses of matter and nutrients in pasture herbage (in kg) (20 per cent of dry matter)
- II. Percentual content of nutrients and feeding values of pasture herbage in 20 % dry matter
- III. Losses of matter and crude nutrients in pasture herbage in kg per animal and day
- IV. Losses of matter and crude nutrients in pasture herbage when using zero pasture (per animal and day)
- V. Losses of dry matter and crude nutrients in pasture herbage in %
- VI. Percentual content of crude nutrients in pasture herbage converted to 20 % dry matter

Adresa autorů:

Ing. Libuše Sedláková, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín u Šumperka

■ Trvale aktuálním problémem v odchovu telat je racionalizace výživy a krmení při úspoře nejdražšího krmiva — plnotučného mléka. Používání vyššího množství plnotučného mléka pro odchov jaloviček patří již minulosti. Ve vyspělých chovech a plemenářských závodech se používá 350—400 litrů plnotučného mléka a v užitkových chovech na jalovíčku 200—250 litrů. Výhodou použití úsporných dávek mléka, kromě ekonomických aspektů, je i důvod biologický. Je již dávno zjištěno, že časným navykáním jaloviček na objemná statková krmiva je stimulován vývin předžaludků a zlepšená funkce trávení a využívání živin, což v dospělosti má mimořádný význam pro dosažení a stupňování mléčné užitkovosti.

Jedním z racionalizačních novodobých způsobů výživy jaloviček je i použití náhražek plnotučného mléka místo tekutého plnotučného a odstředěného mléka, což je i námětem pojednání a současně i interpretací výsledků a zkušeností.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

V hospodářsky vyspělých státech byla vyvinuta celá řada biologicky plnohodnotných krmných směsí pro výkrm býčků, nicméně se však v posledních letech vyvíjí úsilí vyrobit náhražky plnotučného mléka i pro odchov jaloviček.

Hlavní složkou náhražky plnotučného mléka je pasteuované odstředěné mléko, sušené rozprašovací způsobem, při němž se plně zachovává biologická hodnota mléčné bílkoviny (Prokš 1964). Vysokou biologickou hodnotu mléčné bílkoviny ovlivňuje obsah všech deseti nepostradatelných aminokyselin, které limitují v prvních měsících života telete nejdůležitější životní pochody a jsou s ostatními N-látkami mléka téměř jediným zdrojem dusíkatých látek pro tvorbu bílkoviny živého těla. Názorně to dokázali Blaxter a kol. (1962), kteří ve svých pokusech zjistili, že biologická hodnota odstředěného mléka je 92,3, samotného kaseinu 78,8 a želatiny jen 29,5. Mléčnou bílkovinu v náhražce nelze plně nahradit rostlinnou bílkovinou (Wallace a kol. 1951, Noller a kol. 1956, Brüggemann a kol. 1959), ale zvýšením podílu rostlinné bílkoviny v náhražkách se snižuje stravitelnost krmných dávek a dochází k poklesu přírůstku.

V náhražce plnotučného mléka je veškerý mléčný tuk nahrazen tukem rostlinného nebo živočišného původu. Fyziologická funkce tuku v organismu telat spočívá jednak v tom, že je důležitým energetickým zdrojem, má širší biologický význam pro činnost buněk, tkání a orgánů a má i bezprostřední vztah k retenci dusíku v organismu (Prés a Fritz 1962).

Stravitelnost a využívání tuku závisí především na chemické skladbě tuku. Mléčný tuk obsahuje  $\frac{1}{3}$  nenasycených a  $\frac{2}{3}$  nasycených mastných kyselin; z nasyčených mastných kyselin hrají rozhodující úlohu kyseliny s krátkým řetězcem C atomů,

a to C<sub>4</sub>—C<sub>10</sub> a význam mají i kyseliny se středním řetězcem, tj. C<sub>12</sub>—C<sub>18</sub> (Tagwerker 1962). Mléčnému tuku jsou podle obsahu mastných kyselin blízké: hovězí lůj, vepřové a koňské sádlo, ztužený rybí trán a z rostlinných tuků pouze palmojádrový a kokosový olej. Veškeré uvedené tuky se mohou bez zvláštních úprav přidávat k náhražkám mléka (Carrol 1958, Frens 1961, Balla 1963). Rostlinné a rybí oleje v původním stavu do náhražky nelze přidávat, protože vyvolávají prudké poruchy zažívání a trávení pro vysoký obsah nenasyacených mastných kyselin (Jarvis a Waught 1949, Adams a kol. 1959, Krippel 1962). Proto se rostlinné a rybí oleje před použitím napřed upravují, tj. rafinují, desodorizují a hydrogenizují (Jacobson a kol. 1949, Murley a kol. 1949) a poté homogenizují (Barker a kol. 1952, Roy 1961, Markovič a Šulc 1964).

Využití tuku závisí i na bodu tání, který nemá přesahovat hranici 55 °C (Crockett a Deuel 1947) a rovněž na velikosti tukových kuliček, jež tvoří v mléčném tuku 1—22 mikrónů. Thomke (1963) dosáhnul průměrné velikosti tukových kapének u náhradních tuků 4 mikrónů.

Trávení náhradních tuků v organismu telat podporují i emulgační látky jako je např. sójový nebo řepkový potravinářský lecitin nebo syntetický emulgátor C. Žluknutí tuku v náhražce zamezuje přidání tzv. antioxidačních látek, jako je např. etoxyquin (kurasan) nebo gallany.

Z glycidových látek se do náhražky přidává buď glukóza, laktóza nebo sušená sladká syrovátka, která je zdrojem laktózy. Telata v nejútlejším věku nejsou schopna trávit sacharózu, maltózu, škrob a dextrin, protože trávící šláva zažívacího traktu neobsahuje enzymy sacharázu, maltázu, amylázu a dextrázu (Dollar a Porter 1957).

Nezbytnou složkou náhražky plnotučného mléka pro telata jsou vitamíny, zejména vitamíny v tučích rozpustné, které byly separací mléčného tuku současně s ním odstraněny. Jde především o vitamín A, který má pro růst mláďat mimořádný, nepostradatelný význam, dále je to vitamín D<sub>3</sub>, důležitý pro metabolismus minerálních látek, vitamín K<sub>3</sub> (menadion), působící proti sráživosti krve a vitamín C, který plní i funkci antioxidanta. Není jednoznačně prozatím vysvětleno, zda je nepostradatelný i vitamín E a vitamíny B-komplexu. V některých zahraničních náhražkách se vyskytují i makro- a mikroelementy, jiné je opět neobsahují.

Do náhražky se přidávají kromě uvedených i látky, které mají preventivní úlohu antibiotika a furazolidon, látky se specifickým, např. s anabolickým účinkem salicylan sodný a rovněž látky chuťové.

Některé látky v zahraničních náhražkách v recepturách nejsou uváděny, protože jsou patentované anebo záměrně utajované jako výrobní tajemství.

## MATERIÁL A METODIKA

V Ústředním výzk. ústavu živočišné výroby v Uhřetěvsi byla vyvinuta náhražka plnotučného mléka pro odchov jaloviček v tomto složení: sušené odstředěné mléko 70 %, náhradní tuk 20 %, sójový potravinářský lecitin 1 %, laktóza 6 %, ovesná rýže 2 %, biofaktor 1 %. Složení biofaktorů na 1 kg suché náhražky: vitamín A 15 000 m. j., vitamín D<sub>3</sub> 3000 m. j., vitamín K<sub>3</sub> 2,5 mg, vitamín C 100 mg, tetracyklin krystalický 100 mg, furazolidon 125 mg, salicylan sodný 300 mg, sacharín 1 g, silice fenylklová stopy.

Velikost tukových kapének zkoušené náhražky byla: do 1,25 mikrónů 37,5 %; do 2,50 mikrónů 40 %; do 3,75 mikrónů 12,5 %; 5 mikrónů 5 %; 6,25 mikrónů 2,5 %; 7,5 mikrónů 2 %; 11,25 mikrónů 0,5 % a nad tuto velikost 0 %, tzn. do velikosti 5 mikrónů bylo 95 % tukových kuliček a do 11,25 mikrónů pouze 5 %.

Průměrné chemické složení hlavních živin náhražky bylo: sušiny 91,5 %, stravitelných N-látek 21,55 %, škrobových jednotek 97,3 %. Návnazné krmivo, převážně rostlinného původu, které se podávalo jalovičkám P-skupiny, tzv. starter, mělo toto složení: ovesnoječný šrot 40 %, sójové pokrutiny 13 %, podzemnicové pokrutiny 8 %, sušené odstředěné mléko 10 %, pšeničné otruby 5 %, torula 4 %, pšeničné kličky 2 %, vojtěšková moučka 10 %, sladový květ 2 %, enzymy 1 %, MKP III 1,8 %, dinatriumfosfát 2 %, krmná sůl 0,2 %, biofaktor 1 %. Chemické složení starteru: sušina 96,4 %, stravitelné N-látky 17,65 %, škrobové jednotky 50,6.

Sestavili jsme dvě skupiny o celkové počtu 32 jaloviček. V pokusné skupině bylo deset jaloviček českého strakatého plemene a šest jaloviček černostrakatého fríského skotu. U kontrolní skupiny byl počet jaloviček podobný. Skupiny byly

sestaveny podle principů analogů, vyrovnány podle stáří, váhy a původu. Jalovičky pokusné skupiny byly po mlezivovém období, tj. sedmém dni stáří, krmeny náhražkou plnotučného mléka, později starterem, jadrným krmivem a senem, zatímco kontrolní jalovičky byly krmeny tradičně, tj. napájeny plnotučným a odstředěným mlékem; následoval postupný přechod na jadrné krmivo a seno až do odstavu. Rozdíl v krmivech byl pouze do šesti měsíců stáří, později byla krmiva vyrovnána a jalovice byly odchovány pro účely reprodukce. Výsledky mléčné užitkovosti takto krmených jaloviček budou známy v r. 1969 (I. laktace) a v r. 1970 (II. laktace).

U pokusných a kontrolních jaloviček jsme sledovali přesnou denní individuální potřebu krmiv a živin, váhový růst, vývin hlavních tělesných rozměrů, spotřebu živin na 1 kg přírůstku ž. v., koeficient stravitelnosti a ekonomiku.

V tomto pojednání uveřejňujeme výsledky získané do půl roku stáří, tj. pro dobu rozličného krmení jaloviček.

## VÝSLEDKY

Náhražka plnotučného mléka byla mísená ve vířivé pračce s teplou vodou v poměru 1 : 8. Se zkrmováním takto připraveného krmného mléka jalovičkám jsme započali ihned po mlezivovém období, tj. v sedmém dni stáří, a to dvakrát denně. Počáteční dávka náhražky, na kterou navykaly jalovičky v první dekádě byla 20 — 25 dkg, tj. 40 — 50 dkg denně; v dalších dekádách bylo denní množství náhražky postupně zvyšováno do páté dekády, kdy spotřeba denního množství činila 90 dkg na kus a den. V šesté a dalších dekádách bylo množství náhražky snižováno až do deváté dekády, kdy byly jalovičky odstaveny. Již začátkem druhé dekády byla pokusná skupina navykána na starter, jadrné krmivo a seno. Jalovičky kontrolní skupiny byly napájeny plnotučným mlékem s maximální dávkou sedmi litrů, od třetího týdne bylo přidáváno do krmných dávek odstředěné mléko a po deseti dnech byly navykány na ovesný a ječný šrot a seno; toto množství bylo stupňováno do odstavu, tj. do konce deváté dekády stáří jaloviček.

Z tab. I, ve které uvádíme skutečnou spotřebu krmiv na kus od zástavu do konce šestého měsíce stáří jaloviček, je patrné, že pro obě skupiny byla zvolena stejná, přiměřená intenzita mléčné výživy, ve které bylo vyrovnáno jak množství mléčné bílkoviny, tak i množství tuku. Spotřebované množství náhražky lze považovat rovněž za přiměřené. Z uvedené tabulky je dále vidět, že spotřeba starteru u pokusných jaloviček byla podstatně vyšší než u kontrolních;

I. Skutečná spotřeba krmiv na kus u jaloviček P- a K-skupiny od zástavu do ½ roku stáří v kg

| Plemeno          | Skupina        | Mléko    |          | Náhražka | Starter | Jadrné krmivo | Seno  | Zelená píce |
|------------------|----------------|----------|----------|----------|---------|---------------|-------|-------------|
|                  |                | plnotuč. | odstřed. |          |         |               |       |             |
| Červeno-strakaté | P              | —        | —        | 40,8     | 83,5    | 84,2          | 164,3 | 389         |
|                  | K              | 224      | 230      | —        | 12,1    | 159,1         | 135,8 | 534         |
| Černo-strakaté   | P <sub>1</sub> | —        | —        | 40,1     | 67,8    | 128,0         | 82,5  | 685         |
|                  | K <sub>1</sub> | 177      | 243      | —        | 18,3    | 159,9         | 169,4 | 540         |
| Průměr           | P              | —        | —        | 40,5     | 75,8    | 106,2         | 123,8 | 537         |
|                  | K              | 201      | 236      | —        | 15,2    | 159,5         | 152,6 | 537         |

u těch byla značně vyšší spotřeba ovesného šrotu a krmné směsi. Spotřeba objemné píce byla u obou skupin vyrovnaná.

V tab. II uvádíme celkovou spotřebu hlavních živin a průměrnou denní spotřebu na kus a období do půl roku stáří. Z předložených dat možno usuzovat, že i spotřeba hlavních živin byla v obou skupinách přibližně vyrovnaná. Za celé období jalovičky pokusné skupiny měly nižší spotřebu na kus a den: 0,14 kg (5,5 %) sušiny; o 22 g (6,8 %) stravitelných N-látek více a o 0,10 kg (7,1 %) nižší spotřebu škrobových jednotek.

II. Skutečná průměrná denní a celková spotřeba živin na kus a období od zástavu do ½ roku stáří jaloviček P- a K-skupiny v kg

| Plemeno        | Skupina          | Celková spotřeba na kus |                  |           | Průměrná denní spotřeba |                  |           |
|----------------|------------------|-------------------------|------------------|-----------|-------------------------|------------------|-----------|
|                |                  | sušina                  | stravit. N-látky | škrob. j. | sušina                  | stravit. N-látky | škrob. j. |
| Červenostakaté | P                | 409,72                  | 57,130           | 212,64    | 2,38                    | 0,332            | 1,24      |
|                | K                | 434,60                  | 55,104           | 243,02    | 2,47                    | 0,308            | 1,38      |
| Černostrakaté  | P <sub>1</sub>   | 423,36                  | 62,157           | 246,93    | 2,49                    | 0,359            | 1,42      |
|                | K <sub>1</sub>   | 441,80                  | 56,929           | 235,62    | 2,64                    | 0,339            | 1,40      |
| Průměr         | P+P <sub>1</sub> | 416,54                  | 59,643           | 229,78    | 2,42                    | 0,345            | 1,31      |
|                | K+K <sub>1</sub> | 438,20                  | 56,016           | 239,32    | 2,56                    | 0,323            | 1,41      |

Váhový růst (tab. III) vykázal u obou skupin určité zvláštnosti: u jaloviček pokusné skupiny byl zpočátku růst méně intenzivní, protože jalovičky teprve navykaly na náhražku a později se intenzita růstu u obou skupin vyrovnala; v jednotlivých měsících přírůstek u obou skupin mírně kolísal. Váhový růst odpovídal celkové spotřebě živin obou skupin jaloviček. Jalovičky pokusné skupiny spotřebovaly průměrně o 7 % méně všech živin na den a dosáhly nižšího přírůstku o 38 g (5,2 %) na kus a den. Přejít z mléčné výživy na rostlinnou z hlediska plynulosti váhového přírůstku se ukázal při použití náhražky výhodnější. Intenzita váhového růstu jaloviček červenostakatého a černostrakatého skotu byla při stejné spotřebě živin totožná.

III. Váhový růst a skutečná spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy u jaloviček P- a K-skupiny od zástavu do ½ roku stáří

| Plemeno        | Skupina          | Váhový růst v kg |               |               | Spotřeba živin na 1 kg př. ž <sup>v</sup> . |                    |           |
|----------------|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------|-----------|
|                |                  | živá váha        | celkový přír. | Ø denní přír. | sušina v kg                                 | stravit. N-l. v kg | škrob. j. |
| Červenostakaté | P                | 162              | 115           | 0,669         | 3,73                                        | 0,539              | 1,96      |
|                | K                | 167              | 125           | 0,710         | 3,56                                        | 0,469              | 2,03      |
| Černostrakaté  | P <sub>1</sub>   | 156              | 124           | 0,717         | 3,37                                        | 0,504              | 1,99      |
|                | K <sub>1</sub>   | 165              | 124           | 0,738         | 3,72                                        | 0,502              | 2,18      |
| Průměr         | P+P <sub>1</sub> | 159              | 120           | 0,693         | 3,55                                        | 0,521              | 1,97      |
|                | K+K <sub>1</sub> | 166              | 124           | 0,724         | 3,64                                        | 0,485              | 2,10      |

Spotřeba živin na 1 kg přírůstku ž. v. (tab. III) byla stejná u stravitelných N-látek, zatímco u škrobových jednotek byla o 90 g (4,2 %) u kontrolních jaloviček vyšší. Rozdíl ve spotřebě živin u jalovic červenostrakatého a černostrakatého skotu je nepodstatný.

Vývin hlavních tělesných partií proběhl analogicky váhovému růstu, nepatrně intenzivněji rostly kontrolní jalovičky (o 4,5 %).

Statisticky ověřené hodnoty spotřeby krmiv, živin, váhového růstu, tělesného vývinu a spotřeby živin na 1 kg přírůstku živé váhy byly ve všech měsících a za celé období neprůkazné.

Koeficient stravitelnosti hlavních živin krmné dávky, zjištěný ve třetím a šestém měsíci stáří (tab. IV) byl vcelku nepatrně vyšší u jaloviček kontrolní skupiny ve věku tří měsíců; stravitelnost tuku byla vyšší u jaloviček pokusné skupiny. U jaloviček kontrolní skupiny ve třetím měsíci stáří byla stravitelnost průměrně o 2,6 % vyšší než u pokusných jaloviček. V šestém měsíci tento rozdíl se zachoval ve prospěch jaloviček kontrolních, průměrně o 1,8 %. Je zajímavé, že v šestém měsíci stáří byla naproti tomu stravitelnost vlákniny o 3,1 % vyšší u jaloviček pokusné skupiny.

#### IV. Koeficient stravitelnosti živin krmné dávky jalovic P- a K-skupiny

| Plemeno              | Stáří    | Sku-<br>pina   | Sušina | Stravit.<br>N-látky | Vláknina | Tuk   | Popelo-<br>viny | Bezduší-<br>katé látky<br>výťaž. |
|----------------------|----------|----------------|--------|---------------------|----------|-------|-----------------|----------------------------------|
| Červeno-<br>strakaté | 3 měsíce | P              | 94,63  | 91,83               | —        | 78,81 | 90,20           | 96,23                            |
|                      |          | K              | 97,93  | 95,31               | —        | 77,62 | 96,15           | 97,83                            |
|                      |          | P <sub>1</sub> | 81,36  | 71,20               | —        | 72,57 | 74,74           | 73,41                            |
|                      |          | K <sub>1</sub> | 86,35  | 86,90               | —        | 76,19 | 80,33           | 90,62                            |
| Červeno-<br>strakaté | 6 měsíců | P              | 71,80  | 71,80               | 47,90    | 60,00 | 51,50           | 82,60                            |
|                      |          | K              | 73,40  | 74,70               | 44,80    | 62,50 | 56,30           | 85,00                            |
|                      |          | P <sub>1</sub> | 74,79  | 59,34               | 53,30    | 58,25 | 54,17           | 70,20                            |
|                      |          | K <sub>1</sub> | 66,70  | 51,80               | 57,70    | 50,00 | 58,99           | 79,50                            |

Hlavním ekonomickým a národohospodářským přínosem použití náhražky plnotučného mléka v odchovu jaloviček je úspora 7,6 % kg mléčného tuku na kus. Nemenší výhodou použití náhražky plnotučného mléka v odchovu jaloviček je i snížení nákladů na krmiva, patrných z těchto údajů: Náklady na krmiva po mlezivovém období do konce šesti měsíců stáří u jaloviček pokusné skupiny činily 871,15 Kčs na kus, u jaloviček kontrolní skupiny tyto náklady byly 1024,60 Kčs, tzn., že náklady na krmiva byly u jaloviček pokusné skupiny nižší o 153,45 Kčs na kus proti nákladům jaloviček kontrolní skupiny.

Náklady na krmiva na 1 kg přírůstku živé váhy činily u jaloviček pokusné skupiny 7,03 Kčs na kus a u jaloviček kontrolní skupiny 8,26 Kčs na kus, tzn. že náklady na 1 kg přírůstku živé váhy byly u jaloviček pokusné skupiny o 1,23 Kčs nižší v porovnání s náklady na 1 kg krmiva u jaloviček kontrolní skupiny. Zootechnickou výhodou použití náhražky plnotučného mléka standardního složení je rychlé odstranění současných nedostatků ve výživě telat

v období mléčné výživy a poskytnutí možnosti použití krmných automatů, které podstatně zvyšují produktivitu práce, hygienu pracovního prostředí a kulturu práce.

Přibližně stejných výsledků se zkrmováním náhražky u jaloviček dosáhli i Therét (1960) Shillam (1961), Maymone (1966) Klausch (1966), Jasierowski (1967).

Dosažené výsledky výzkumu byly ověřeny a potvrzeny na 52 jalovičkách červenostrakatého skotu ve VKT Pelhřimov.

## S O U H R N

V Ústředním výzk. ústavu živočišné výroby v Uhřetěvsi byla vyvinuta náhražka plnotučného mléka pro výživu a krmení jaloviček užitkových chovů pro reprodukční účely.

Nutriční účinek náhražky, posuzujeme-li jej z hlediska spotřeby krmiv a živin, dosaženého váhového růstu a vývinu hlavních tělesných partií a spotřeby živin na 1 kg přírůstu ž. v., se značně blížil tradiční výživě. Tím byla dokázána vysoká biologická hodnota tuzemské náhražky, která plně odpovídá fyziologickým požadavkům rostoucích telat a lze ji proto použít i v širší zemědělské praxi pro účely odchovu jaloviček užitkových chovů.

Ekonomickou předností náhražky nad klasickou výživou telat je úspora mléčného tuku a snížení nákladů na krmiva na 17,5 % v období mléčné výživy telat.

Zootecnickou výhodou použití náhražky plnotučného mléka je zajištění standardizace výživy a odstranění současných nedostatků v krmení jaloviček a omezení ztrát v odchovu telat.

Výhodou použití náhražek v odchovu telat z hlediska celospolečenského je i možnost automatizace krmení telat, která povede k podstatnému zvýšení produktivity práce, snížení výrobních nákladů na odchov telat, zlepšení hygieny pracovního a ustajovacího prostředí a zvýšení kultury práce ošetřovatelů telat.

Došlo dne 21. 10. 1968

## L i t e r a t u r a

- ADAMS R. S., GANDER J. E., GULLICKSON T. W., SAUTER J. H., 1959, Some effects of feeding various filled milks to dairy calves III. Blood plasma tocopherol and vitamin levels diet storage effects, and evidence of toxicity. Jour. of Dairy Sci., 42 : 1569-1579.
- BARKER H. B., WISE G. H., JACOBSON N. L., 1952, Filled milks for dairy calves III. Comparative values of various soybean oil and butter oil in a practical dietary regime. Jour. of Dairy Sci., 35 : 307.
- BALLA J., 1963, Borjúnovelca faggýuval kiegészítet fokozott tejjet. Mosongyör. Agrartudomány, 6 : 27-31.
- BLAXTER K. L., WOOD W. A., 1952, The nutrition of the young ayrshire calf. 5. The Nutritive value of cow a whole milk. Brit. J. Nutr. 6, 12.
- BRÜGGEMAN J., BARTH K., 1959, Die Abhängigkeit der Verdaulichkeit einiger Nährstoffe vom Alter des Kalbes. Zeitsch. Tierphysiol., Tierern. u. Futtermittelkunde, 14 : 284-292.
- CARROL K. K., 1958, Digestibility of individual fatty acids in the rat. Jour. Nutr. 64 : 399-410.
- CROCKETT M. E., DEUEL H. J., 1947, A comparison of the coefficient of digestibility

- and the rate of absorption of several natural and artificial fat as influenced by melting point. *Jour. Nutr.* 33 : 187.
- DOLLAR A. M., PORTER J. W. G., 1957, Utilization of carbohydrates by the young calf. *Nature* 197 : 1299.
- FRENS A. M., 1961, Voedingsfysiologische aspecten bij het mesten van jonge kalveren met nitslesitend vlocibere rantsoenen. *Tijdschr. voor. Diergeneeskunde* 12 : 1636-1645.
- JACOBSON L. N., CANNON C. Y., THOMAS B. H., 1949, Filled milks for dairy calves I. Soybean oil versus milk fat. *Jour. of Dairy Sci.* 32 : 429.
- JARVIS R. N., WAUGH R. K., 1949, Cottonseed oils in purified and skimmilk diets for calves. *Jour. of Dairy Sci.* 23 : 665.
- JASIEROWSKI H., 1967, Zastosowanie preparatu mlekozastępczego Mlekopan w żywieniu cieląt hodowlanych. *Zakład hodow. doświadcz. zwierząt P. A. N.* 6 : 219-243.
- KLAUSCH P., 1966, Die verschiedenen Möglichkeiten der Vollmilchcharmen Kälberaufzucht. *Tierzüchter* 14 : 497-498.
- KRIPPL J., 1962, Kälbermast mit Milchaustauschern auf der Basis pflanzlicher und tierischer Fette. *Kraftfutter* 2 : 60-64.
- MORKOVIČ P., ŠULC J., 1964, Výzkum použití náhražek mléčného tuku při odchovu telat — ztužený rybí trán. In: *Závěrečná zpráva ÚVÚŽV Uhřetěves.*
- MAYMONE B., 1966, Risultati ottenuti con l'applicazione delle tecniche per l'allevamento del vitelli destinate alla produzione di carne. *Alim. Animale* 1-2 : 17-25.
- MURLEY W. R., JACOBSON N. L., WISC G. H., ALLEN R. S., 1949, Filled milks for dairy calves II. Comparative effects of various types of soybean oils and of butter oil on health, growth and certain blood constituents. *Jour. of Dairy Sci.* 32 : 609.
- NOLLER C. H., WARD G. M., Mc GILLARD A. D., HUFFMAN C. F., DUNCAN C. W., 1956, The effect of age of the calf on the availability of nutrients in vegetable milk replacer rations. *Jour. of Dairy Sci.* 39 : 1288-1298.
- PRÉS J., FRITZ Z., 1962, Zależność między rodzajem zastosowanych dodatków tłuszczowych a bilansem azotu, strawnością niektórych składników pokarmowych i wykorzystaniem energii dawki u cieląt. *Roczniki Nauk Roln.* 2 : 159-168.
- PROKŠ J., 1964, *Mlékařství I*, Praha.
- ROY J. H. B., 1961, The effect of emulsification of a milk substitute diet by mechanical homogenization and by the addition of soybean lecithin on plasma lipid and vitamin A levels and the growth rate of the newborn calf. *Brit. J. Nutr.* 15 : 541-554.
- SHILLAM K. W. G., 1961, Veal Production. *Agrocultura.* 6 : 290-294.
- TAGWERKER F., 1962, Vyraščivaniye i otkorm teljat na zameniteljach moloka. *Seľsk. chozaj. za Rubežom-Životnovodstvo.* 11 : 19-30.
- THERÉT M., 1960, Allaitement et sevrage du veau *Rec. de Mét. Vet.* 10 : 875-920.
- THOMKE S., 1963, Die Verdaulichkeit von Knochenfett und Rinderfettertrag zwei verschiedener Partiegerößen. *Züchtungskunde* 35 : 265-278.
- WALLACE H. D., LOCALI J. K., TURK K. L., 1951, Substitutes for fluid milk feeding of dairy calves. *Jour. Dairy Sci.* 34 : 256.

#### Выращивание телочек без цельного молока

В Научно-исследовательском институте животноводства в Угржине-весе был разработан заменитель цельного молока для питания и выкармливания телочек в промышленных стадах с целью воспроизводства.

Питательное действие заменителя — если его оценивать с точки зрения расхода кормов и питательных веществ, достигнутого привеса развития главных телесных статей и расхода питательных веществ на 1 кг привеса значительно приближалось к действию традиционного питания. Этим было доказано высокое биологическое достоинство отечественного заменителя, который полностью соответствует физиологическим требованиям растущих телят, а потому его можно использовать и в широкой сельскохозяйственной практике при выращивании телочек в продуктивных стадах.

Экономическим преимуществом заменителя по сравнению с классическим питанием телят является экономия молочного жира и снижение расходов на 17,5 % в период молочного питания телят.

Зоотехническое преимущество применения заменителя цельного молока заключается

в обеспечении стандартизации питания и устранении существующих в настоящее время недостатков в кормлении телочек, а также в ограничении потерь при выращивании телят.

Выгодой применения заменителей при выращивании телят с общественной точки зрения представляется также возможность автоматизации кормления телят, которая будет способствовать существенному повышению производительности труда, снижению производственных расходов на выращивание телят, улучшению санитарно-гигиенических условий труда и среды в животноводческом помещении, а также и повышению культуры труда обслуживающего персонала.

#### Текст к таблицам

- I. Фактический расход кормов на голову у телок подопытной и контрольной групп от отъема до шестимесячного возраста в кг
- II. Фактический суточный и общий расход питательных веществ на голову в период от отъема до шестимесячного возраста телочек подопытной и контрольной групп в кг
- III. Весовой рост и фактический расход питательных веществ на 1 кг привеса у телочек подопытной и контрольной групп от отъема до шестимесячного возраста
- IV. Коэффициент переваримости питательных веществ кормового рациона телок подопытной и контрольной групп

### The Rearing of Heifers without Whole Milk

In the Central Research Institute of Animal Production at Uhřetěves the whole milk replacer was developed for the nutrition and feeding of heifers of commercial herds for reproductive purposes.

The nutritional effect of milk replacer has considerably resembled the traditional nutrition, if we evaluate it from the standpoint of feed and nutrient consumption, of weight growth and of development of main body parts and of nutrient consumption per 1 kg of live weight gain. Thus the high biological value of home-made replacer, which has fully corresponded to physiological requirements of growing calves, was proved. Therefore it is possible to use it at large in the agricultural practice for the purposes of rearing heifers of commercial herds.

The economical advantage of milk replacer over the classical nutrition of calves consists in the saving of butterfat and in the lowering of costs by 17.5 per cent in the period of milk nutrition of calves.

As for the zootechnical standpoint, the use of whole milk replacer enables the standardization of nutrition and the removal of contemporary failures in the feeding of heifers and in the reduction of losses in rearing calves.

The use of milk replacers in rearing calves gives also the possibility of automation of the feeding of calves. This automation can contribute to the substantial increase of the productivity of labour, to the decrease of costs for rearing calves to the improvement of hygiene of the working and housing spaces and to the raise of standard of work of stockmen.

#### Text to the tables

- I. Actual feed consumption per animal in heifers of the experimental and control group from the beginning of housing up to the age of 6 months in kg
- II. Actual average daily and total nutrient consumption per animal and period from the beginning of housing up to 6 months of the age of heifers of the experimental and control group in kg
- III. Weight growth and actual nutrient consumption per 1 kg of live weight gain in heifers of the experimental and control group from the beginning of housing up to the age of 6 months
- IV. Coefficient of nutrient digestibility of feed ration of heifers of experimental and control group

---

#### Adresa autorů:

Ing. dr. Peter Markovič, CSc., ing. dr. Miroslav Dvořáček, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby Uhřetěves

---

■ V našich zahraničních pojednáních o výhodnosti uplatňování hluboké drůbeží podestýlky v krmných dávkách skotu (zejména v r. 1967 a 1968) postrádali jsme údaje o její výživné hodnotě stanovené metodou *intra vitam*, tj. na živých zvířatech. Poněvadž získání těchto údajů jsme považovali za mnohem významnější než často uváděná čísla o obsahu hrubých organických a anorganických živin v hluboké drůbeží podestýlce, vykonali jsme ve druhém čtvrtletí 1968 tři diferenční bilanční pokusy s vykrmovanými býky.

#### LITERÁRNÍ PŘEHLED

Nejedlá (1966) svou kompilační prací dokazuje, že teprve v posledním desetiletí, a to v souvislosti s úvahami o zužitkování velkého množství trusu a podestýlky z drůbežáren, se dostala do popředí zájmu také otázka jejich nutriční hodnoty pro hospodářská zvířata — v současné době především pro skot.

#### DRŮBEŽÍ TRUS

White a kol. (1944) zjistili, že čerstvý trus nosnic obsahuje po usušení 5,62 % dusíku, tj. asi 35,12 % veškerých dusíkatých látek, přičemž 70,2 % dusíku tvoří moč a 29,8 % výkaly. Ekman a kol. (1949) na základě vlastních rozborů i výsledků jiných pracovníků uvádějí, že 66–89 % veškerého dusíku v drůbežím trusu je nebilkovinné povahy. Weehunt a kol. (1960) naopak určili, že asi polovina veškerých dusíkatých látek v trusu slepic a jedna třetina v trusu brojlerů byla ve formě čistého proteinu. Zatímco Verbeek (1960) referuje o dobrých váhových přírůstcích dosažených při výkrmu býků předkládáním jadrné směsi s obsahem 24 % drůbežího trusu, zjistili Tyleček a kol. (1963), že v bilančních pokusech se skopci se přidavek 134 g sušeného drůbežího trusu (92,54 % sušiny) neosvědčil. Došlo k výraznému poklesu koeficientů stravitelnosti veškerých dusíkatých látek a ke snížení procenta využití stráveného i přijatého dusíku a k poklesu žravosti skopců.

#### HLUBOKÁ DRŮBEŽÍ PODESTÝLKA

Obsah hrubých organických a anorganických živin, popř. vitamínů aj. látek v drůbeží podestýlce je závislý hlavně na původu „zastýlacího“ materiálu, druhu a kategorii drůbeže, její výživě, délce produkčního cyklu, uložení a sušení vlhké drůbeží podestýlky apod. Všeobecně je možno říci, že drůbeží podestýlka obsahuje hodně veškerých dusíkatých látek a vlákniny, ale málo energie a využitelného fosforu (Brugman a kol. 1964, Müllera Štrosová 1968, Dřevjaný 1968), popř. že je jí nutno zkrmovat skotu jen v suchém stavu (Edgar 1966, Müller a Dřevjaný 1968). K rozšrotované drůbeží podestýlce se před zkrmováním ve vlastním závodě

nejčastěji přimísí jaderné krmivo s vysokým obsahem energie (složení směsí uvádějí např. Rohman 1965, Mowat 1965, Mason 1965, Lisle 1966, Mac Donald 1966, Edgar 1966), popř. při průmyslovém zpracování hluboké podestýlky, jehož výsledkem je obvykle granulovaný produkt, se navíc obohatí ještě o doplňkové a specificky účinné látky (Müller a Dřevjaný 1968). Müller a kol. (1967) uvádějí, že v sušené podestýlce je obsaženo nejčastěji 20—25 % veškerých dusíkatých látek, popř. že k optimálnímu zhodnocení bílkovinné i nebílkovinné frakce drůbeží podestýlky vykrmovaným skotem dojde při jejím zařazení v množství 3—5 kg na kus a den (živá váha skotu 200—500 kg). Téměř všechny zprávy o uplatnění drůbeží podestýlky ve výživě různých kategorií skotu jsou poměrně příznivé z krmné technického i ekonomického hlediska (Lambert 1965, Herbert 1965, Ray a kol. 1965, Edgar 1966, Rodriguez Gredilla a Lopez Pacios 1967, Kozel 1968 aj.). Koeficienty stravitelnosti drůbeží podestýlky s obsahem 80,50 % sušiny, 14,38 % veškerých dusíkatých látek, 0,78 % tuku, 16,22 % vlákniny, 22,64 % popela a 26,41 % bezdusíkatých látek extraktivních určili Brugman a kol. (1964) při pokusu se čtyřmi býky takto: veškeré dusíkaté látky 77,82 %, tuk 44,36 %, vláknina 91,04 %, popř. hrubá energie 59,15 %.

## MATERIÁL A METODIKA

Cílem tří na sebe navazujících diferenčních bilančních pokusů se 2+2 býky červenostrakatého plemene bylo stanovit výživnou hodnotu usušené hluboké podestýlky nosnic a brojlerů. Výsledky organických rozborů použitých krmiv (v absolutní sušině), jejichž bližší popis je v tab. II—IV, jsou uvedeny v tab. I.

### I. Organické rozborů použitých krmiv

| Krmiva                 |   | N-l. veškeré | Tuk  | Vlákn. | Bez N-l. ex. | Popel | Č. bílk. |
|------------------------|---|--------------|------|--------|--------------|-------|----------|
| Podestýlka nosnic      | % | 16,13        | 1,50 | 30,89  | 35,58        | 15,90 | 12,81    |
| Podestýlka brojlerů    | % | 21,82        | 2,30 | 26,07  | 24,98        | 24,83 | 14,81    |
| Jaderná směs z Kouřimi | % | 13,64        | 2,04 | 8,22   | 52,66        | 23,44 | 10,18    |

Hluboká podestýlka brojlerů zkrmovaná bez další úpravy (tab. III) byla použita také jako součást (40 %) jaderné směsi připravované ve výrobně Kouřim (tab. IV).

Dvojici kontrolních i pokusných býků jsme během tří diferenčních bilančních pokusů neměnili (květen — červenec 1968). Pokusní býci získaní z přesného praktického pokusu, v rámci kterého jim od února 1968 bylo zkrmováno 2—3 kg hluboké podestýlky nosnic na kus a den, vážili na začátku prvního bilančního pokusu průměrně 279 kg a byli o 30,50 kg těžší než kontrolní býci. Rozdíl ve váze byl zvolen proto, aby oběma dvojicím býků mohla být předkládána stejná váhová množství běžných krmiv, a pokusné dvojici býků navíc 1—1,80 kg hluboké drůbeží podestýlky na kus a den. Podestýlka nosnic i brojlerů byla těsně před založením do žlabu smíchávána s jadernými krmivy. Tyto směsi i směs z Kouřimi byly vždy předkládány jako první část krmné dávky (v 6 a 17 h). Po jejich zkonzumování bylo býkům předkládáno jetelové seno s malým podílem trav. (Složení krmných dávek obou skupin býků je uvedeno v tab. II—IV).

Jímání výkalů a moče v osmidenních hlavních obdobích zajišťovala stálá služba. Výkaly byly konzervovány přidávkem 5 ml chloroformu (sp. v. 1,48) na 1 kg, moč přidávkem 30 ml 20% kyseliny solné (sp. v. 1,1) na 1 kg. Analýzy exkrementů a všech použitých krmiv byly vykonány v ústavní laboratoři. Výživnou hodnotu hluboké drůbeží podestýlky jsme vypočítali jako rozdíl mezi výživnou hodnotou krmných dávek pokusné a kontrolní dvojice býků.

## II. Hluboká podestýlka nosnic

| Zvířata (býci)                                                                                                                                                                     |                       |                         |                          |                   |                     |              |             |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|--------------|-------------|-------|
| Skupina                                                                                                                                                                            | Počet                 | Plemeno                 | V hlavním krmeném období |                   |                     |              |             |       |
|                                                                                                                                                                                    |                       |                         | Ø váha kg                |                   | Ø přírůstek kg      |              |             |       |
|                                                                                                                                                                                    |                       |                         | 1. den                   | 8. den            | celkem              | Ø denně      |             |       |
| Kontrolní                                                                                                                                                                          | 2                     | čestr.                  | 248,50                   | 260,00            | 11,50               | 1,438        |             |       |
| Pokusná                                                                                                                                                                            | 2                     | čestr.                  | 279,00                   | 289,00            | 10,25               | 1,281        |             |       |
| Krmná dávka kontrolní skupiny býků                                                                                                                                                 |                       |                         |                          |                   |                     |              |             |       |
| Seno jetelové (10—15 % trav) odrolené, stř. kvalitní ..... 4 kg                                                                                                                    |                       |                         |                          |                   |                     |              |             |       |
| Jadrná směs (32,5% pšenice, ječmene a pšeničných otrub, 1,5% minerální směsi a 1% soli) 2 kg                                                                                       |                       |                         |                          |                   |                     |              |             |       |
| Pokusné skupině býků se navíc zkrmovalo 1,80 kg hluboké podestýlky nosnic (směs trusu a částic měkkého dřeva velikosti 10×20×0,5 mm s malým podílem peří, popř. drobných kaménků). |                       |                         |                          |                   |                     |              |             |       |
| Koeficienty stravitelnosti hrubých živin (%)                                                                                                                                       |                       |                         |                          |                   |                     |              |             |       |
| Skupina                                                                                                                                                                            | N-látky veškeré       | Tuk                     | Vláknina                 | Bez N-l. extr.    | Sušina              | Organ. hmota | Čistě bílk. | Amidy |
| Kontrolní                                                                                                                                                                          | 63,58                 | 61,76                   | 50,38                    | 75,28             | 65,32               | 66,81        | 61,80       | 72,53 |
| Pokusná                                                                                                                                                                            | 61,36                 | 47,93                   | 39,87                    | 72,59             | 58,29               | 60,99        | 57,95       | 77,70 |
| <i>P – K</i>                                                                                                                                                                       | –2,12                 | –13,83                  | –10,51                   | –2,69             | –7,03               | –5,92        | –3,85       | +5,17 |
| Dusíkatá bilance – N g                                                                                                                                                             |                       |                         |                          |                   |                     |              |             |       |
| Skupina                                                                                                                                                                            | Přijato v krm. dávce  | Vyloučeno               |                          |                   | Zadrženo organismem |              |             |       |
|                                                                                                                                                                                    |                       | ve výkalech             | v moči                   | celkem            |                     |              |             |       |
| Kontrolní                                                                                                                                                                          | 115,52                | 42,09                   | 61,30                    | 103,39            | 12,13               |              |             |       |
| Pokusná                                                                                                                                                                            | 144,67                | 55,77                   | 65,62                    | 121,39            | 23,28               |              |             |       |
| <i>P – K</i>                                                                                                                                                                       | 29,15                 | 13,68                   | 4,32                     | 18,00             | +11,15              |              |             |       |
| Výživná hodnota 1 kg hluboké podestýlky nosnic                                                                                                                                     |                       |                         |                          |                   |                     |              |             |       |
| Sušina %                                                                                                                                                                           | Stravitelné N-látky g | Stravitelné bílkoviny g |                          | Škrobové jednotky |                     |              |             |       |
| 88,00                                                                                                                                                                              | 84                    | 51                      |                          | 0,06              |                     |              |             |       |

## VÝSLEDKY

Přehled o výsledcích tří diferenčních bilančních pokusů, konaných s cílem stanovit výživnou hodnotu dvou druhů hluboké drůbeží podestýlky, je uveden v tab. II – IV.

### III. Hluboká podestýlka brojlerů

| Zvířata   |       |         |                          |        |                |         |
|-----------|-------|---------|--------------------------|--------|----------------|---------|
| Skupina   | Počet | Plemeno | V hlavním krmeném období |        |                |         |
|           |       |         | Ø váha kg                |        | Ø přírůstek kg |         |
|           |       |         | 1. den                   | 8. den | celkem         | Ø denně |
| Kontrolní | 2     | čestr.  | 281,50                   | 285,50 | 4,00           | 0,50    |
| Pokusná   | 2     | čestr.  | 306,75                   | 313,50 | 6,75           | 0,84    |

Krmná dávka kontrolní skupiny býků

Seno jetelové (10–15 % trav) oddrolené, středně kvalitní ..... 4,5 kg

Krmná mouka pšeničná, nezávadná (Pardubické mlýny) ..... 1,8 kg

Pokusné skupině býků se navíc zkrmovalo 1 kg hluboké podestýlky brojlerů z Xaverova po usušení v Kouřimí (velikost částic do 6 mm, výrazný, mírně „přípečený“ pach, tmavošedá barva, ojediněle peří). Substrát hluboké podestýlky tvořila směs z pilin ( $\frac{2}{3}$ ) a hoblin ( $\frac{1}{3}$ ).

Koeficienty stravitelnosti hrubých živin (%)

| Skupina   | N-látky veškeré | Tuk    | Vláknina | Bez N-l. extrakt. | Sušina | Organ. hmota | Čistě bílk. | Amidy  |
|-----------|-----------------|--------|----------|-------------------|--------|--------------|-------------|--------|
| Kontrolní | 57,98           | 64,57  | 54,79    | 69,58             | 61,87  | 63,39        | 55,80       | 67,95  |
| Pokusná   | 56,35           | 55,64  | 49,52    | 65,47             | 57,25  | 58,90        | 50,85       | 77,19  |
| $P - K$   | - 1,63          | - 8,93 | - 5,27   | - 4,11            | - 4,62 | - 4,49       | - 4,95      | + 9,24 |

Dusíková bilance — N g

| Skupina   | Přijato v krm. dávce | Vyloučeno   |        |        | Zadrženo organismem |
|-----------|----------------------|-------------|--------|--------|---------------------|
|           |                      | ve výkalech | v moči | celkem |                     |
| Kontrolní | 116,80               | 49,08       | 51,63  | 100,71 | 16,09               |
| Pokusná   | 147,52               | 64,41       | 60,73  | 125,13 | 22,39               |
| $P - K$   | 30,72                | 15,33       | 9,10   | 24,42  | + 6,30              |

Výživná hodnota 1 kg hluboké podestýlky brojlerů

| Sušina % | Strav. N-látky g | Strav. bílkoviny g | Škrob. jednotky |
|----------|------------------|--------------------|-----------------|
| 88,00    | 96               | 35                 | 0,02            |

Je z nich patrné, že přidavek hluboké drůbeží podestýlky, jejíž „zastýlací“ materiál tvořila směs pilin a hoblin, měl nepříznivý vliv na výši koeficientů stravitelnosti hlavních organických látek. To se projevilo především v nepatrném obsahu škrobových jednotek v 1 kg hluboké drůbeží podestýlky. O výživné hodnotě hluboké drůbeží podestýlky tedy v daném případě „rozhodoval“ obsah

## IV. Hluboká podestýlka brojlerů jako součást (40%) obchodní jadrné směsi

| Zvířata                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                    |                         |                    |                     |              |             |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------|-------------|--------|
| Skupina                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Počet                | Plemeno            | V hlavním krmném období |                    |                     |              |             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                    | Ø váha kg               |                    | Ø přírůstek kg      |              |             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                    | 1. den                  | 8. den             | celkem              | Ø denně      |             |        |
| Kontrolní                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                    | čestr.             | 262,50                  | 271,00             | 8,50                | 1,063        |             |        |
| Pokusná                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                    | čestr.             | 288,50                  | 293,50             | 5,00                | 0,625        |             |        |
| Krmná dávka kontrolní skupiny býků                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                    |                         |                    |                     |              |             |        |
| Seno jetelové (10—15% trav) oddrožené, stř. kvalitní .....                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                    | 4,00 kg                 |                    |                     |              |             |        |
| Krmná mouka pšeničná, nezávadná (Pardubické mlýny) .....                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                    | 2,00 kg                 |                    |                     |              |             |        |
| Cukr krystalový, běžný (obchodní krupice) .....                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                    | 0,36 kg                 |                    |                     |              |             |        |
| Pokusné skupině býků se kromě 4 kg jetelového sena s 10—15% trav zkrmovaly 4 kg jadrné směsi z Kouřimi. Tato obsahovala 50% (2 kg) krmné mouky pšeničné, 40% (1,60 kg) hluboké podestýlky brojlerů z Xaverova (popis viz v tab. II), 8,2% (328 g) cukru, 0,8% (32 g) Bovilitu a 1% (40 g) soli. |                      |                    |                         |                    |                     |              |             |        |
| Koeficienty stravitelnosti hrubých živin (%)                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                    |                         |                    |                     |              |             |        |
| Skupina                                                                                                                                                                                                                                                                                         | N-látky veškeré      | Tuk                | Vláknina                | Bez N-l. ex-trakt. | Sušina              | Organ. hmota | Čistě bílk. | Amidy  |
| Kontrolní                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 56,71                | 51,14              | 54,42                   | 75,37              | 65,35               | 67,01        | 53,75       | 68,66  |
| Pokusná                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 49,54                | 48,34              | 48,52                   | 70,24              | 56,26               | 61,11        | 42,46       | 72,11  |
| P — K                                                                                                                                                                                                                                                                                           | — 7,17               | — 2,80             | — 5,90                  | — 5,13             | — 9,09              | — 5,90       | — 11,29     | + 3,45 |
| Dusíková bilance — N g                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                    |                         |                    |                     |              |             |        |
| Skupina                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Přijato v krm. dávce | Vyloučeno          |                         |                    | Zadrženo organismem |              |             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      | ve výkalech        | v moči                  | celkem             |                     |              |             |        |
| Kontrolní                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 110,82               | 47,99              | 36,05                   | 84,03              | 26,79               |              |             |        |
| Pokusná                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 144,42               | 73,45              | 48,50                   | 121,95             | 22,47               |              |             |        |
| P — K                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 33,60                | 25,46              | 12,45                   | 37,92              | — 4,32              |              |             |        |
| Výživná hodnota 1 kg hluboké podestýlky brojlerů                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                    |                         |                    |                     |              |             |        |
| Sušina %                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Strav. N-látky g     | Strav. bílkoviny g |                         | Škrob. jednotky    |                     |              |             |        |
| 88,00                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 32                   | —                  |                         | — 0,09             |                     |              |             |        |

stravitelných dusíkatých látek, který se prakticky rovnal jejich obsahu v zrnech obilovin (tab. II a III). Schopnost vykrmovaného skotu využívat dusíkatých látek hluboké podestýlky (u zkoumaných druhů podestýlek de facto jen drůbežního trusu) se projevila zvýšenou retencí dusíku (tab. II a III), méně již průměrným denním přírůstkem. Rozdílné výsledky stanovení výživné hodnoty téhož druhu hluboké podestýlky brojlerů (tab. III a IV) je nutno spojovat především s mimořádně vysokým obsahem popela v jaderné směsi z Kouřimi (skutečnost 20,63 % vůči předpokladu 11,06 %, vypočítanému při sušině směsi 88 % na základě analýz jejích hlavních komponentů). Za příčinu značného znehodnocení jaderné směsi z Kouřimi (tab. IV) lze s největší pravděpodobností označit méněhodnotnou partii hluboké podestýlky brojlerů z Xaverova a dodat, že za věrohodné výsledky je třeba považovat pouze údaje v tab. II a III. Koeficienty stravitelnosti hlavních organických živin byly u obou druhů zkoumaných drůbežích podestýlek vypočteny v tab. V.

V. Koeficienty stravitelnosti organických živin

| Drůbeží podestýlka  | N-látky veškeré | Tuk | Vláknina | Bez N. l. extr. |
|---------------------|-----------------|-----|----------|-----------------|
| Podestýlka nosnic   | 59,15           | —   | —        | 58,78           |
| Podestýlka brojlerů | 50,16           | —   | 15,19    | 14,85           |

## DISKUSE

Hluboká podestýlka nosnic i brojlerů použitá v diferenčních bilančních pokusech obsahovala při 88 % sušiny 14,19 % a 19,20 % veškerých dusíkatých látek, což je podstatně méně než uvádějí jako průměr Müller a kol. (1967). Příčinou nižšího obsahu těchto látek mohl být jednak „zastýlací“ materiál, jednak množství a „jakost“ trusu. Oba druhy hluboké podestýlky obsahovaly poměrně vysoký podíl čistých bílkovin, tj. 11,27 % u nosnic a 13,03 % u brojlerů, což je do značné míry v rozporu s údaji o vysokém podílu nebílkovinného dusíku v drůbežím trusu (White 1944, Ekman a kol. 1949, Weehunt a kol. 1960), který nebyl hlavním zdrojem dusíku v použité podestýlce. Na rozdíl od Tylečka a kol. (1963) nedošlo vlivem přídavku hluboké podestýlky k poklesu žravosti býků, byl však zaznamenán pomalejší příjem jaderných krmiv, ke kterým byla podestýlka přidávána. Významný pokles koeficientů stravitelnosti hlavních organických látek však je ve shodě s citovaným autorem a je obdobou výsledků, které získal Lízal (1967) přídavkem 0,5 kg rašeliny ke krmné dávce chovných jalovic. Vysoké koeficienty stravitelnosti hlavních organických látek, které u blíže nedefinované hluboké drůbeží podestýlky uvádí Brugman a kol. (1964), byly velmi pravděpodobně zjištěny při použití jiného „zastýlacího“ materiálu než je směs pilin a hoblin. Právem lze předpokládat, že v případě použití drcených kukuřičných oklasků, plev, řezané slámy obilovin, arašidových, slunečnicových nebo kakaových slupek apod. budou koeficienty stravitelnosti a výživná hodnota hlubokých drůbežích podestýlek úměrně vyšší.

## SOUHRN

Ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně byly v r. 1968 vyhodnoceny dva diferenční bilanční pokusy (tab. II a III) s cílem stanovit výživ-

nou hodnotu hluboké drůbeží podestýlky (nosnice a brojleři). Výsledky pokusů je možno shrnout takto:

1. Přídavek obou druhů hluboké drůbeží podestýlky způsobil pokles koeficientů stravitelnosti hlavních organických látek krmné dávky.

2. Při obsahu 88 % sušiny byla výživná hodnota 1 kg hluboké podestýlky vypočtena takto: u nosnic činí 84 g stravitelných dusíkatých látek a 0,06 škrobových jednotek, u brojlerů 96 g stravitelných dusíkatých látek a 0,02 š. j.

3. O předpokladech vykrmovaného skotu k využívání dusíkatých látek hluboké drůbeží podestýlky svědčí výsledky dusíkové bilance, která byla u pokusných zvířat o 11,15 g a 6,30 g dusíku vyšší.

Došlo dne 25. 11. 1968

## Literatura

- BRUGMAN H. H., DICKEY H. C., PLUMMER B. E., POULTON B. R., 1964, Nutritive value of poultry litter. *Journal of Animal Science* 23, 3 : 869.
- DŘEVJANÝ L., 1968, Obsah základních živin v brojeři podestýlce založené na různých substrátech. *Biologizace a chemizace výživy zvířat IV*, 1 : 23-32.
- EDGAR D., 1966, Poultry litter fed to stock. *Farmer and Stockbreeder* 80, 3993, p. 54.
- EKMAN P., EMANUELSEN H., FRANSSON A., 1949, Investigations concerning the digestibility of protein in poultry. *Annals of Royal Agr. College of Sweden* 16 : 749-777.
- HERBERT J., 1965, New interest in poultry litter for livestock feed. *Poultry Meat* 2 : 10, B - 30, B - 33.
- KOZEL V., 1968, Uplatnění drůbeží podestýlky ve výživě telat. *Biologizace a chemizace výživy zvířat IV*, 1 : 37-39.
- LAMBERT M., 1965, Ontario broiler growers cattle thrive on litter. *Canada Poultryman* 52, 11 : 20-23.
- LISLE A., 1966, Chicken litter in the beef ration. *Farmer's Weekly* 64, 10 : 5-7.
- LÍZAL F., 1967, Rašelina v zimních krmných dávkách chovných jalovic. In: *Vědecké práce VÚ pro chov skotu Rapotín*, Praha, p. 224.
- MAC DONALD W. D., 1966, Beef cattle thrive on poultry litter. *Overseas News Bulletin*, A. A. N. D. 8, 1 : 13-14.
- MASON H., 1965, Canadians try litter feeding. *Canadian Feed and Grain Journal* 21, 5 : 6-7.
- MOWAT D. N., 1965, Poultry litter as a feed for ruminants. *Canada Poultryman* 52, 3 : 435.
- MÜLLER Z., DŘEVJANÝ L., 1968, Otázky průmyslového zpracování hluboké podestýlky a výsledky dosažené při jejím zkrmování skotu. *Biologizace a chemizace výživy zvířat IV*, 1 : 33-37.
- MÜLLER Z., DŘEVJANÝ L., KOZEL V., 1967, Zamyšlení k bílkovinné výživě přežvýkavců při zkrmování hluboké podestýlky. *Náš chov XXVII*, 10 : 411-414.
- MÜLLER Z., ŠTROSOVÁ J., 1968, Nutriční parametry hluboké podestýlky jako krmiva pro skot a prasata. *Biologizace a chemizace výživy zvířat IV*, 1 : 9-22.
- NEJEDLÁ H., 1966, Využití drůbeží podestýlky v krmení přežvýkavců. *Studijní informace ÚVTI-Živočišná výroba*, 7, p. 41.
- RAY M. L., CHILD R. D., 1964, Wintering steers on broiler house litter. *Ark. Farm. Res.* 13 : 5.
- RODRIGUEZ GREDILLA P., LOPEZ PACIOS F., 1967, Utilisation des excreta de volailles dans l'alimentation des veaux de boucherie. *L'élevage bovin* 3 : 290-293.
- ROHMAN J., 1966, Commercial urea vs. poultry litter. *Canadian Feed and Grain Journal* 22, 3 : 12.
- TYLEČEK J., ŠTĚRBA A., ZELENKA J., 1963, Vliv toruly, močoviny a sušeného drůbežního trusu na koeficienty stravitelnosti organických živin a dusíkovou bilanci u přežvýkavců. *Živočišná výroba* 36, 5 : 295-302.
- VERBEEK M. A., 1960, Fowl manure as a valuable cattle feed. *Farming in South Africa* 6 : 21.
- WEEHUNT K. E., FULLER H. L., EDWARDS H. M. jr., 1960, Nutritional value of hydrolyzed manure. *Pennsylvania Exp. Sta. Bul.* 469.

**Питательное достоинство разных видов глубокой птичьей подстилки  
у откормочного крупного рогатого скота**

В Научно-исследовательском институте по разведению крупного рогатого скота в Репотине в 1968 году с 2 + 2 быками краснопестрой породы (весом от 250 до 300 кг) была проведена оценка двух дифференциальных балансовых опытов (табл. II и III) с целью определения питательного достоинства глубокой птичьей подстилки (несушек и бройлеров), субстрат которых составляли древесные опилки и стружки. Результаты опытов можно подытожить следующим образом:

1. Добавление обоих видов глубокой птичьей подстилки вызывало снижение коэффициентов переваримости главных органических веществ кормового рациона.

2. При 88% содержании сухого вещества питательное достоинство 1 кг глубокой подстилки вычислено так: у несушек оно составляет 84 г переваримых азотистых веществ и 0,06 крахмальных единиц; у бройлеров 96 г переваримых азотистых веществ и 0,02 крахмальных единиц.

3. Предполагаемая возможность использования для откормочного крупного рогатого скота азотистых веществ, содержащихся в глубокой птичьей подстилке, подтверждается результатами азотного баланса, который у подопытных животных был на 11,15 г и 6,30 г азота выше.

**Текст к таблицам**

I. Органические анализы использованных кормов

II. Глубокая подстилка кур-несушек

III. Глубокая подстилка бройлеров

IV. Глубокая подстилка бройлеров в качестве компонента (40 %) коммерческой концентрированной смеси

V. Коэффициенты переваримости органических питательных веществ

**Nutritional Value of Various Kinds of Poultry Deep Litter in Fattening Cattle**

In the Research Institute of Cattle Breeding at Rapotín two differential balance experiments (table II and III) with 2+2 bulls of Red-pied breed (at the weight from 250 to 300 kg) were evaluated in the year 1968. The aim of these experiments was to determine the nutritional value of poultry deep litter (laying hens and broilers), the substrate of which consisted of wooden sawdusts and shavings. The results of experiments may be concluded as follows:

1. The addition of both kinds of poultry deep litter affected the decrease of coefficients of digestibility in main organic matters of feed ration.

2. With the content of 88 per cent of dry matter, the nutritional value of 1 kg of deep litter was calculated as follows: it amounted to 84 g of digestible nitrogenous substances and 0.06 starch units in laying hens and to 96 g of digestible nitrogenous substances and 0.02 starch units in broilers.

3. The results of nitrogen balance, which has been higher in experimental animals by 11.15 g and 6.30 g of nitrogen, demonstrate the ability of the fattening cattle to utilize the nitrogenous substances from the poultry deep litter.

**Text to the tables**

I. Organic analyses of applied feeds

II. Deep litter of laying hens

III. Deep litter of broilers

IV. Deep litter of broilers as a component (40 per cent) of commercial concentrate mixture

V. Coefficients of digestibility of organic nutrients

**Adresa autorů:**

Ing. František Lízal, CSc., ing. Bohumil Braun, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín u Šumperka

■ V současné době se v naší zemědělské velkovýrobě používají k silážování polobílkovinných a bílkovinných píce roztoky anorganických kyselin (sírové, solné a jejich směs) a roztok pyrosiřičitanu sodného. Pyrosiřičitan sodný jako konzervační přípravek se může za určitých předpokladů používat i přímo v práškovém stavu, např. při sušině silážní hmoty do 23 — 25 % a krátké řezance. V důsledku ztížené manipulace při přípravě roztoků, hlavně anorganických kyselin a techniky kroupení silážní hmoty se výhledově uvažuje o přidávání nových konzervačních přípravků v převážné míře v jemně krystalickém stavu. V r. 1966 vyrobila Spolana n. p. v Neratovicích pro pokusné silážní účely technický siřičitan sodný (velmi jemný prášek), který byl získán jako upravený odpad při výrobě fenolu, vyráběného sulfonačním způsobem. Technický pyrosiřičitan sodný (jemně krystalický) vyrobil Spolek pro chemickou a hutní výrobu, n. p. v Ústí nad Labem.

#### LITERÁRNÍ PŘEHLED

Pyrosiřičitan sodný ke konzervaci zelené píce použili poprvé Cowan, Bratzler, Swift (1952). Při pokusném silážování vojtěšky s přidavkem 0,40 % pyrosiřičitanu sodného získali siláž velmi dobré kvality s příjemným nakyslým pachem. Po návyku přijímal skot tuto siláž dobře. Ztráty na živinách, cukrech a karotenu byly nižší než v kontrolních silážích s přidavkem roztoku melasy nebo bez konzervačních přípravků. Podle Gillespyho (1938, 1940) a Iljaletdinova (1962) je kyslíčník siřičitý velmi účinný proti plísním v siláži. Laube (1966) zastává názor, že pyrosiřičitan sodný je inhibitor kvašení octového, máslého i mléčného. Bakteriostatická účinnost se zvyšuje při nižším pH. Vlastní význam tohoto konzervačního přípravku tkví v tom, že tlumí sekundární kvašení. Tím zůstává v siláži více kyseliny mléčné, což vedlo původně k mylnému názoru, že pyrosiřičitan sodný a sulfitové přípravky stimulují produkci kyseliny mléčné. Sulfitové sloučeniny stimulují v siláži kvasinky. Stabilní jsou siláže s pyrosiřičitanem sodným teprve za 80 dní. Předávkování siláže pyrosiřičitanem sodným způsobuje její nechutnost. Flám (1966) prokázal, že není rozdíl v konzervačním efektu mezi siřičitanem sodným a pyrosiřičitanem sodným, takže oba konzervační přípravky jsou zhruba stejně účinné. Postačující bakteriostatickou dávkou při silážování vojtěšky je 200 g kysličníku siřičitého přidaného ve vodném roztoku na 1 q silážní hmoty. Účinnost siřičitanu sodného a pyrosiřičitanu sodného závisí také na konzistenci silážní hmoty. Příznivější konzervační efekt zjistil u vojtěšky s vyšší hodnotou konzistence (8,6  $\mu\text{m F}$ ) než u vojtěšky s nižší hodnotou (5,1  $\mu\text{m F}$ ). V počáteční fázi kvašení vojtěšky je celkové množství mikroorganismů a kyselin v silážích nižší než v silážích s melasou. V dalších fázích kvašení se celkový obsah organických kyselin zvýší a přibližně se vyrovná obsahu kyselin v silážích s melasou. Množství kyseliny octové vyjádřené

v ekvivalentním poměru ke kyselině mléčné je značně vyšší. Uvedené výsledky získal Flám v modelových laboratorních pokusech.

Otázce vlivu sířičitanu a pyrosiřičitanu sodného v silážích na hladinu minerálií v chlupech kštice nebyla zatím věnována pozornost. Pouze Nessen a Koriath (1967) sledovali vliv krmiva a jeho omezených dávek u skotu se zřetelem k obsahu vápníku a fosforu v chlupech.

## MATERIÁL A METODIKA

Cílem výzkumné práce bylo zejména objasnění těchto otázek:

1. Výzkumné ověření konzervační účinnosti technického sířičitanu sodného ve srovnání s technickým pyrosiřičitanem sodným v tomto pokuse při silážování jetelotravní směsky.

2. Chemické analýzy na obsah organických živin v původních hmotách a v silážích. Vyjádření a srovnání jejich krmných hodnot. Zjištění jakosti siláží na základě chemických rozborů a smyslového posouzení.

3. Realizace krmných pokusů na žirných jalovicích se silážemi konzervovanými technickým sířičitanem sodným a technickým pyrosiřičitanem sodným.

4. Ověřování vlivu jetelotravních siláží s těmito konzervačními přípravky na zdravotní stav žirných jalovic a sledování hladin některých minerálií v chlupech kštice.

Čerstvá jetelotravní směska (85 % trav + 15 % jetele červeného) se sířičitanem sodným (0,421 kg/q) a s pyrosiřičitanem sodným 0,300 kg/q) byla silážována v JZD Domamyslice u Prostějova. Silážní hmota byla po zvážení ukládána do zděné (z kamene) žlabové silážní jámy — příčně rozdělené na dvě oddělení (pokusná, kontrolní siláž). Během silážování byly odebírány k chemickým rozborům průměrné vzorky řezanky jetelotravní směsky podle platných směrnic. Druhá část téhož původního vzorku byla ukládána do silonového sáčku (5 kg hmoty) a uložena do vrstvy z téže silážní hmoty. Uložení silonových sáčků do silážní hmoty jsme dosáhli zejména možností správného srovnání obsahu sušiny a organických živin v původní hmotě s vyrobenou siláží téhož vzorku a propočítání živin, tj. krmné hodnoty v sušině, vyčíslení ztrát atd. Chemické rozborů původních hmot a siláží na obsah živin jsme konali běžnými analytickými metodami. Jakost siláží jsme posuzovali na základě chemických rozborů podle bodovacího systému ing. Škorpíka s upraveným výpočtem bodů, tj. s hodnocením pH podle prozatímních směrnic pro silážování ze dne 22. května 1965.

Řezanka jetelotravní směsky byla stejnoměrně posypávána po 15 cm silných vrstvách (před dusáním) odděleně jednotlivými konzervačními přípravky. Dávky obou konzervačních přípravků byly teoreticky vzájemně vyrovnané s přihlédnutím k obsahu  $SO_2$ . Sířičitan sodný byl podstatně praešnější než pyrosiřičitan sodný. Celkem bylo zesilážováno 20,86 vagónů jetelotravní směsky se sířičitanem sodným a 32,30 vagónů téže silážní hmoty s pyrosiřičitanem sodným. Množství vyrobených siláží bylo závislé na zásobě konzervačních přípravků. Silážní hmota byla uzavřena PVC silážními plachtami, byla zatížena se řezankou slámy a 7–10 cm vrstvou hlíny. Pokusné siláže konzervované s přídavkem sířičitanu sodného a kontrolní siláže s pyrosiřičitanem sodným jsme ověřovali v JZD Domamyslice v krmném pokuse na žirných jalovicích. Výzkumné práce byly zajišťovány v úzké spolupráci s Oblastní zemědělskou stanicí Ústavu vědecké soustavy hospodaření v Ivanovicích na Hané.

Do krmného pokusu byly zařazeny dvě skupiny žirných jalovic červenostrakatého plemene. Do pokusné skupiny bylo zařazeno 11 jalovic s průměrnou živou vahou 300 kg (tab. I) a do kontrolní taktéž 11 jalovic s průměrnou živou vahou podobně 300 kg s vyrovnanou růstovou schopností (tab. II). Základní krmné dávky byly stejné, avšak se siláží z jetelotravní směsky, která byla konzervována sířičitanem sodným (pokusná skupina) a siláží z téže jetelotravní směsky konzervované pyrosiřičitanem sodným (kontrolní skupina). Žirné jalovice byly krmeny dvakrát denně a byly během pokusu velmi dobře ošetřovány. Spotřebovaná krmiva byla evidována denně. V krmném pokuse jsme sledovali chutnost siláží, jejich vliv na přírůstek živé váhy a zdravotní stav. Žirné jalovice byly individuálně jedenkrát měsíčně váženy s přesností 1 kg. Vyrovnané dvě skupiny jalovic byly ustájeny ve vyhovující stáji na dvou stáních (naproti sobě), se střední krmnou chodbou.

Krmné dávky pokusných a kontrolních žirných jalovic ž. v. 300–360 kg — na kus a den jsou uvedeny v tab. I a II.

# I. Krmné dávky pokusných žírných jalovic

| Pokusná skupina žírných jalovic                                       | Sušina | Str. N-látky | Škrobové jednotky |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------------|-------------------|
|                                                                       | kg     |              |                   |
| 1,90 kg lučního sena                                                  | 1,67   | 0,141        | 0,604             |
| 18 kg jetelotravni siláže konzervované siričitanem sodným             | 4,20   | 0,362        | 2,129             |
| 0,70 kg směsi jadrných krmiv (85 % ječmen. šrot + 15 % hrachový šrot) | 0,62   | 0,061        | 0,495             |
| 0,35 kg melasy                                                        | 0,26   | 0,016        | 0,147             |
| 1,80 kg ječné slámy                                                   | 1,53   | 0,013        | 0,295             |
|                                                                       | 8,28   | 0,593        | 3,670             |

# II. Krmné dávky kontrolních žírných jalovic

| Kontrolní skupina žírných jalovic                      | Sušina kg | Str. N-lát. kg | Škr. jedn. kg |
|--------------------------------------------------------|-----------|----------------|---------------|
| 1,90 kg lučního sena                                   | 1,67      | 0,141          | 0,604         |
| 18,50 kg jetelotrav. siláže konzerv. pyrosiřič. sodným | 4,36      | 0,366          | 2,318         |
| 0,70 kg směsi jadr. krmiv (obdobného složení)          | 0,62      | 0,061          | 0,495         |
| 0,35 kg melasy                                         | 0,26      | 0,016          | 0,147         |
| 1,80 kg ječmenné slámy                                 | 1,53      | 0,013          | 0,295         |
|                                                        | 8,44      | 0,597          | 3,859         |

Siláže byly neutralizovány 0,25—0,30 kg krmným vápencem na 1 q siláží. Potřeba živin pro výkrm jalovic — váhové kategorie 300 až 350 kg s průměrným denním přírůstkem ž. v. 0,70 kg činí na kus a den: 6,60 kg sušiny, 0,690 kg str. N-látek a 3,800 kg škrobových jednotek. Obsah stravitelných N-látek v krmné dávce pokusné i v kontrolní skupině žírných jalovic byl nižší než se uvádí v normě pro průměrný přírůstek živé váhy 0,70 kg na kus a den. V důsledku toho bylo dosaženo úměrně nižších přírůstků živé váhy v průběhu pokusu.

V průběhu pokusu jsme současně sledovali vliv siričitanu a pyrosiřičitanu sodného na zažívání a celkový zdravotní stav pokusných jalovic. Pro možnost porovnání hospodaření mineráliemi v organismu jalovic v průběhu pokusu jsme sledovali hladiny sodíku, draslíku, vápníku a fosforu jednak v krevním séru a dále v chlupech křtice jalovic. Minerálie v krevním séru jsme stanovili podle Ú. N. (Kulenda a kol. 1961) a v chlupech podle Milto na a kol. (1955). Popsané sledování jsme konali na dvou skupinách jalovic, z nichž jedna byla krmena jetelotravni siláží konzervovanou siričitanem sodným a druhá skupina jalovic byla krmena jetelotravni siláží konzervovanou pyrosiřičitanem sodným. Výsledky hladin minerálií v krevním séru a v chlupech křtice jsme mezi skupinami statisticky vyhodnotili. Vzorky k analytickému stanovení minerálií byly odebírány při ukončení krmného pokusu. Pokus probíhal v zimním období. Sledovaná zvířata byla společně ustájena v jedné stáji a po dobu pokusu ošetřována stejným způsobem.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Makroskopický a smyslový posudek pokusné a kontrolní siláže z jetelotrav-  
ní směsky (leden — duben 1967) je uveden tab. III.

Jakost pokusné a kontrolní jetelotravní siláže, zjištěná chemickými rozborů  
(leden — duben 1967) je uvedena v tab. IV.

### III. Makroskopický a smyslový posudek siláže

| Ukazatelé | Pokusná jetelotravní siláž<br>se síř. sodným                         | Kontrolní jetelotravní siláž<br>s pyrosiř. sodným |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Barva     | tmavěji olivově zelená                                               | světleji olivově zelená                           |
| Pach      | středně aromatický, mírně nakyslý s příděchem po kyselině<br>máselné |                                                   |
| Struktura | původní — neporušená                                                 | původní — neporušená                              |

### IV. Jakost jetelotravní siláže zjištěná chemickými rozborů

| Ukazatelé                                         | Pokusná jetelotravní<br>siláž se sířič. sodným |                       | Kontrolní jetelotravní<br>siláž s pyrosiřič. sodným |                       |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                   | v původní<br>sušině                            | v absolutní<br>sušině | v původní<br>sušině                                 | v absolutní<br>sušině |
| Sušina %                                          | 23,35                                          | 100                   | 23,57                                               | 100                   |
| pH                                                | 4,10                                           |                       | 3,85                                                |                       |
| Kyselina mléčná %                                 | 1,87                                           | 7,88                  | 1,41                                                | 5,97                  |
| Kyselina octová %                                 | 0,54                                           | 2,33                  | 0,26                                                | 1,18                  |
| Kyselina máselná %                                | 0,43                                           | 1,92                  | 0,48                                                | 1,98                  |
| Kyselost vodního výluhu<br>mg/KOH na 100 g siláže | 1120                                           |                       | 980                                                 |                       |
| NH <sub>3</sub> %                                 | 0,06                                           | 0,26                  | 0,04                                                | 0,16                  |
| Rozložení N-látek %                               | 11,08                                          |                       | 6,38                                                |                       |
| Alkohol váhově %                                  | 0,20                                           | 0,87                  | 0,18                                                | 0,79                  |
| Body +                                            | 57,40                                          |                       | 51,70                                               |                       |
| Jakostní třída podle<br>ing. Škorpika             | III. dobrá                                     |                       | III. dobrá                                          |                       |

Rozdíly mezi jednotlivými chemickými ukazateli u pokusné a kontrolní  
jetelotravní siláže v sušině jsou statisticky neprůkazné. Vypočtené hodnoty  
 $t < t$  tabelovaná hodnota  $t$  pro  $p = 0,05$ .

Hodnoty původní silážní hmoty a jetelotravní siláže uvádíme v tab. V.

Pokusná siláž konzervovaná siřičitanem sodným měla v sušině průkazně  
nižší obsah škrobových jednotek ve srovnání s kontrolní siláží s pyrosiřičitanem  
sodným ( $t > t$  tabelované pro  $p = 0,05$ ).

## V. Hodnoty silážní hmoty a jetelotravní siláže

| Ukazatelé                                          | Původní sušina % | Strav. N-látky % |                    | Škrobové jednotky % |                    |
|----------------------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                                                    |                  | v původní sušině | v absolutní sušině | v původní sušině    | v absolutní sušině |
| Jetelotravní směska čerstvá                        | 22,77            | 2,20             | 9,66               | 13,66               | 59,99              |
| Siláž jetelotravní směsky se sirič. sodným         | 23,35            | 2,01             | 8,62               | 11,83               | 50,65              |
| Siláž jetelotravní směsky s pyrosiričitanem sodným | 23,57            | 1,98             | 8,41               | 12,53               | 53,15              |

V jetelotravní siláži konzervované siričitanem sodným byl intenzivnější průběh kvašení s vyšším obsahem organických kyselin,  $\text{NH}_3$  % i alkoholu %. Obsah stravitelných N-látek v obou silážích byl zhruba prakticky stejný.

V siláži jetelotravní směsky, konzervované se siričitanem sodným se snížil obsah stravitelných N-látek (v sušině) ve srovnání s obsahem v původní hmotě (v sušině) o  $-10,77$  % a obsah škrobových jednotek o  $-15,57$  %. V siláži s pyrosiričitanem sodným byl obsah stravitelných N-látek v sušině nižší o  $-12,94$  % a obsah škrobových jednotek o  $-11,40$  %.

V krmeném pokusu u žírných jalovic byly dosaženy tyto výsledky:

| Pokusná skupina žír. jalovic |           | Kontrolní skupina žír. jalovic |           |
|------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| Ø ž. v. 25. 4. 67            | 360,00 kg | Ø ž. v. 25. 4. 67              | 361,00 kg |
| Ø ž. v. 20. 1. 67            | 300,00 kg | Ø ž. v. 20. 1. 67              | 300,00 kg |
| Ø přír. ž. v.                | 60,00 kg  | Ø přír. ž. v.                  | 61,00 kg  |
| Ø přír. ž. v.                |           | Ø přír. ž. v.                  |           |
| na kus a den                 | 0,632 kg  | na kus a den                   | 0,642 kg  |

Na 1 kg přírůstku ž. v. bylo spotřebováno pro pokusnou skupinu žírných jalovic 13,14 kg sušiny, 0,941 kg str. N-látek, 5,825 kg škrobových jednotek. V kontrolní skupině žírných jalovic bylo spotřebováno na 1 kg přírůstku ž. v. 13,19 kg sušiny, 0,933 kg strav. N-látek a 6,030 kg škrobových jednotek. Dosažené výsledky v pokusné i kontrolní skupině žírných jalovic jsou prakticky stejné. Oba druhy jetelotravních siláží přijímaly žírné jalovice velmi dobře a nebyly rozdíly mezi jejich chutností. Přejít ze skrojkové siláže na jetelotravní siláže trval sedm dnů (před vlastním pokusem). Konzistence výkalů se nezměnila a nedošlo k žádným známkám onemocnění jalovic.

Rozdíly hladin minerálií (Na, K, Ca, P) v krevním séru u obou sledovaných skupin jalovic byly statisticky neprůkazné ( $P > 0,05$ ), tab. VI. Výsledky rozdílů hladin minerálií v chlupech kšice skupiny jalovic, která byla krmena siláží konzervovanou siričitanem sodným byly vůči kontrole statisticky neprůkazné. Výsledky hladin minerálií v chlupech kšice jalovic, kterým byla zkrmována jetelotravní siláž konzervovaná pyrosiričitanem sodným, vykazovaly větší variabilitu. Variační hodnocení kontrolní a pokusné skupiny bylo neprůkazné u hladin sodíku. Hladiny draslíku byly na hranici průkaznosti. Statisticky průkazné snížení u této skupiny jalovic bylo zaznamenáno v hladinách vápníku a fosforu (tab. VII).

# VI. Výsledky analýz minerálů v krevním séru jalovic v mekv./l

| N                                 | Na           | K           | Ca         | P           | Konzervans                             |
|-----------------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|----------------------------------------|
| K 22                              | 125,1 ± 6,9  | 6,70 ± 0,50 | 4,1 ± 0,09 | 4,71 ± 1,10 | Na-siřičitan<br>pyrosiřičitan<br>sodný |
| P <sub>1</sub> 22                 | 126,3 ± 18,2 | 6,53 ± 0,86 | 4,0 ± 0,30 | 4,68 ± 2,22 |                                        |
| P <sub>2</sub> 22                 | 118,5 ± 16,9 | 6,60 ± 1,13 | 3,7 ± 1,07 | 4,71 ± 1,12 |                                        |
| P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> : K | P > 0,05     | P > 0,05    | P > 0,05   | P > 0,05    |                                        |

# VII. Výsledky hladin minerálů v chlupech kůže jalovic

| N                  | Na            | K             | Ca            | P               | Konzervans                             |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|----------------------------------------|
| K 22               | 0,210 ± 0,900 | 0,546 ± 0,120 | 0,166 ± 0,100 | 0,0182 ± 0,0016 | Na-siřičitan<br>pyrosiřičitan<br>sodný |
| P <sub>1</sub> 22  | 0,203 ± 0,120 | 0,537 ± 0,210 | 0,159 ± 0,020 | 0,0189 ± 0,0076 |                                        |
| P <sub>2</sub> 22  | 0,188 ± 0,014 | 0,466 ± 0,028 | 0,140 ± 0,024 | 0,0154 ± 0,0059 |                                        |
| P <sub>2</sub> : K | P > 0,05      | P < 0,05      | P < 0,001     | P < 0,001       |                                        |

K = kontrola, P<sub>1</sub> = siřičitan sodný, P<sub>2</sub> = pyrosiřičitan sodný

Běžným klinickým sledováním jalovic jsme nepozorovali po dobu téměř čtyřměsíčního zkrmování obou siláží jakékoliv změny jejich celkového zdravotního stavu.

Srovnáme-li vzájemně kvalitu a výživné hodnoty obou siláží jetelotravních směsek, konzervovaných siřičitanem a pyrosiřičitanem sodným, zjistíme, že mezi nimi nejsou podstatné rozdíly. Tato zjištění jsou v souladu s výsledky práce Fláma (1966), Laubeho (1966) a dále Cowana, Bratzlera a Swifta (1952). V obou silážích jsme nezjistili plísň, což též odpovídá poznatkům Gillespyho (1938, 1940) a Iljaletdinova (1962). Podobně v krmeném pokuse na žirných jalovicích byly dosaženy v přírůstcích živé váhy a ve spotřebě krmiv – živin shodné výsledky. Pokusný siřičitan sodný byl při aplikaci podstatně prašnější a tím méně vhodný než pyrosiřičitan sodný. Poznamenáváme, že pro další silážní pokusy vyrobil n. p. Špolana v Neratovicích u Prahy jemně krystalický siřičitan sodný, který měl vyhovující praktické vlastnosti (jemně krystalický, méně prašný).

I když nepůsobil pyrosiřičitan sodný dietetické poruchy u pokusných jalovic, přece jen byl příčinou průkazně nižších hladin vápníku a fosforu v chlupech kůže jalovic ( $P < 0,001$ ). Při porovnání statistických hodnot draslíku u pokusných skupin jalovic byla stanovena významnost s pravděpodobností menší 5 %. Hladiny sodíku v chlupech kůže obou skupin jalovic se pohybovaly v rámci přirozené variability. Při sledování uvedených minerálů v krevním séru jsme nezaznamenali průkazné rozdíly mezi skupinou jalovic krmenou siláží konzervovanou siřičitanem a pyrosiřičitanem sodným. Na základě dosažených výsledků je sledování metabolismu minerálů v chlupech kůže významnějším ukazovatelem nežli homeostaticky stabilizované hladiny minerálů v krevním séru.

Při silážování jetelotravní směsky (85 % trav + 15 % jetele červeného) se projevil konzervační účinek siřičitanu sodného stejně účinně jako při použití pyrosiřičitanu sodného. Oba konzervační přípravky jsme při aplikování použili v původním práškovitém stavu.

V krmeném pokuse na žírných jalovicích bylo dosaženo shodných výsledků v přírůstcích živé váhy, ve spotřebě živin na 1 kg přírůstku živé váhy a v chutnosti siláží.

U skupin jalovic krmených siláží jetelotravní směsky, konzervované pyrosiřičitanem sodným ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) jsme stanovili průkazné rozdíly vápníku a fosforu v chlupech kštice ve prospěch skupiny jalovic, krmených siláží konzervované siřičitanem sodným ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ).

V porovnání s výsledky hladin minerálií sledovaných v krevním séru dávají výsledky minerálií v chlupech kštice při sledované výživě jalovic názornější obraz o jejich hospodaření v organismu.

Došlo dne 5. 8. 1968

## Literatura

- COWAN R. L., BRATZLER J. W., SWIFFT R. W., 1952, Silage of lucerne with 0,40 kg/q  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ . Science, 116, 154.  
 FLÁM F., 1966, Studie možnosti použití odpadního siřičitanu sodného k silážování zelené píce. In: Závěrečná zpráva, Uhřetěves.  
 GILLESPIE T. G., 1938, 1940, The influence of  $\text{SO}_2$  on the mould in silage. Ann. Rep. Fruit and Veg. Presn. Res. Stat., 1938, 68, 1940, 54, ditto.  
 ILJALETIDINOV A. N., 1962,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  uničtožet plesen v silose. Trudy instituta mikrobiol. i virusol. Akad. nauk Kaz. SSSR, 6, 90-93.  
 KULENDA Z., QUADRAT O., 1961, Stanovení K a Na v krevním séru. Ú. N. 84.3138, MZ Praha.  
 LAUBE W., 1966, Názory na konzervační účinnost pyrosiřičitanu sodného v silážích. Mezinárodní symposium o přírodovědeckých základech silážování krmiv. Rostock.  
 MILTON R., WATERS W., 1955, Methods of Quantitative Microanalysis. J. Wiley, New York.  
 NESSENI R., KORIATH G., 1967, Mineralbestand in Rinderhaaren. II. Mittl. Untersuchungen an Kühen. Tierärztl. Mschr., Wien, 54, 16.

## Изучение влияния сульфита натрия и пиросульфита натрия на качество бобовозлакового силоса и на состояние здоровья подопытных телок

При силосовании бобовозлаковых травосмесей (85 % злаковых трав + 15 % красного клевера) проявилось консервирующее действие сульфита натрия в равной степени, как и при применении пиросульфита натрия. Оба консервирующих препарата были использованы в первоначальном порошкообразном состоянии.

В кормовом опыте с откормочными телками были достигнуты сходные привесы, а также аналогичный расход питательных веществ на 1 кг привеса и одинаково хорошие вкусовые свойства силоса.

В группе телок, получавших силос из бобовозлаковых травосмесей, консервированных пиросульфитом натрия ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ), были установлены достоверные различия в содержании кальция, фосфора в волосках шерсти на голове в пользу группы телок, кормленных силосом, консервированным сульфитом натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ .

По сравнению с результатами уровней минеральных веществ, изучаемых в сыворотке крови, результаты уровня минеральных веществ в волосках шерсти на голове при изучении питания телок дают более наглядную картину об их действии в организме.

Текст к таблицам

- I. Кормовые рационы подопытных откормочных телок
- II. Кормовые рационы контрольных откормочных телок
- III. Макроскопическая и органолептическая оценка силоса
- IV. Качество бобовозлакового силоса, установленное химическими анализами

- V. Значения силосной массы и бобовозлакового силоса  
 VI. Результаты анализа минеральных веществ в кровяной сыворотке телок мэкв/л  
 VII. Результаты уровней минеральных веществ в волосках шерсти на голове телок

# **Study on the Influence of Sodium Sulphite and Sodium Pyrosulphite on the Quality of Clover-and-Grass Silage and on the State of Health of Experimental Heifers**

In ensiling mixture of clover and grass (85 per cent of grass and 15 per cent of red clover) the preservation with sodium sulphite showed to have the same effect as that with sodium pyrosulphite. Both preservation preparations were applied in the original powdered form.

In a feeding experiment with fattening heifers the same results were found as for live weight gains, nutrient consumption per 1 kg of live weight gain and palatability of silage.

In a group of heifers given ensiling mixture of clover and grass preserved with sodium pyrosulphite ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) we have determined the significant differences in calcium and phosphorus in hairs of *cirrus capitis* in favour of the group of heifers given silage preserved with sodium sulphite ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ).

In comparison with the results of levels of the minerals observed in blood serum, the results of the minerals in hairs of *cirrus capitis* furnish a more telling picture about their affecting the organism.

## **Text to the tables**

- I. Feed rations of experimental fattening heifers
- II. Feed rations of control fattening heifers
- III. Macroscopic and organoleptic evaluation of silage
- IV. Quality of clover-and-grass silage found by chemical analyses
- V. Values of silage matter and clover-and-grass silage
- VI. Results of analyses of the minerals in blood serum of heifers in m-equiv./l
- VII. Results of the levels of minerals in hairs of *cirrus capitis*

# **Studium des Einflusses des Natriumsulfits und des Natriumpyrosulfits auf die Qualität des Klee-grasgärfutters und auf den Gesundheitszustand der Versuchsfärsen**

Bei der Gärfutterzubereitung des Klee-grasgemisches (85 % Gras + 15 % Rotklee) hat sich die Konservierungswirkung des Natriumsulfits gleich wirksam wie bei der Benützung des Natriumpyrosulfits erwiesen. Beide Konservierungspräparate haben wir bei den Anwendung im ursprünglichen Pulverzustand benützt.

Im Fütterungsversuch bei Mastfärsen wurden übereinstimmende Ergebnisse erreicht und zwar in den Lebendgewichtszunahmen, im Verbrauch der Nährstoffe auf 1 kg der Lebendgewichtszunahme und in der Schmackhaftigkeit der Silagen.

Bei der Gruppe der mit Klee-grasgemischsilage gefütterten Färsen, die mittels Natriumpyrosulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) konserviert war, haben wir signifikante Unterschiede des Kalziums und Phosphors im Haarschopf zu Gunsten derjenigen Gruppe der Färsen, die durch die mittels Natriumsulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) konservierte Silage gefüttert wurden, festgestellt.

Im Vergleich zu den Ergebnissen der Mineralienspiegel im Blutserum verfolgt, geben die Ergebnisse der Mineralien im Haarschopf bei der verfolgten Ernährung der Färsen ein anschauliches Bild über ihre Bewirtschaftung im Organismus.

## **Text zu den Tafeln**

- I. Futterrationen der Versuchsmastfärsen
- II. Futterrationen der Kontrollmastfärsen
- III. Makroskopische und Sinnesprüfung der Silage
- IV. Die durch chemische Analyse ermittelte Qualität des Klee-grasgärfutters
- V. Werte der Silagemasse und Klee-grassilage
- VI. Ergebnisse der Analysen der Mineralien im Blutserum der Färsen in m-ekv./l
- VII. Ergebnisse der Mineralienspiegeln im Haarschopf der Färsen

## **Adresa autorů:**

Dr. ing. Alois Karkan, MVDr. Lubomír Šlesinger CSc., Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice

Podepsáno k tisku dne 25. 8. 1969

|                                                                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Herzig J.: Výsledky výzkumu ve výživě a krmení hospodářských zvířat . . . . .                                                                                                           | 489 |
| Navrátil B.: Bilanční stravitelnost a retence P sodných fosfátů a superfosfátu u rostoucích prasat . . . . .                                                                            | 491 |
| Genčí L., Gálik R., Genčiová K.: Vplyv rôznej hladiny síranu meďnatého v kŕmnych dávkach výkrmových ošípaných na bilanciú a retenciú dusíka počas rastu . . . . .                       | 499 |
| Isajev F.: Konzervace drcené cukrovky benzoanem sodným a kyslíčnanem siřičitým a její zkrmování chovným a žírným prasatům . . . . .                                                     | 511 |
| Sedláková L., Kolář I.: Sledování ztrát pastevního porostu na sušíně i živinách při dávkové polodenní a celodenní pastvě dojníc a při jeho zkrmování v koseném stavu ze žlabu . . . . . | 521 |
| Markovič P., Dvořáček M.: Odchov jaloviček bez plnotučného mléka . . . . .                                                                                                              | 529 |
| Lízal F., Braun B.: Výživná hodnota různých druhů hluboké drůbeží podestýlky u vykrmovaného skotu . . . . .                                                                             | 537 |
| Karkan A., Šlesingr L.: Studium vlivu siřičitanu a pyrosiřičitanu sodného na kvalitu jetelotravní siláže a na zdravotní stav pokusných jalovic . . . . .                                | 545 |

## СОДЕРЖАНИЕ

Герциг И.: Результаты изучения питания и кормления сельскохозяйственных (ч/489). Навратил Б.: Балансовая переваримость и удержание Р натриевых фосфатов и суперфосфата у растущих поросят (496). — Генчи Л., Галик Р., Генчioва К.: Влияние разного уровня сульфата меди в кормовых рационах откормочных свиней на баланс и удержание азота в течение роста (508). — Исаев Ф.: Консервирование раздробленной сахарной свеклы бензоатом натрия и сернистым ангидридом и скормливание ее племенным и откормочным свиньям (518). — Седлакова Л., Коларж И.: Изучение потерь сухого вещества и питательных веществ у пастбищного травостоя при дозированной полусуточной и круглосуточной пастбе и при скормливании его в скошенном состоянии из кормушек (527). — Маркович П., Дворжачек М.: Выращивание телочек без цельного молока (535). — Лизал Ф., Браун Б.: Питательное достоинство разных видов глубокой птичьей подстилки у откормочного крупного рогатого скота (544). — Каркан А., Шлезингер Л.: Изучение влияния сульфита натрия и пиросульфита натрия на качество бобовозлакового силоса и на состояние здоровья подопытных телок (551).

## CONTENT

Herzig J.: Results of Research in Nutrition and Feeding of Farm Animals (Cz/489). — Navrátil B.: Balance Digestibility and Phosphorus Retention of Sodium Phosphates and Superphosphate in Growing Pigs (497). — Genčí L., Gálik R., Genčiová K.: The Influence of the Various Level of Copper Sulphate in the Feed Rations of Fattening Pigs on Nitrogen Balance and Retention in the Course of Growth (509). — Isajev F.: Preservation of Crushed Sugar Beet with Sodium Benzoate and Sulphur Dioxide and its Feeding to Breeding and Fattening Pigs (519). — Sedláková L., Kolář I.: Investigation of the Losses of Dry Matter and Nutrients in Pasture Herbage with the Use of Half-Day and Whole-Day Strip and Zero Grazing (528). — Markovič P., Dvořáček M.: The Rearing of Heifers without Whole Milk (536). — Lízal F., Braun B.: Nutritional Value of Various Kinds of Poultry Deep Litter in Fattening Cattle (544). — Karkan A., Šlesingr L.: Study on the Influence of Sodium Sulphite and Sodium Pyrosulphite on the Quality of Clover-and-Grass Silage and on the State of Health of Experimental Heifers (552).

## INHALT

Herzig J.: Forschungsergebnisse in Ernährung und Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere (Tch/489). — Navrátil B.: Bilanzverdaulichkeit und P-Retention der Natriumphosphate und Superphosphates bei wachsenden

Schweinen (498). — Genčí L., Gálik R., Genčiová K.: Einfluß verschiedener Kupfersulfatspiegel in den Futterrationen der Mastschweine auf die Stickstoffbilanz und -retention während des Wachstums (509). — Isajev F.: Konservierung der zerkleinerten Zuckerrübe mittels Natrium-Benzooat und Schwefeldioxyd und ihre Verfütterung bei Zucht- und Mastschweinen (520). — Sedláková L., Kolář I.: Verfolgung der Verluste des Weidebestandes an Trockensubstanz und Nährstoffen bei der halbtägigen und ganztägigen Rationsweide und bei der Verfütterung in gemäßigtem Zustand aus dem Futtertrog (res. E/528). — Markovič P., Dvořáček M.: Aufzucht der Jungfärsen ohne Vollmilch (res. E/536). — Lízal F., Braun B.: Ernährungswert verschiedener Arten von Geflügeltiefstreu beim aufzumäsenden Rind (res. E/544). — Karkan A., Šlesinger L.: Studium des Einflusses des Natriumsulfits und des Natriumpyrosulfits auf die Qualität des Kleeagrassärfutters und auf den Gesundheitszustand der Versuchsfärsen (552).

# TABLE DES MATIÈRES

Herzig J.: Résultats de la recherche portant sur l'alimentation et la nourriture des animaux de ferme (Tch/489). — Navrátil B.: Digestibilité de bilan et rétention de P des phosphates de sodium et du superphosphate, trouvées chez les porcs au stade de croissance (res. An/497, Al/498). — Genčí L., Gálik R., Genčiová K.: Influence du niveau différent de sulfate de cuivre dans les rations alimentaires destinées aux porcs d'engraissement sur le bilan et la rétention de N au cours de la période de croissance (res. An/509, Al/509). — Isajev F.: Conservation de la betterave à sucre broyée, effectuée par le benzoate de sodium et par l'anhydride sulfureux, et distribution de la betterave à sucre ainsi traitée aux porcs d'élevage et aux ceux d'engraissement (res. An/519, Al/520). — Sedláková L., Kolář I.: Qualité du peuplement de pâturage concernant les matières sèche et nutritive, suivie lors du pâturage dosé de 6 et de 12 heures des vaches laitières et lors de la distribution de ce peuplement de pâturage en état fraîche dans le mangeoire (res. An/528). — Markovič P., Dvořáček M.: Elevage des génisses sans lait entier (res. An/536). — Lízal F., Braun B.: Valeur nutritive de différentes sortes de litière profonde de volaille utilisée pour les bovins à l'engraissement (res. An/544). — Karkan A., Šlesinger L.: Etude sur l'influence du sulfite et du métabisulfite de sodium sur la qualité de l'ensilage composé de trèfle et de graminées ainsi que sur l'état sanitaire des génisses d'essai (res. An/552, Al/552).

---

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.