

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

3

ROČNÍK 11 (XXXIX)
PRAHA,
BŘEZEN 1966
CENA 10 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

ZIVOČIŠNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1965



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



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



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



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



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

TYPOVÉ KRMNÉ DÁVKY A KOMPLETNÍ KRMIVOVÉ SMĚSI JSOU ZÁKLADEM CELOROČNĚ VYROVNANÉ VÝŽIVY HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

V chovu hospodářských zvířat je hlavním úkolem zvýšit uplatňováním plemenářských metod užitkové vlastnosti zvířat po kvantitativní a kvalitativní stránce a dosáhnout jakostních, výhledově pak standardizovaných živočišných produktů, které by uspokojily požadavky spotřebitelů. Využití výsledků cílevědomé plemenářské práce je ovšem úzce spjato s plnohodnotnou výživou hospodářských zvířat, která je nejdůležitějším činitelem jak pro optimální využití geneticky dané hranice užitkovosti, tak pro zabezpečení ekonomické stránky výroby a požadované jakosti živočišných produktů.

Plnohodnotná výživa ve vztahu k optimálnímu využití geneticky zajištěných základů užitkovosti nespočívá podle dnešních poznatků jen na zásadách platných ještě v předválečných letech, kdy správný poměr mezi dusíkatou složkou a produkční energií, jakož i přiměřené zastoupení hlavních nerostných makroprvků v krmné dávce byly pokládány za dostačující k zajištění patřičné úrovně výživy. Je sice pravda, že i při tehdejších požadavcích na užitkovost zvířat se počítalo se skrytými rezervami v krmných dávkách ve formě aminokyselin, mikroprvků a vitamínů. Tyto látky nebyly číselně normovány jednak pro nedostatečné znalosti o jejich zastoupení v krmivech, jednak pro kusé poznatky o jejich vlivu na látkovou přeměnu a o jejich denní potřebě pro různé druhy a kategorie hospodářských zvířat. Proto se považovala pestrost krmné dávky co do zastoupení krmiv za záruku její fyziologické účinnosti.

Názor na pestrost krmné dávky nepozbyl ani dnes platnost, i když víme, že o zvyšování intenzity chovu nerozhoduje jen počet krmiv v krmné dávce, nýbrž především úroveň hladiny živin. Tato hladina je dnes charakterizována také požadavkem na aminokyseliny, mikroprvky a vitamíny, zejména když jde například o usměrněný odchov mláďat, o klecový chov drůbeže, o hromadné ustájení zvířat bez výběhu a aplikaci nových metod ve výkrmu zvířat. Dnešní naše znalosti o funkci těchto látek dovolují nám již s větší jistotou stanovit jejich potřebu a výsledky takto upravené výživy přispívají markantně ke zvýšení užitkovosti.

Je však ještě řada dalších biofaktorů, které nám poskytuje rozvíjející se chemizace a biologizace výživy zvířat. Účinek antibiotik, enzymů, nitrovaných sloučenin, různých neidentifikovaných faktorů atd., se dnes intenzivně studuje. Dosažené poznatky skýtají možnost použít tyto látky jak pro zvýšení fyziologického účinku krmiv a tím také užitkovosti zvířat, tak pro zajištění zdraví zvířat a hygieny prostředí. Ukázalo se, že uvedené látky mohou působit přímo na přeměnu látkovou nebo mohou sloužit jako katalyzátory biochemických procesů, mohou se ve svých účincích vzájemně doplňovat, ale také rušit a mohou také ovlivnit jakost a hygienickou stránku živočišných produktů. Proto je jistě oprávněný požadavek na důkladné a všestranné prověření jejich nutričního významu, než se přikročí k praktickému využití v průmyslové výrobě krmných směsí.

Je pochopitelné, že nové a ověřené poznatky o nutričním významu živin a látek je třeba uplatňovat v zootechnické praxi. Vývoj ukazuje, že dosavadní způsob aplikace formou doporučovaných krmných norem je již na některých úsecích živočišné výroby překonán jednak průmyslovou výrobou kompletních krmných směsí, jednak uplatňováním krmných dávek typických pro určitou výrobní oblast. A tento vývoj bude nesporně v příštích letech pokračovat, neboť nelze předpokládat, že praxe se

bude chtít zabývat sestavováním krmných dávek, pro které krmná norma uvádí dnes 10—15, popřípadě i více ukazatelů, místo dosavadních 3—5. Uvádíme-li také oprávněný a vědecky podložený požadavek rozlišovat produkční účinek krmiv podle druhů hospodářských zvířat a užitkových směrů, komplikuje se nám otázka plnohodnotné a ekonomicky únosné výživy zvířat z hlediska praktické aplikace ve formě norem ještě více.

Jsem přesvědčen, že u zvířat, kde objemná statková krmiva tvoří a budou tvořit podstatnou část jejich denní výživy, lze spatřovat východisko v krmných předpisech, sestavených na základě podrobné znalosti živinného obsahu krmiv příslušné oblasti. To ovšem znamená získat jednak podrobnější přehled o výživné hodnotě krmiv než máme dnes, a to se zřetelem k prostředí, vegetačnímu stavu, agrotechnice, konzervační a skladovací technice, jednak získat znalosti o skutečné produkční hodnotě typizované krmné dávky jako celku. Uplatňování takto vyzkoušených krmných dávek na úseku výživy přežvýkavců uspiší a usnadní dnes zdůrazňovaný význam specializace zemědělské výroby. Pěstování omezeného počtu krmných plodin výnosově nejvhodnějších pro příslušnou oblast, získané zkušenosti s jejich agrotechnikou, sklizní a konzervací, může přispět k standardizování krmivové základny po kvantitativní a kvalitativní stránce. Takto se pochopitelně nejlépe zajistí požadovaná úroveň výživy na základě typizovaných krmných dávek. Přistoupí-li k tomu ještě promyšlená specializace v živočišné výrobě, která se dnes zatím zkouší, ale v příštích letech se nezbytně prosadí, je to další činitel, který si vynutí naznačený vývoj v aplikaci poznatků vědy při krmení přežvýkavců v praxi. Tím ovšem nemá být řečeno, že na úseku výživy skotu se nebude uplatňovat požadavek na průmyslově vyráběné krmné směsi. Odchov telat, výkrm různých kategorií skotu a úhrada živin pro nadprůměrnou užitkovost dojnic se bez nich neobejdou.

Vidíme-li podstatu fyziologicky vyrovnané výživy přežvýkavců v typizovaných krmných dávkách sestavených ze statkových krmiv, pak bude rozvoj užitkových vlastností prasat a drůbeže spočívat čím dále tím více na průmyslově vyráběných kompletních krmných směsích. Doplnkové krmné směsi, které dnes ještě u těchto druhů hospodářských zvířat převládají, budou postupem příštích let plně nahrazeny fyziologicky a zdravotně velmi účinnými kompletními směsmi, jejichž složení se bude upravovat podle nových vědeckých poznatků. Na tomto úseku se také nejefektivněji uplatňují a budou uplatňovat poznatky chemizace a biologizace ve výživě. Uskutečňování tohoto vývoje krmivové základny pro prasata a drůbež spočívá na krmivářském průmyslu, kterému budou k dispozici výzkumem ověřené receptury, vyhovující také po stránce energetické, s omezeným rozsahem měnitelnosti základních krmiv a se zaručenou fyziologickou účinností.

Adresa autora:

Dr. inž. Jaroslav Herzig, DrSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice u Brna

■ Rubnerem popsaná izodynamie živin umožňuje sledovat účinek bílkovin, sacharidů a tuků v organismu hospodářských zvířat na jednotné bázi jejich vzájemné zastupitelnosti. To má svůj význam v samotné technice výživy hospodářských zvířat. Kellner, Armsby a Möllgaard položili každý svým způsobem základy k hodnocení účinku krmiv na podkladě jejich produkční energie (netto-energie). Axellson (z Uppsaly) se vyjadřuje především pro hodnocení krmiv na podkladě jejich kalorické využitelnosti a v novější době Kielanowski (1955), Tomme (1958, 1959) a konečně Schiemann (1962) a Nehring (1961 b) doporučují především z technických důvodů používání kalorické bilanční stravitelnosti jako prostředek pro poměrně technicky snadné určování hodnoty krmiv. Axellsonovu způsobu určování kalorické využitelnosti vytýká Nehring (1961 a, b) hlavně technickou náročnost, která je téměř stejná při měření produkční energie, aniž je dána větší možnost k závěrům o hodnocení využití krmiva než při kalorické stravitelnosti.

V naší publikaci (Jančařík 1963), jsme poukázali na to, že z energetických parametrů nezískáme komplexní pohled na účinek krmiva. Uznával to konečně i sám Kellner, když k tomu požadoval údaje o bílkovinách. Noland a Scott (1960) v tomto směru přinášejí již velmi závažný příspěvek, když srovnáním účinku krmných dávek u prasat po odstavu o různém obsahu bílkovin (12 až 20 %) a různém kalorickém obsahu (950 až 1200 kcal na libru krmiva), zjistili pro určité věkové třídy optimální potřeby energie a bílkovin v krmivu pro růstový účinek a poukázali také na to, že tyto poměry se uplatňují i při tvorbě tělesného tuku. Pokud jde o rozdíly v určení produkční energie metodou stanovení celkového metabolismu (v respiračních komorách) a metodou kalorimetrické analýzy těla pokusného zvířete na počátku a konci pokusu, zjistil Schiemann (1962), že u prasete vykazuje respirační metoda v průměru nižší výsledky o 0,6 % (u krys 0,2 %) kalorického brutto-obsahu přijatého krmiva.

U nás dosud nebyla problematice bilanční kalorické stravitelnosti věnována pozornost ani po stránce teoretické, ani jako metodě pro stanovení jakosti i hodnoty krmiva. Proto předkládáme naše experimentální výsledky na dvou skupinách prasat, z nichž jsme vyvodili některé závažné závěry.

METODIKA

Pokusy jsme konali na dvou geneticky homogenních skupinách po 4 prasatech, kastrováných kamečích o výchozí váze asi 40 kg; ukončili jsme je při váze zvířete asi 100 kg. (Podrobnou metodiku uvádíme v pracích Jančařík 1964, 1965). Obě

I. Krmná směs pro prasata skupiny A a B v době pokusů

Směs	Skupina	
	A	B
Bramborové vločky v kg	25,00	25,00
Vojtěšková moučka v kg	8,00	8,00
Ječmenný šrot v kg	34,70	34,70
Pšeničný šrot v kg	15,30	—
Sušené odstředěné mléko v kg	15,00	15,00
Minerální směs v kg	1,00	1,00
Dobytčí sůl v kg	1,00	1,00
ZnCO ₃ v g	5,00	5,00

II. Složení krmné směsi pro skupinu A (s pšenici). Zastoupení krmiv ve směsi pro skupinu B je stejné, jedině je vynechán pšeničný šrot

	Sušina v %	Množství krmiva v kg	Kcal v krmivu celkem	Množství N - látek (kg) v krmivu celkem
Mletá vojtěška	89,53	8,00	34 146,04	1,67544
Ječmenný šrot	85,79	34,70	147 946,75	3,40935
Pšeničný šrot	86,47	15,30	67 382,34	2,27251
Bramborové vločky	86,06	25,00	97 397,28	1,81544
Sušené odstředěné mléko	92,00	15,00	60 775,20	4,99974
Minerální směs	99,01	1,00	—	—
Krmná sůl	99,57	1,00	—	—

skupiny A i B dostávaly po celou dobu pokusu krmivo o konstantním složení. Skupina B dostávala po celou dobu plnohodnotnou základní neměnnou krmnou dávku a skupina A k této dávce ještě přídavek asi 16 % pšenice (viz tab. I a II).

Od 20. 4. 1959 jsme zvířata chovali v oddělených boxech. Jejich spotřebu krmiva jsme sledovali individuálně. Výkaly byly odebírány podle obvyklé metodiky v těchto čtyřech etapách:

- | | | | |
|--------------------|---|---------------------|--------|
| I. etapa odběrů: | 10. 5. | od 7 hod. do 7 hod. | 11. 5. |
| | 11. 5. | od 7 hod. do 7 hod. | 12. 5. |
| | 12. 5. | od 7 hod. do 7 hod. | 13. 5. |
| II. etapa odběru: | 25. 5. až 28. 5. (denní program jako v I. etapě.) | | |
| III. etapa odběrů: | 7. 6. až 10. 6. (stejný denní program jako v etapě I.) | | |
| IV. etapa odběrů: | 22. 6. až 25. 6. (stejný denní program jako v etapě I.) | | |

Všechna zvířata téže skupiny dostávala krmivo stejného složení, ale i stejné dávky vždy aspoň 6 dní před prvním odběrem výkalů.

Údaje o chemickém složení byly zjištěny známými postupy (viz Wisman a Nehring 1960).

Kalorickou hodnotu krmiv i výkalů jsme určovali spálením příslušných látek v kalorimetru „Karas-Šimek“, který v podstatě odpovídá konstrukci aparatury Ber-

III. Koeficienty kalorické stravitelnosti

a	I.	II.	III.	IV.	M
2	53,73	60,57	63,11	62,19	59,900
11	54,30	59,05	62,79	61,32	59,365
13	54,77	61,05	62,95	63,95	60,680
19	52,99	60,08	64,15	66,41	60,907
M	53,947	60,187	63,250	63,467	60,213
6	34,53	41,88	47,51	47,16	42,770
7	35,38	41,68	47,23	50,78	43,767
9	35,78	43,88	48,94	50,28	44,720
17	35,90	44,20	49,38	48,81	44,572
M	35,397	42,910	48,265	49,257	43,957

V prvním sloupci (a) jsou čísla prasat, I až IV jsou úseky pokusného období, M — průměry sloupců nebo řádků.

thelot-Mahler-Kroecker. K přesnosti práce a k úspoře času přispělo temperování pomocí Höpplerova termostatu fy Zeiss, kteroužto metodu navrhl Kovář. Tato metodika byla předána většině výzkumných zemědělských pracovišť v ČSSR v rukopise.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Tab. III vyjadřuje výsledky, k nimž jsme dospěli při přímé (spalovací) kalorimetrii krmiva a výkalů ve 4 popsaných pokusných obdobích.

Pozorujeme naprosto zřetelné zvyšování koeficientů bilanční kalorické stravitelnosti od prvního ke čtvrtému pokusnému období. To znamená, že během pokusného období se v trávicím traktu snižují ztráty ve využití kalorické hodnoty krmiva, takže organismus prasat dostává k dispozici během svého růstu stále větší počet kalorií na váhovou jednotku krmiva. Tato spotřeba by se dala snad zdůvodnit zvýšenou vnitřní oxydací zvířat v případě ochlazování vnějšího prostředí zvířat. To však nepřichází v úvahu, neboť prasata byla zařazena v pokuse od konce dubna do začátku července, tedy v období stále se zvyšující teploty vzduchu, jak o tom svědčí také záznamy o teplotě ve stájovém deníku.

Nehring (1961 p. 116) uvádí na základě pokusů Nordfeldových značné zvýšení látkové bilanční stravitelnosti krmiva, tj. koeficientů bilanční stravitelnosti organických látek, bílkovin, tuku, vlákniny a bezdusíkatých látek extraktivních, jež zjistil u prasat o váze 50 až 90 kg a u prasníc o váze 200 kg. V našich pokusech šlo o značně menší váhové rozdíly v jednotlivých etapách a proto upouštíme v diskusi od závěrů, které by se daly vyvodit ze srovnání výsledků v obou pracích.

Vzhledem k tomu, že základní energetický metabolismus se nezvyšuje úplně lineárně s přírůstkem, ale pomaleji, nedají se zvyšující se koeficienty kalorické

stravitelnosti vysvětlit ani zvýšenou větší potřebou rostoucího těla, neboť zvířata dostávala i přiměřeně zvýšené krmné dávky, tj. měla i přiměřeně zvýšený hrubý kalorický přísun. Jako nejpravděpodobnější vysvětlení zůstává skutečnost, že během růstu se zvyšuje v těle prasat ukládání látek kaloricky bohatých, tedy především tuku, pokud nebereme v úvahu malá množství glykogenu, abychom uvedli dvě látky, jež jsou v živočišném organismu na energii nejbohatší. Z naší tabulky je také zřejmé, že zvyšování koeficientů kalorické stravitelnosti se projevuje v obou skupinách. Ve skupině B, jež dostávala krmiva méně a kaloricky chudší, je zvýšení dokonce značně vyšší (z 35,40 % na 49,26 %) než ve skupině s přídatkem pšenice (z 53,95 % na 63,47 %).

Variabilita kalorické stravitelnosti podle jednotlivých zvířat, posuzovaná podle průměrů za všechna čtyři období, je poměrně nízká: ve skupině A je variací šíře asi 5 %, ve skupině B asi 2 %.

Chemickou analýzou těl poražených zvířat tzv. startovní (= výchozí) skupiny prasat o váze asi 40 kg a zvířat ve skupině A a B při ukončení pokusu jsme získali zajímavá čísla o obsahu tuku. Jestliže obsah sušiny těla položíme za rovný 100 %, byl

ve výchozí skupině obsah tuku	52,41 %
ve skupině A (s pšenicí)	66,03 %
ve skupině B (bez pšenice)	66,89 %

Rozdíl mezi skupinami A a B je nepatrný, proto jej v této diskusi nebereme v úvahu. Avšak rozdíly mezi skupinou výchozí a skupinami A nebo B jasně prokazují známou skutečnost, že zvyšující se koeficienty bilanční kalorické stravitelnosti prasat během růstu od 40 do 100 kg jsou v přímé souvislosti s tvorbou tuku.

SOUHRN

Do každé ze dvou skupin (A, B) bylo zařazeno po čtyřech kastrováných kanečcích bílého ušlechtilého prasete. Tito kanečci pocházeli od stejného kance a od blízko příbuzných prasnic. Po celou dobu pokusu (tj. v rozmezí váhy 40 až 100 kg) dostávali krmivo stejného složení a ve stejných váhových kategoriích stejné dávky. 100 kg krmné směsi ve skupině A obsahovalo: 25 kg bramborových vloček, 8 kg vojtěškové moučky, 34,7 kg ječmenného šrotu, 15,3 kg pšeničného šrotu, 15 kg sušeného odstředěného mléka, 1 kg minerální směsi, 1 kg dobytčí soli a 5 g uhličitanu zinečnatého. Krmná směs skupiny B měla totéž složení až na pšeničný šrot, který byl vynechán.

Kalorická hodnota 1 kg směsi A byla 4 076,5 kcal a směsi B 4 000,3 kcal. Obsah dusíku ve směsi A byl 0,142 kg/kg a ve směsi B 0,137 kg/kg.

Během pokusného období byla určena ve čtyřech etapách bilanční kalorická stravitelnost, a to: I. od 10. května do 12. května; II. od 25. května do 28. května; III. od 7. června do 10. června a IV. od 22. června do 25. června. Ve skupině A byly pro jednotlivé etapy zjištěny tyto průměrné koeficienty kalorické stravitelnosti: I. — 53,947; II. — 60,187; III. — 63,250; IV. — 63,467; průměr skupiny 60,213. Ve skupině B: I. — 35,397; II. — 42,210; III. — 48,265; IV. — 49,257; průměr skupiny 43,957. Celkové průměry koeficientů bilanční kalorické stravitelnosti na jednotlivá zvířata ve skupině A byly: 59,90; 59,66; 60,68; 60,91; ve skupině B: 42,77; 43,77; 44,72; 44,57. Variabilita ka-

lorické stravitelnosti byla poměrně nízká; ve skupině A je celková variační šíře asi 5 %, ve skupině B asi 2 %.

Obsah tuku těla prasat přepočtený na sušinu (= 100 %) byl ve skupině výchozí (o váze 40 kg) 52,41 %, na konci pokusu ve skupině A 66,03 % a ve skupině B 66,89 %.

Výsledky ukazují, že v obou skupinách se koeficienty kalorické bilanční stravitelnosti souběžně s věkem a s tělesnou váhou prasat zvyšují, což je v přímé souvislosti se zvyšující se intenzitou lipogeneze.

Došlo dne 25. 1. 1965

Při pokusech technicky spolupracovali: inž. M. Dušková, B. Lojkásková, M. Mašková, B. Matoušková, M. Mrázová, inž. J. Reichl, CSc., D. Veselý, biotechnologická laboratoř ÚVÚŽV.

Literatura

1. Jančařík A.: Studie o stravitelnosti krmiva. = „Přehled zemědělské literatury“, 9, 1961, 5: 561-569. — 2. Jančařík A. a kol.: Beitrag zur nichtrespirometrischen Bestimmung der Nettoenergie des Weizens bei Schweinen. = „Sitzb. DALW“, 9, 1962, 1: 55-60. — 3. Jančařík A.: Stanovení produkční energie prasete cestou merespirometrickou. = „Věd. práce ÚVÚŽV - Uhřetěves“, 7, 1964: 91-105. — 4. Jančařík A.: K problematice otevřené a uzavřené alimentární bilance hospodářských zvířat. = „Věd. práce ÚVÚŽV - Uhřetěves“, 8, 1965 (v tisku). — 5. Kielanowski J.: Energia strawna jako podstata wartościowania pasz i oceny efektu żywienia. = „Post. nauk rol.“, 1, 1955: 31: 28-43. — 6. Nehring K.: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde, Radebeul-Berlin, 1961a. — 7. Nehring K.: Die verdauliche Energie für Beurteilung der Futterstoffe. = „Sitzb. DALW“, 10, 1961b, 2: 43-53. — 8. Nolland P. R., Scott K. W.: Effect of varying protein and energy intakes of growth and carcass quality of swine. = „J. Anim. Sci.“, 18, 1960, 1: 67-74. — 9. Schiemann R.: Untersuchungen zwischen der Gesamtstoffwechsel- und Kontrollschlachtmethodik an wachsenden Ratten und Schweinen. = „Sitzb. DALW“, 9, 1962, 1: 61-62. — 10. Wismann H., Nehring K.: Agrikulturchemische Untersuchungen für Düng- und Futtermittel, Böden und Milch, Hamburg, Berlin, 1960.

Балансовая calorическая переваримость у свиней весом от 40 до 100 кг

Две генетически гомогенные группы (А и В) по 4 кастрированных хряка белой улучшенной породы в течение всего опытного периода (т. е. в пределах веса от 40 до 100 кг) получали корм одинакового состава. Группа А получала еще добавку около 16 % пшеницы (табл. I и II). В ходе опыта в четырех отрезках времени определялась calorическая переваримость. Результаты (табл. III) показывают, что в обеих группах коэффициенты calorической балансовой переваримости возрастают с увеличением возраста и привесов, что тесно связано с повышающейся интенсивностью липогенеза.

The Apparent Digestible Energy in the Large White Pigs Weighing from 40 to 100 kg

Two genetically homogeneous groups (A and B), each containing 4 castrated young boars of the Large White breed (weißes Edelschwein), were given during the experimental period (i. e. in the range from 40 to 100 kg of weight) the ration of the same composition. The group A received in addition a supplement of about 16 % of wheat (see tab. I and II). During the experiments the digestible energy in four time periods has been determined. The results (tab. III) demonstrate that in both groups the coefficients of digestible energy increase parallelly with the age and the weight gains, what is in direct correlation with the increasing rate of lipogenesis.

Die verdauliche Energie des Futters bei weißen Edelschweinen im Gewicht von 40 bis 100 kg

In 2 genetisch homogenen Gruppen (A und B) erhielten je 4 Börgе (Nachkommen desselben Ebers) des weißen Edelschweines während der ganzen Versuchszeit (d. h. im Gewichtsintervall von 40 bis 100 kg) ein Futter gleicher Zusammensetzung. Die Gruppe A erhielt noch Zulagen von ca 16 % Weizen (siehe Tab. I und II). Während der Versuchszeit wurde in 4 Etappen die verdauliche Energie bestimmt. Die Ergebnisse (siehe Tab. III) beweisen, daß die Verdauungskoeffizienten sich in beiden Gruppen parallel zu dem Alter und den Gewichtszunahmen der Tiere erhöhen. Wahrscheinlich besteht hier ein Zusammenhang mit der sich erhöhenden Intensität der Fettbildung.

Adresa autora:

Doc. dr. Antonín Jančařík, Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

J. Tyleček
A. Kopřiva
J. Zelenka

VÝZKUM VZTAHU MEZI DUSÍKATÝMI ŽIVINAMI A OBSAHEM ENERGIE V DIETĚ KUŘAT

VLIV POMĚRU ENERGIE A N-LÁTEK V DIETĚ NA
KOEFIGIENTY STRAVITELNOSTI A HOSPODAŘENÍ
S ŽIVINAMI

■ V této práci shrnujeme výsledky výzkumu vlivu energetické hodnoty a vztahu mezi obsahem energie a dusíkatých živin v dietě rostoucích kohoutků na koeficienty stravitelnosti, retenci živin v organismu a přesnost určení stravitelné a metabolizovatelné energie. V tomto směru navazujeme zejména na výzkumy, které konali Douglas aj. (1960), Potter aj. (1960), Yoshida aj. (1962), Sibbald aj. (1963) a jimi citovaní autoři.

Stejně jako Nehring (1957), Müller (1960) a jiní zjistili jsme v některých našich studiích podobného zaměření (Tyleček aj. 1964, Tyleček aj. 1965 b) jednak podstatné rozdíly mezi retencí dusíku stanovenou výpočtem a skutečným obsahem tohoto prvku v těle kuřat, jednak „ztráty dusíku“ v dusíkové bilanci. Proto jsme i v této práci věnovali pozornost přesnosti určení retence dusíku a procenta jeho využití a to v závislosti na zkoumaných vztazích v dietě vykrmovaných kuřat.

METODIKA

Výzkum jsme konali s kohoutky plemene NH. Čtyřdenní kohoutci byli rozděleni do pěti shodných skupin a umístěni v bilančních klecích. Pro objasnění vlivu stáří, resp. živé váhy kuřat na sledované ukazovatele byl pokus rozdělen na tři období, z nichž první dvě byla dvacetidenní, třetí dvaadvacetidenní. K pokusu jsme použili těchto směsí krmiv jako při výzkumu vlivu podílu tuku v dietě na růst, spotřebu živin a složení těla vykrmovaných kuřat (Tyleček aj., 1965a). Hlavní údaje o použitých dietách shrnujeme v tab. I. Kuřata jednotlivých skupin byla krmena stejnými směsmi v průběhu celého pokusu.

Technika sběru exkrementů, úpravy vzorků i provedení analýz byla stejná jako v našich předchozích pracích, v nichž jsme zkoumali podobné závislosti (Tyleček aj. 1963a, b).

VÝSLEDKY

RŮST KOHOUTKŮ

Zkoumání vlivu zvolených diet na růst kohoutků není hlavním předmětem této studie. Proto uvádíme pouze údaje, které jsou nezbytné pro celkovou charakteristiku průběhu výzkumu. Abychom vyloučili nepřesnosti, vznikající případným nestejným naplněním trávicího traktu kuřat jednotlivých skupin, odpočetli jsme od zjištěné živé váhy kohoutků obsah volete, žaludku a střev, který jsme stanovili u kuřat určených k chemickým rozborům. V prvním období pokusu nej-

I. Složení směsí krmiv

Obsah v sušině	Směs pro skupinu kohoutků				
	1.	2.	3.	4.	5.
N- látky %	37,68	34,40	31,20	28,10	25,64
Tuk %	7,17	10,23	12,27	13,99	15,60
Btto energie v cal/g	4678	4751	4846	4896	4948
% N-látek: kcal btto energie v 1 kg = 1:	125,51	142,67	161,37	182,75	204,97

II. Přírůstky živé váhy kohoutků v g

Období pokusu	Pokusná skupina				
	1.	2.	3.	4.	5.
I.	245,18	261,33	285,00	266,00	277,50
II.	385,66	471,17	484,50	484,66	498,33
III.	464,40	490,66	518,50	585,84	622,74
Celkem	1095,24	1223,16	1288,00	1336,50	1398,57
Průměr na den	17,67	19,73	20,77	21,56	22,56

intenzivněji rostla kuřata třetí skupiny, ve druhém a třetím období pokusu páté skupiny (tab. II). V průměru za celý pokus jsou přírůstky živé váhy kohoutků páté skupiny o 27,70 %, čtvrté o 22,03 %, třetí o 17,60 % a druhé o 11,68 % vyšší než kohoutků první skupiny (= 100 %).

KOEFICIENTY STRAVITELNOSTI

Složení směsi mělo výrazný vliv na koeficienty stravitelnosti téměř všech sledovaných živin (tab. III). Nejvyšší koeficienty stravitelnosti (s výjimkou tuku) měla směs s nejužším poměrem dusíkatých živin a kalorické hodnoty, kterou byli krmeni kohoutci první skupiny. Se stupňujícím se zastoupením glycidů a tuku a s klesajícím podílem komponentů s vysokým obsahem dusíkatých živin ve směsích docházelo obecně k poklesu koeficientu stravitelnosti. Tak např. koeficienty stravitelnosti sušiny byly u první skupiny 74 %, u druhé 70 %. U dalších skupin klesaly téměř pravidelně vždy o jedno procento (pátá skupina 67 %). Podobné tendence změn byly zjištěny u bez N-látek výtazkových a kalorické hodnoty. Koeficienty stravitelnosti N-látek mají sestupnou tendenci od první ke čtvrté skupině. U páté skupiny jsou nepatrně vyšší než u skupiny čtvrté. Koeficienty stravitelnosti tuku jsou všeobecně vysoké a kolísají mezi 92 a 94 %. To dokazuje, že kukuřičný olej, kterého jsme v pokuse použili, kuřata dobře tráví. Ze získaných údajů lze usoudit, že hlavní příčinou poklesu většiny koeficientů stravitelnosti je pravděpodobně stupňující se zastoupení bramborového škrobu ve směsích. Tuto domněnku potvrzují i naše zkoumání účinnosti čistých živin v dietě rostoucích kuřat (T y l e č e k aj., 1965b).

III. Koeficienty stravitelnosti

Skupina	Období pokusu	Sušina	N-látky	Tuk	Bez N-látky výťaž.	Kalorická hodnota	Vápník (*)	Fosfor (*)
1.	I.	73,00	86,90	93,51	73,34	78,78	36,75	36,41
	II.	77,03	86,23	92,53	82,32	82,73	35,05	33,45
	III.	72,54	84,85	91,28	74,92	78,75	26,42	21,29
	Průměr	74,04	85,58	91,99	77,07	80,03	30,61	27,27
2.	I.	69,37	83,39	94,58	66,02	75,61	30,98	40,40
	II.	73,27	83,89	94,70	75,01	80,14	30,20	34,68
	III.	67,63	85,28	93,91	64,48	75,27	14,84	13,81
	Průměr	69,66	84,58	94,25	68,04	76,87	21,96	24,14
3.	I.	67,39	86,24	95,10	58,12	74,12	33,72	48,68
	II.	70,86	82,39	94,13	69,51	77,72	28,82	24,59
	III.	67,70	83,04	93,12	63,40	74,12	22,09	17,63
	Průměr	68,70	83,30	93,75	64,62	75,31	26,05	24,57
4.	I.	74,18	87,92	95,48	52,04	71,78	38,21	51,51
	II.	69,27	82,31	94,86	64,92	75,92	32,42	41,78
	III.	68,05	81,56	93,97	61,97	74,60	27,59	35,32
	Průměr	67,93	82,60	94,43	61,55	74,62	30,36	39,29
5.	I.	63,40	88,09	95,41	48,76	71,03	36,98	55,41
	II.	68,37	82,82	95,17	61,95	75,07	29,94	41,95
	III.	66,80	83,86	93,50	58,79	73,10	23,65	31,10
	Průměr	66,83	84,92	94,24	58,45	73,42	27,24	37,47

*) = bilance v %

Při hodnocení koeficientů stravitelnosti nelze přehlédnout, že ve druhém období pokusu (stáří kuřat 24–44 dny) byly zjištěny u bez N-látek a energie vyšší hodnoty než v ostatních obdobích pokusu.

Kolísání bilance vápníku a fosforu má jednoznačné tendence pouze v rámci každé skupiny, nikoliv mezi jednotlivými skupinami. Mezi bilancí jmenovaných prvků a stářím kuřat je negativní vztah.

RETENCE ŽIVIN V ORGANISMU

Analýzy těl kuřat před zahájením pokusu a na konci každého pokusného období nám umožňují vyčíslit spotřebu jednotlivých živin na tvorbu těžé živiny v organismu.

Při výpočtu obvyklým způsobem $\left(\frac{(N \text{ přijatý} - N \text{ exkrementů}) \cdot 100}{N \text{ přijatý}} \right)$ kolísalo využití veškerého dusíku mezi 38 a 42 %, stravitelného dusíku $\left(\frac{(N \text{ přijatý} - N \text{ exkrementů}) \cdot 100}{N \text{ stravitelný}} \right)$ mezi 45 a 51 % (tab. IV). Podle tohoto postupu výpočtu bylo nejvíce dusíku uloženo u první (77 g), nejméně u páté skupiny kuřat (53 g). Podobně jako u koeficientů stravitelnosti nacházíme i ve využití dusíku u všech skupin ve druhém období pokusu zřetelně vyšší hodnoty.

IV. Využití dusíku

Skupina	Období	Uložený N vypočten z rozdílu přijatého N a N v exkrementech			Uložený N stanoven v těle kuřat			b. 100 a	(b – a) . 100* přijatý N
		uloženo N v g (a)	využití N v %		uloženo N v g (b)	využití N v %			
			ze strá- veného	z veške- rého		ze strá- veného	z veške- rého		
1.	I.	9,00	39,78	34,57	7,33	32,42	28,17	81,44	– 6,39
	II.	27,08	52,04	44,87	14,05	27,00	23,28	51,88	– 21,59
	III.	41,01	47,31	40,14	16,60	19,15	16,25	40,47	– 22,80
	Celkem	77,09	47,78	40,89	37,98	23,54	20,14	49,27	– 20,74
2.	I.	8,21	40,31	33,61	7,81	38,33	31,97	95,13	– 1,64
	II.	26,73	57,20	47,98	17,32	37,05	31,08	64,80	– 16,73
	III.	31,37	38,61	32,93	16,11	19,82	16,91	51,35	– 16,02
	Celkem	66,31	44,70	37,80	41,24	27,79	23,51	62,18	– 14,30
3.	I.	7,97	40,21	34,68	8,56	43,10	37,17	107,28	+ 2,50
	II.	24,46	58,49	48,19	17,96	42,99	35,41	73,43	– 12,77
	III.	30,07	45,23	37,57	17,00	25,58	21,24	56,55	– 16,33
	Celkem	62,50	48,78	40,64	43,52	33,97	28,30	69,63	– 12,34
4.	I.	7,60	44,54	39,16	8,25	48,32	42,48	108,55	+ 3,32
	II.	20,20	56,01	46,10	17,92	49,67	40,88	88,71	– 5,22
	III.	36,13	50,66	41,32	18,43	25,85	21,08	51,04	– 20,23
	Celkem	63,93	51,37	42,43	44,60	35,84	29,60	69,77	– 12,83
5.	I.	7,31	46,69	41,13	8,51	54,35	47,88	116,41	+ 6,75
	II.	17,58	51,28	42,47	17,36	50,63	41,93	98,75	– 0,54
	III.	27,98	42,10	35,30	21,06	31,69	26,58	75,27	– 8,73
	Celkem	52,87	45,42	38,19	46,93	40,32	33,90	88,76	– 4,32

* = - = ztráty, + = přebytek N v bilanci

Zásadně odlišné hodnoty o množství zadrženého dusíku a jeho využití v organismu byly získány při výpočtech ze skutečného obsahu tohoto prvku v těle kuřat. Absolutní množství dusíku uloženého v těle bylo jednoznačně největší u páté skupiny a naopak nejmenší u první skupiny kuřat. Při vyjádření využití dusíku podle vzorce $\left(\frac{N \text{ uložený v těle} \cdot 100}{N \text{ přijatý}} \right)$ byly zjištěny nejnižší hodnoty u první skupiny kuřat (20,14 %). Využití dusíku se zvyšovalo s rozšiřujícím se vztahem kalorie : N-látky. Dusík zkoumaných směsí nejehospodárněji zužitkovala kuřata páté skupiny (33,90 %). Podobné tendence nacházíme i v hodnotách, které udávají využití stravitelného dusíku $\left(\frac{N \text{ uložený v těle} \cdot 100}{N \text{ stravitelný}} \right)$.

V rámci těže skupiny bylo hospodaření s dusíkem (podle skutečného obsahu N v těle kuřat) nejprůběžnější v prvním období pokusu; nepodstatně horší (se zřetelem k průměrným hodnotám za celý pokus) bylo ve druhém období. Avšak

V. Spotřeba živin na jednotku těže živiny uložené v těle

Skupina	Období	Sušina	N-látky	Energie			Vápník	Fosfor
				btto	stravitelná	metabolizovatelná		
1.	I.	6,97	3,55	6,07	4,78	4,22	2,78	2,27
	II.	7,74	4,29	6,26	5,18	4,61	3,95	3,20
	III.	12,21	6,15	10,70	8,42	7,46	3,82	4,10
	Průměr	9,47	4,96	8,03	6,43	5,70	3,67	3,41
2.	I.	6,20	3,13	5,13	3,88	3,46	2,64	2,53
	II.	6,47	3,22	5,40	4,33	3,90	2,91	2,33
	III.	12,32	5,92	10,63	8,00	7,14	5,12	5,41
	Průměr	8,65	4,25	7,30	5,61	5,02	3,73	3,44
3	I.	5,87	2,69	4,96	3,68	3,31	2,55	2,22
	II.	6,16	2,82	5,22	4,06	3,69	2,90	2,10
	III.	10,98	4,71	9,52	7,06	6,39	3,35	4,04
	Průměr	7,91	3,53	6,75	5,08	4,61	3,05	2,83
4.	I.	5,46	2,35	4,55	3,27	2,96	2,54	1,17
	II.	5,97	2,45	5,05	3,83	3,52	2,49	2,10
	III.	10,45	4,74	8,96	6,68	6,13	3,81	4,94
	Průměr	7,83	3,38	6,63	4,95	4,42	3,13	3,13
5.	I.	5,25	2,07	4,40	3,13	2,86	2,10	1,85
	II.	6,05	2,38	4,95	3,71	3,43	2,66	2,14
	III.	9,80	3,76	8,87	6,48	5,97	3,31	3,13
	Průměr	7,55	2,95	6,49	4,76	4,39	2,88	2,55

v poslední fázi pokusu došlo u všech skupin kuřat k výraznému poklesu procenta využití veškerého i stravitelného dusíku.

V údajích o retenci dusíku v organismu při vyčíslení výpočtem a podle skutečného množství této živiny v těle kuřat jsou výrazné rozdíly. V těle pokusných kohoutků první skupiny bylo skutečně uloženo pouze 49,27 %, u druhé 62,18 %, u třetí 69,63 %, u čtvrté 69,77 % a u páté skupiny 88,76 % dusíku z množství určeného výpočtem. Nelze přehlédnout, že přesnost stanovení využití dusíku výpočtem byla ovlivněna jednak rozdílným poměrem kalorie : N-látky v dietě, jednak stářím, resp. živou vahou kuřat.

V dusíkové bilanci postrádáme 4,32 (pátá skupina) až 20,74 % (první skupina) z přijatého dusíku. U třetí až páté skupiny kohoutků v prvním období pokusu množství dusíku v exkrementech a v těle kuřat nepatrně převyšuje jeho celkový příjem. To dokazuje, že příčiny nevyrovnané bilance dusíku jsou zaviněny jednak určitými metodickými nedostatky, jednak dalšími činiteli.

Spotřeba organických živin na jednotku těchže živin uložených v těle kuřat úzce souvisí se skladbou použitých směsí. Tato spotřeba klesala se zvyšujícím se obsahem energie v dietě a byla nejnižší u páté skupiny (tab. V). Kohoutci spotřebovali nejméně živin a energie v prvním období pokusu. Ve třetím období byla tato spotřeba zhruba dvojnásobná. Na přírůstek 1 cal tělové hmoty přijali kohoutci první skupiny 5,70 cal metabolizovatelné energie (= 100 %). Ve srovnání s nimi spotřebovali kohoutci druhé skupiny o 11,93 %, třetí o 19,18 %, čtvrté o 22,46 % a páté o 22,98 % méně metabolizovatelné energie. Podobné vztahy jsou i ve spotřebě btto a stravitelné energie.

Nejvíce dusíku krmiv na uložení 1 g téhož prvku v těle kuřat spotřebovali kohoutci krmení dietou s nejužším poměrem energie a N-látek. Tato spotřeba je u kohoutků druhé skupiny o 14,31 %, u třetí o 28,83 %, u čtvrté o 31,85 % a u páté o 40,52 % menší než u první skupiny (4,96 g N = 100 %).

Příjem vápníku a fosforu na obsah 1 g těchto živin v těle kuřat kolísal mezi 2,55 a 3,41 g u fosforu a 2,88 a 3,73 g u vápníku.

VLIV VZTAHU KALORIE: N-LÁTKY NA STRAVITELNOU A METABOLIZOVATELNOU ENERGIÍ DIETY

Směsi krmiv obsahovaly 4678–4948 cal/g btto, 3633–3744 cal/g stravitelné a 3267–3349 cal/g metabolizovatelné energie (tab. I a VI). Podstatně rozdílný vztah kalorie : N-látky a obsah btto energie ve směsích neměl jednoznačný vliv na hodnoty jak stravitelné, tak i metabolizovatelné energie. Mezi zjištěnými průměrnými krajními hodnotami je rozpětí $\pm 1,52$ % u stravitelné a $\pm 1,24$ % u metabolizovatelné energie. Z toho vyplývá, že přesnost určení stravitelné i metabolizovatelné energie se prakticky shodovala.

Mezi hodnotami stravitelné a metabolizovatelné energie je velmi těsný, výsoce významný ($P < 0,01$) vztah ($r = 0,858$). Metabolizovatelná energie použitých směsí představuje 90,46 % stravitelné energie. Avšak tento vztah je ovlivněn skladbou zvolených diet. U první skupiny kohoutků (v dietě připadalo na 1 % N-látek 126 Kcal btto energie) je metabolizovatelná energie 88,68 % stravitelné energie, u druhé 89,46 %, u třetí 90,63 %, u čtvrté 91,64 % a u páté skupiny 92,18 % (v dietě na 1 % N-látek 205 Kcal).

V rámci všech skupin byly ve druhém období pokusu hodnoty stravitelné i metabolizovatelné energie (stáří kuřat 24–44 dny) jednoznačně vyšší než v prvním a ve třetím období. Materiál získaný v této experimentální studii nám neumožňuje vysvětlení uvedené skutečnosti.

VI. Kalorická hodnota sušiny směsí krmiv v cal/g

Skupina	Období pokusu	Energie	
		stravitelná	metabolizovatelná
1.	I.	3685	3255
	II.	3870	3443
	III.	3683	3263
	Průměr	3744	3320
2.	I.	3592	3200
	II.	3807	3429
	III.	3576	3190
	Průměr	3652	3267
3.	I.	3592	3238
	II.	3766	3428
	III.	3592	3251
	Průměr	3650	3308
4.	I.	3514	3189
	II.	3717	3413
	III.	3652	3351
	Průměr	3650	3345
5.	I.	3515	3217
	II.	3714	3434
	III.	3617	3334
	Průměr	3633	3349

SOUHRN

Při výzkumu vlivu rozdílného vztahu kalorie : N-látek v dietě vykrmovaných kohoutků plemene NH jsme zjistili:

1. Z diet, u nichž připadalo na 1 % N-látek 126–205 kcal btto energie v 1 kg, byla pro růst 44–66denních kohoutků nejvhodnější směs, která obsahovala v sušině 25,64 % N-látek, 4948 cal/g btto, 3633 cal/g stravitelné a 3349 cal/g metabolizovatelné energie (poměr % N-látek : Kcal btto energie v 1 kg = 1 : 205). U 4–24denních kuřat (první období pokusu) byla však neúčinnější směs s užším poměrem kalorie : N-látky (1 : 161).

2. Koeficienty stravitelnosti sušiny, bez N-látek a energie klesaly s rozšiřujícím se poměrem živin ve směsích. Protože koeficient stravitelnosti tuku byl vysoký (92–94 %), přisuzujeme tento vliv především bramborovému škrobu. U 24–44denních kohoutků (druhé období pokusu) byly koeficienty stravitelnosti

bez N-látek a energie výrazně vyšší než v předchozím a následujícím období pokusu.

3. Množství dusíku uloženého v organismu úzce souvisí se vztahem energie a N-látek v dietě a to přímo úměrně.

4. Výpočet % využití dusíku z rozdílu obsahu této živiny v dietě a exkrementech není přesný a nevystihuje skutečný stav hospodaření s dusíkem v organismu. Přesnost stanovení klesá se zvyšující se váhou, resp. stářím kuřat. V těle kuřat bylo skutečně pouze 49–89 % dusíku z množství určeného výpočtem. Uvedené procento úzce souvisí se vztahem kalorie : N-látky v dietě.

5. V bilanci dusíku při výpočtu s použitím údajů o obsahu tohoto prvku v těle kuřat na základě chemických analýz chybí 4–21 % z přijatého množství. Tyto „ztráty“ jsou tím větší, čím více dusíku kuřata přijímají. Dusík byl určen metodou podle Kjeldahla.

6. Spotřeba dusíku a energie krmiv na jednotku těže složky uložené v těle kohoutků klesala se zvyšující se kalorickou hodnotou diet a byla nejmenší při zkrmování směsí krmiv, v níž připadalo na 1 % N-látek 205 kcal bto energie.

7. Rozdílný poměr energie a N-látek v dietě kuřat neovlivnil přesnost stanovení stravitelné a metabolizovatelné energie krmiv. Mezi hodnotami stravitelné a metabolizovatelné energie je velmi těsný vztah ($r = 0,858$).

Došlo dne 27. 4. 1965

Literatura

1. Douglas C. R., Harms C. H.: Effects of varying protein and energy levels of broiler diets during the finishing period. = „Poultry Science“, 1960, 39 : 1003-1008.
- 2. Müller R., Wilmes G., Knappen F.: Beiträge zur biologischen Proteinbewertung. = „Archiv für Tierernährung“, 10, 3, 1960, 5 : 326-345.
- 3. Nehring K., Laube W., Schwertfeger E., Schiemann R., Haesler E., Hoffmann L.: Die Bestimmung der biologischen Wertigkeit des Eiweißes (N bilanz und N Ansatz im Tier). = „Biochemische Zeitschrift“, 1957, 328 : 549-561.
- 4. Potter L. M., Matterson C. D.: Metabolizable energy of feed ingredients for the growing chick. = „Poultry Science“, 39, 1960, 3 : 781-782.
- 5. Sibbald I. R., Slinger S. J.: A Biological Assay for Metabolizable Energy in Poultry Feed Ingredients together With Findings Which Demonstrate Some of the Problems Associated With the Evaluation of Fats. = „Poultry Science“, 42, 1963, 2 : 313-325.
- 6. Tyleček J., Zelenka J., Čechovský J., Špaček F.: Chemické a kalorické změny těla kuřat v průběhu růstu. = „Živočišná výroba“, 8, 1963a, 9 : 557-564.
- 7. Tyleček J., Špaček F., Čechovský J., Zelenka J.: Změny koeficientů stravitelnosti živin v průběhu růstu kuřat. = „Živočišná výroba“, 8, 1963b, 12 : 727-736.
- 8. Tyleček J., Zelenka J., Špaček F., Čechovský J.: Přeměna energie a dusíkové bilance u kuřat. = „Živočišná výroba“, 9, 1964, 6 : 359-366.
- 9. Tyleček J., Zelenka J., Kopřiva A.: Výzkum vztahu mezi dusíkatými živinami a obsahem energie v dietě kuřat. Vliv podílu tuku v dietě na růst, spotřebu živin a na složení těla vykrmovaných kuřat. = „Živočišná výroba“, 10, 1965a, 10 : 739-748.
- 10. Tyleček J., Hanáček S., Kopřiva A., Zelenka J.: Výzkum působení některých živin na hospodaření dusíkem a energií u kuřat. = „Živočišná výroba“, 10, 1965b, 12 : 921-932.
- 11. Wegner R. M.: Küchenmas Versuch unter Verwendung von verschiedenen Fetten und unterschiedlichen Eiweißanteilen in der Futtermischung. = „Archiv für Geflügelkunde“, 1960, 24 : 336-347.
- 12. Yoshida M., Hizikuro S., Hoshii H., Morimoto H.: Effect of Dietary Protein and Energy Levels on the Growth Rate, Feed Efficiency and Carcass Composition of Chicks. = „Agricultural and Biological Chemistry“, 26, 1962, 10 : 640-647.

Изучение зависимости между азотными питательными веществами и содержанием энергии в диете цыплят. — Влияние соотношения энергии и N-веществ в диете на коэффициенты переваримости и расход питательных веществ

1. Для петушков на откорме наиболее эффективной оказалась смесь концентрированных кормов, содержащая в сухом веществе 25,64 % азотных веществ, 4948 кал/г брутто и 3349 кал/г метаболизируемой энергии.

2. Количество накопленного в организме азота тесно связано с отношением между азотными веществами и энергией в диете.

3. Между процентом использования азота, вычисленного из разницы содержания этого питательного вещества в диете и в экскрементах, и процентом использования, определенного на основе анализа тела цыплят, имеются существенные различия.

4. Расход азота и энергии кормов на единицу того же компонента, находящегося в теле петушков, уменьшался по мере увеличения калорической ценности диет.

5. Различное соотношение энергии и азотных веществ в диете цыплят не повлияло на точность определения переваримой и метаболизируемой энергии кормов.

Investigation of the Relation between Nitrogenous Nutrients and the Content of Energy in the Diet of Chicken. — The Effect of Energy: N-Substances Ratio in Diet on the Digestibility Coefficients and on the Regime of Nutrients

In this work we have come to the following conclusions:

1. For fattened cocks most suitable was a mixture of concentrate feeds containing 25,64 per cent of N-substances, 4948 cal/g gross energy, and 3349 cal/g of metabolizable energy in the dry substance.

2. The quantity of nitrogen deposited in the organism is closely connected with the ratio of N-substances to energy in the diet.

3. Between the percentage of nitrogen conversion determined by means of a calculation based on the difference of the content of this nutrient in the diet and in the excrements and the percentage of the conversion determined on the basis of an analysis of the bodies of chicken there are substantial differences.

4. The consumption of nitrogen and of the energy of feeds per unit of the same component deposited in the bodies of cocks diminished with an increase of the caloric value of the diet.

5. The different ratio of energy to N-substances in the diet of chicken did not influence the accuracy of the determination of digestible and metabolizable energy of feeds.

Forschung der Beziehung zwischen den stickstoffhaltigen Nährstoffen und dem Energiegehalt der Fütteration der Küken. — Einfluß des Verhältnisses der Energie und der N-Stoffe in der Fütteration auf die Verdaulichkeitskoeffizienten und den Nährstoffhaushalt

Bei dieser Arbeit gelangten wir zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

1. Für die gemästeten Hahnküken war am geeignetsten ein Kraftfuttermischung, das in der Trockensubstanz 25,64 % N-Stoffe, 4948 cal/g brutto und 3349 cal/g metabolisierbarer Energie enthielt.

2. Die Menge des im Organismus gespeicherten Stickstoffes hängt mit der Beziehung der N-Stoffe und der Energie der Fütteration eng zusammen.

3. Zwischen dem Prozent der Ausnützung von Stickstoff, der durch die Berechnung aus dem Unterschied des Gehaltes dieses Nährstoffes in der Fütteration und in den Exkrementen ermittelt wurde, und dem Prozent der Ausnützung auf Grund der Analyse des Kükenkörpers bestehen wesentliche Unterschiede.

4. Der Verbrauch des Stickstoffes und der Energie der Futtermittel je Einheit derselben im Körper der Hahnküken gespeicherten Komponente senkte sich mit dem steigenden kalorischen Wert der Fütterationen.

5. Das unterschiedliche Verhältnis der Energie und der N-Stoffe in der Fütteration der Küken beeinflusste nicht die Genauigkeit der Feststellung der verdaulichen und metabolisierbaren Energie der Futtermittel.

Recherches sur le rapport entre les matières nutritives azotées et la teneur en énergie dans la ration des poulets

L'effet de rapport de l'énergie: matières azotées dans la diète sur les coefficients de digestibilité et sur le régime des matières nutritives

Dans le travail présent nous sommes arrivés à des conclusions suivantes:

1. Pour les coquelets à l'engrais ce fut l'aliment composé concerné, comprenant dans la matière sèche 25,64 p. 100 de matières azotées, 4948 cal/g brutes et 3349 cal/g d'énergie métabolisable qui a réussi le mieux.

2. Le volume de l'azote déposé dans l'organisme est en relation étroite avec le rapport qui existe entre les matières azotées et l'énergie de la ration.

3. Il existe des différences essentielles entre le pourcentage d'utilisation de l'azote, vérifié par le calcul à partir de la différence de la teneur en cette matière nutritive dans la ration et les excréments et le pourcentage d'utilisation déterminé sur la base de l'analyse du corps des poulets.

4. La consommation de l'azote et de l'énergie des aliments par unité du même constituant déposé dans le corps des coquelets s'abaissait lorsque la valeur calorique de la ration augmentait.

5. La proportion différente entre l'énergie et les matières azotées dans la ration des poulets n'a pas influencé la précision de la détermination de l'énergie digestible et métabolisable des aliments.

Adresa autorů:

Doc. inž. Josef Tyleček, CSc., inž. Antonín Kopřiva, inž. Jiří Zelenka,
Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, katedra výživy a krmení hospodářských zvířat, Brno, Zemědělská 1—3

■ Diety nahrazující selatům od prvního dne po narození mateřské mléko, vycházejí jednak ze znalosti složení mleziva a mléka prasníc, jednak ze znalosti požadavků selat na jednotlivé složky diet, nahrazujících mateřské mléko. Prověřili jsme údaje z dostupné literatury, týkající se obsahu kyseliny pantotenové v mlezivu a mléce prasníc jako jeden z podkladů k sestavení syntetických krmných dávek pro bezmikrobní selata, odchovávaná na našem pracovišti.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Stothers (1955) prokazuje patologické změny střev, ledvin a nervového systému u selat, odebraných prasnícím krátkce po narození a krmených dietou s nedostatkem kyseliny pantotenové. Jak sám uvádí, shodují se jeho pozorování s jinými autory (Wintrobe aj. 11943, Luecke aj. 1949, Sharma aj. 19152). Stothers zjistil, že obsah 12,5 mg Ca-pantotenátu na 1 kg potravy byl nejnižším množstvím, při němž se neobjevily příznaky nedostatku kyseliny pantotenové. Konstatuje, že tato potřeba je podobná potřebě zjištěné Moutsgaardem (1953) pro starší selata. Luecke aj. (1950) poukazuje na důležitost zejména pantotenové kyseliny v krmné dávce o nízkém obsahu bílkovin. Weise aj. (1951) pozoroval symptomy deficiencie kyseliny pantotenové u selat, krmených syntetickou mléčnou dietou.

Pokud jde o obsah kyseliny pantotenové v mléce prasnice, uvádí Luecke aj. (1947) pro kolostrum hodnoty 0,60—1,70 $\mu\text{g/ml}$, Davisová aj. (1951) pro kolostrum 0,70 $\mu\text{g/ml}$ a pro mléko hodnoty stoupající se dny laktace, a to 1,9 $\mu\text{g/ml}$ 5. den, 2,9 $\mu\text{g/ml}$ 15. den a 5,4 $\mu\text{g/ml}$ 55. den po porodu. Owen aj. (1952) zjišťoval možnosti ovlivnění obsahu kyseliny pantotenové v krvi a v mléce prasníc a v krvi sajících selat a zjistil signifikantní zvýšení zvláště v mléce prasníc po přidání zvyšujícího se množství kyseliny pantotenové do krmiva. Z jeho výsledků rovněž vyplývá stoupající obsah kyseliny pantotenové v mléce s postupem laktace. Volkopjalov (1956) ve své publikaci uvádí složení prasečího mléka podle Braudeho, kde pro mlezivo je vyznačena hodnota 1,65 $\mu\text{g/ml}$ a pro mléko 8,36 $\mu\text{g/ml}$.

MATERIÁL A METODIKA

Mlezivo a mléko prasníc jsme získávali od 4 prasníc (plemeno bílé ušlechtilé) z produkční stanice Volovka Státního statku Smiřice. Prasnice byly na třetím až čtvrtém vrhu. Krmná dávka byla složena z 2,5 kg směsi pro prasnice, 0,4 kg otrub, 3 kg řepy, 0,3 kg šrotovaného sena, 1 litru odstředěného mléka a z přídavku 0,2 kg směsi pro prasnice na 1 sele.

Vzorky mléka byly oddojovány po intravenózní dávce 5 jednotek oxytocinu a zmrazeny při -20°C až do analýzy. První mlezivo bylo odebráno během porodu, další mlezivo a mléko v těchto časových intervalech: 24 hodin po porodu, 4., 7., 14., 28., 42. a 56. den po opasení. Porody proběhly koncem října 1963.

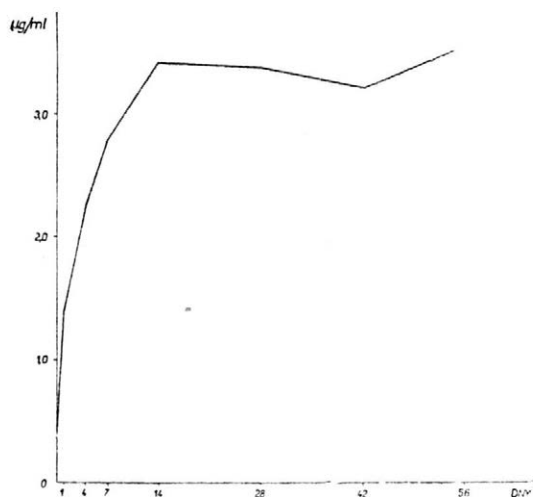
I. Obsah kyseliny pantotenové v mlezivu a v mléce prasnic v průběhu laktace ($\mu\text{g/ml}$)

Prasnice číslo	Dny							
	porod	1	4	7	14	28	42	56
1	0,33	1,05	1,76	2,37	2,58	3,25	2,63	3,00
70	0,61	2,54	2,61	2,76	4,49	4,30	4,21	4,60
125	—	1,28	2,28	1,84	2,74	2,20	2,93	3,15
156	0,33	0,72	2,38	2,57	3,86	2,99	2,66	3,37
$\bar{x}$	0,42	1,40	2,26	2,39	3,42	3,19	3,11	3,53
$S = 3. \pm$	0,16	0,80	0,36	0,40	0,91	0,87	0,75	0,73

Kyselinu pantotenovou jsme stanovili mikrobiologicky s kmenem *Saccharomyces carlsbergensis* 4228 (= ATCC 9080), podle metody Atkina aj. (1944), modifikované Černou (1963).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Křivka obsahu kyseliny pantotenové v mlezivu a v mléce prasnic měla vždy vzestupný charakter. U jednotlivých prasnic byla úroveň kyseliny pantotenové různá, i když byly prasnice krmeny stejně a i období laktace byla časově shodná. Je také patrné silné kolísání v různých dnech laktace. U všech prasnic je však zřejmý prudký, vysocce průkazný ($P < 0,01$), vzestup kyseliny pantotenové v mlezivu a dále v mléce od 1. až do 14. dne laktace. Pak následovalo období, ve kterém u tří prasnic došlo k vysocce průkaznému kolísání úrovně kyseliny pantotenové jednak k vyšším a jednak k nižším hodnotám. Od 42. do 56. dne laktace bylo zaznamenáno vysocce průkazné zvýšení obsahu pantotenové kyseliny u většiny prasnic. Mlezivo v prvních hodinách po porodu mělo velmi nízkou úroveň kyseliny pantotenové ve srovnání s mlezivem pozdějším a s mlékem.



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

Křivka, vyjadřující průměrné hodnoty od 4 prasnic ukazuje na velmi nízký obsah kyseliny pantotenové v mlezivu a na její značný a průkazný vzestup ($P < 0,05$) v mlezivu a v mléce v období prvních 14 dní po porodu. Pak následovalo období mírného, statisticky nevýznamného poklesu a pak opět do 42. do 56. dne laktace průkazný vzestup obsahu kyseliny pantotenové ($P < 0,05$). Výsledky uvádíme v tab. I. a na obr. 1.

Naše výsledky se shodují s údaji jiných autorů, zejména pokud jde o stoupající tendenci obsahu kyseliny pantotenové v mlezivu a v mléce prasnic v průběhu laktace. Naše hodnoty jsou v porovnání

s některými autory nižší, což je pravděpodobně způsobeno rozdílným složením krmných dávek a plemennou příslušností pokusného materiálu.

Srovnáme-li požadavky selat na kyselinu pantotenovou, zjištěné například Stothersem (1955) s našimi hodnotami a i s vyššími hodnotami Braudeho (uvádí Volkopjalov 1956), docházíme k závěru, že požadavky selat, krmených syntetickou dietou, jsou na kyselinu pantotenovou daleko vyšší než odpovídá množství kyseliny pantotenové zjištěné v mateřském mléce.

SOUHRN

V pokusu jsme stanovili úroveň kyseliny pantotenové v mlezivu a v mléce prasnic v průběhu laktace. Hodnoty od jednotlivých prasnic a hodnoty průměrné ukázaly, že mlezivo v prvních hodinách po porodu obsahuje velmi málo kyseliny pantotenové v porovnání s jejím množstvím v mlezivu pozdějším a v mléce. Obsah kyseliny pantotenové v mlezivu a v mléce prasnic má výrazně stoupající tendenci v období prvních 14 dnů po porodu. Po tomto období nejsou změny v průměru významné. V posledních 14 dnech laktace obsah kyseliny pantotenové v mléce prasnic opět mírně, avšak průkazně stoupá.

Došlo dne 10. 6. 1965

Literatura

1. Atkin L., Williams W. L., Schultz A. S., Frey Ch. N.: Test microbiological methods for the determination of vitamins, pantothenic acid. = „Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.“, 1944, 16, 67. — 2. Černá J.: Příspěvek ke stanovení kyseliny pantothenové v biologickém materiálu. = „Průmysl potravin“, 14, 1963, 2: 99-103. — 3. Davis V. E., Heidebrecht A. A., McVicar R., Ross O. B., Whitehair C. K.: The composition of swine milk. II. = „The Journal of Nutrition“, 44, 1951, 1: 17-26. — 4. Luecke R. W., Duncan C. W., Ely R. E.: Milk studies. I. = „Archives of Biochemistry and Biophysics“, 13, 1947, 2: 277-282. — 5. Luecke R. W., Thorp F., McMillan W. N., Dunne H. W.: Pantothenic acid deficiency in pigs fed diets of natural feedstuffs. = „Journal of Animal Science“, 8, 1949, 464. — 6. Luecke R. W., McMillan W. H., Thorp F.: Further studies of pantothenic acid deficiency in weanling pigs. = „Journal of Animal Science“, 9, 78, 1950 (cituje Stothers S. C., 1955). — 7. Moutsgaard J.: The vitamin B requirement of young pigs to ensure the best possible gain and food utilization. = Reprint from the „Congress report of the Vth Internat. Congress of Animal Husbandry“, 1950 (cituje Stothers S. C., 1955). — 8. Owen B. D., Bowland J. P.: The pantothenic acid content of the blood and milk of swine fed supplemental levels of the vitamin. = „The Journal of Nutrition“, 48, 1952, 3: 317-324. — 9. Sharma G. L., Johnston R. L., Luecke R. W., Hoeffler J. A., Gray M. L., Thorp F.: A study of the pathology of the intestine and other organs of weanling pigs when fed a ration of natural feedstuffs low in pantothenic acid. = „American Journal of Veterinary Research“, 13, 1952, 298. — 10. Stothers S. C.: The pantothenic acid requirement of the baby pig. = „Journal of Nutrition“, 57, 1955, 1: 47-53. — 11. Volkopjalov B. P.: Svinovodstvo. Moskva-Leningrad, 1956. — 12. Weise A. C., Lehrer W. P., Moore P. R., Pehnish O. F., Hartwell W. V.: Pantothenic acid deficiency in baby pigs. = „Journal of Animal Science“, 10, 1951, 80. — 13. Wintrobe M. M., Follis R. H., Alcayaga R., Paulson M., Humphreys S.: Pantothenic acid deficiency in swine. = „Bull. Johns Hopkins Hosp.“, 73, 313, 1943 (cituje Stothers S. C., 1955).

Изменения содержания пантотеновой кислоты в молоке свиноматок в ходе лактации

Определялся уровень пантотеновой кислоты в молозиве и в молоке свиноматок в ходе лактации. Величины, полученные у отдельных свиноматок, и средние величины показали, что молозиво в первые часы после опороса содержит очень мало пантотеновой кислоты по

сравнению с ее количеством в молозиве более позднего периода и в молоке. Содержание пантотеновой кислоты в молозиве и в молоке свиноматок имеет сильно восходящую тенденцию в период первых 14 дней после опороса. По истечении этого периода изменения в среднем не имеют большого значения. В последние 14 дней лактации содержание пантотеновой кислоты в молоке снова медленно, но достоверно возрастает.

Changes in the Pantothenic Acid Content in the Milk of Sows in the Course of the Lactation

We determined the pantothenic acid level in the colostrum and in the milk of sows in the course of the lactation. The values obtained in individual sows and the average values have shown that in the first hours after farrowing the colostrum contain very little pantothenic acid compared with its quantity in later colostrum and in the milk. The pantothenic acid content in the colostrum and in the milk has a markedly increasing tendency in the period of the first 14 days after farrowing. After this period changes in the average are insignificant. In the last 14 days of lactation the pantothenic acid content in the milk of sows rises again slightly but significantly.

Änderungen des Pantothensäure-Gehaltes in der Milch der Säue während der Laktation

Man bestimmte den Gehalt an Pantothensäure in dem Kolostrum und Milch der Säue während der Laktation. Die Werte von den einzelnen Säuen sowie die Durchschnittswerte zeigten, daß das Kolostrum während der ersten Stunden nach dem Abferkeln eine sehr geringe Menge Pantothensäure enthält, im Vergleich zum Gehalt in späterem Kolostrum und in Milch. Der Gehalt an Pantothensäure im Kolostrum und Milch der Säue hat eine ausgeprägt steigende Tendenz während der ersten 14 Tage nach dem Abferkeln. Nach diesem Zeitraum sind die Änderungen im großen und ganzen unbedeutend. Während der letzten 14 Laktationstage hat der Gehalt an Pantothensäure in der Milch der Säue eine leichte, jedoch signifikant ansteigende Tendenz.

Adresa autorů:

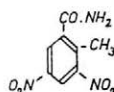
Inž. Alexandra Šimková, CSc., inž. Lubor Šimek, CSc., Mikrobiologický ústav CSAV, Praha-Krč, Budějovická 1083

POLAROGRAFICKÉ STANOVENÍ 3,5-DINITRO-O-TOLUAMIDU (ZOALEN) V KRMIVOVÝCH SMĚSÍCH A DOPLŇCÍCH

■ Přídavkem ochranných biofaktorů a preventivně účinných látek, např. kokci-
diostatik — do kompletních krmivových směsí lze dosáhnout výrazného zlepšení
zdravotního stavu a tím i užitečnosti drůbeže.

Z přehledu uveřejněného v USA (Further Opportunities 1963) vyplývá, že
kokci-diostatika získávají dokonce zvláštní postavení ve výrobě přípravků pro
prevenci a léčení chorob zvířat. Pokud jde o objem výroby, předstihuje spotřeba
kokci-diostatik všechny vitamíny (bez vitamínu A) dohromady a představuje za-
okrouhleně trojnásobek úhrnu aminokyselin, sulfonamidů i stopových prvků.
S ohledem na stoupající význam preventivní aplikace kokci-diostatik je tedy nutné,
aby jejich dávkování, a pak také kontrole homogenního rozptýlení v kompletních
krmivových směsích, byla věnována náležitá pozornost.

Mezi bakteriostatické látky s nejvýraznějším kokci-diostatickým účinkem řa-
díme v současné době 3,5-dinitro-o-toluamid (metyldinitrobenzamid), $C_8H_7N_3O_5$,
o strukturním vzorci



Kokci-diostatická účinnost Zoalenu byla poprvé popsána v roce 1960 a v řadě
prací je mu stále věnována velká pozornost. Vyznačuje se totiž vysokou účin-
ností vůči nejpatogennějším druhům kokci-dií u kuřat, jako jsou *Eimeria necatrix*
a *Eimeria tenella* a působí i proti ostatním druhům (*E. maxima*, *E. acervulina*).
Zoalen je vhodný pro kontinuální preventivní podávání v kompletních krmivových
směsích pro kuřata a krůtata v koncentraci kolem 0,01 %.

V československých státních recepturách pro odchov drůbeže byl zaveden
preventivní přídatek 0,0125 % Zoalenu; pro potřebu krmivářského průmyslu
a jeho analytickou kontrolu bylo proto nutné vypracovat spolehlivou a rychlou
metodu stanovení obsahu Zoalenu především pro tuto finální koncentraci a také
pro příslušné premixy.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Převážná část prací, týkajících se kvantitativního určování Zoalenu, spočívá
v různých obměnách kolorimetrických metod, založených na reaktivnosti přítomných
nitroskupin na aromatickém jádře. Jde většinou o metody pro výzkum nebo o pro-

kazování deklarovaného množství Zoalenu v premixech, v nichž vedle jednoduchého vehikula je obsaženo převážně 25 % účinné substance. Postupy vypracované pro kompletní směsi v zahraničí předpokládají poněkud odlišný systém výroby krmiv, ovlivněný možnostmi dokonalé homogenizace směsí připravovaných přímo v podnicích, které se zabývají pěstováním drůbeže. Publikované práce se např. podrobněji zabývají testováním obsahů 0,25, 2,50, a 25,00 % účinné látky (Getzenbauer 1962).

Medikace krmiv přimícháváním látek s kokcidistatickým účinkem se v dnešních intenzivních chovech stává jedinou možností správného dávkování, neboť se v nich bude podle Klimeše (1963) používat téměř výhradně hygienických průtokových napáječek. Nelze ovšem zanedbat zvýšenou vnímavost mladých organismů vůči předávkování kokcidistatik při takovéto hromadné aplikaci. Trvale podávané preventivní dávky nesmí mít za následek depresi váhových přírůstků a je tedy nezbytné zaručit dodržení předepsaných receptur spolehlivou kontrolou skutečného obsahu již ve výrobních krmiv.

Starší publikace Beckmanova (1959) využívající ke kvantitativnímu hodnocení obsahu Zoalenu známé reakce pro aromatické dinitroslooučeniny (podle Janovského) se dnes nepovažuje za postačující. Princip této metody sloužil k vypracování kvalitativních důkazů Zoalenu v různých směsích. V naší laboratoři jsme přezkoušeli a navrhujeme modifikaci tohoto testu.

Smith (1961), který pro výzkumné účely používal adice 1,3-diaminopropanu v přítomnosti dimetylformamidu, uvádí, že při určování Zoalenu v kuřecích tkáních je nutné předchozí chromatografické čištění na sloupci kysličníku hlinitého. Přesnost metody ověřované recovery-testem je charakterizována zpětnými nálezy, které se pohybují v rozmezí 77 až 86 %.

Týž autor v další práci (1962) při analýze premixů obsahujících 25 % aktivní složky dosahuje průměrných zpětných nálezů v mezích $97,2 \pm 2,6$ %. To je vysvětlitelné vysokou koncentrací účinné substance a jednoduchým složením vehikula. Přitom používá extrakce dimetylformamidem, jehož spotřebovává neobvyklé množství; na jedno stanovení totiž připadá více než 1 litr a to bez opakování a bez paralelních měření. K vyvolání zbarvení slouží 40 % vodný roztok metylaminu, který je napřed vychlazen a udržován na teplotě 30 °C. Reakce je citlivá na přesné dodržování stanovených pracovních podmínek, především na čase.

Metoda popsaná Getzenbauerem (1963) extrahuje 85 % acetonitrilem, k čištění extraktu používá speciálně aktivovaného kysličníku hlinitého a k vyvolání barevné reakce slouží zde etylendiamin. Při spektrofotometrickém měření je však ještě nutná kompenzace reziduálních zbarvení (proměřují se celkem tři roztoky) a musí se měřit v kvetkách s dobře těsnícími zátkami. Stabilita získaného barevného produktu závisí na čase a na teplotě. Zkoušky reprodukovatelnosti metody se konaly s koncentracemi 0,25; 2,50 a 25,00 % aktivní látky. Poměrná nedostupnost některých preparátů a pomůcek i zdoluhavost celého postupu brání do značné míry jejímu rozšiřování.

Tyto nesnáze s kolorimetrickými metodami a naléhavý požadavek drůbežářských odborníků (Švec 1964) po spolehlivé metodě pro kontrolu obsahu celostátně používaného kokcidistatika nás vedly k tomu, abychom se hlouběji zabývali možnostmi polarografického stanovení Zoalenu v nízkých koncentracích, v nichž je přidáván do krmivových směsí.

Z naší domácí literatury nám byly vodítkem poznatky Roubalovy (1946, 1949), Zumanovy (1954, 1961) a Tocksteinovy (1952) o polarografickém chování příbuzných látek; běžná čtyřelektronová redukce jedné nitroskupiny na příslušný hydroxylamin je zde dvojnásobná, jelikož za vhodné upravených podmínek vzniká dobře měřitelná, souvislá a symetrická dvojitá. Tím se neobyčejně zvyšuje citlivost metody.

MATERIÁL A METODIKA

Vlastní pokusnou práci jsme konali na modelových vzorcích „Kompletní směs pro výkrm brojlerů“ (KS BR II) a „Vitamínového a antibiotického doplňku pro výkrm brojlerů“ (VAD BR II). K laboratorní přípravě těchto vzorků jsme použili surovin z běžné výroby krmivových směsí a doplňků, standardní substance byla dovezena Chemapolem. (Složení směsí viz tab. I—III).

I. Složení kompletní směsi pro výkrm brojlerů

Rybí moučka (60–65% N-látek)	4,0 %
Masokostní moučka (nad 60 % N-látek)	5,0 %
Sušená torula	3,0 %
Podzemnicový šrot extrahovaný	18,0 %
Vojtěšková moučka	3,0 %
Kukuřice	53,0 %
Pšeničné	10,0 %
Obilní klíčky	1,7 %
Vitaminový a antibiotický doplněk BR II	1,0 %
Minerální krmná přísada II	1,0 %
Sůl	0,3 %
Celkem	100,0 %

Po předběžných zkouškách způsobu extrakce, extrakčního činidla a velikosti navážky jsme vypracovali pro Kompletní směs pro výkrm brojlerů tento postup stanovení: naváží se dvakrát po 5 g vzorku do dvou kuželovitých baněk na 50 ml. Do první baněk se odměří pipetou 20 ml standardního roztoku Zoalenu, obsahujícího ve 20 ml 0,625 mg Zoalenu, tj. 100 % teoretického obsahu Zoalenu v dané navážce.

Do druhé baněk se odměří pipetou 20 ml extrakční směsi a obě baněk se dají 30 minut protřepávat na laboratorní vibrační třepačku. Potom se nechá obsah baněk 30 minut usadit.

Z tekutiny nad usazeninou se z obou baněk odměří pipetou 5 ml do silnostěnné zkumavky, přidá se 15 ml tlumivého roztoku, dále asi 0,2 g kysličníku hlinitého a důkladně se promíchá. Po usazení se oba roztoky filtrují suchým papírovým filtrem, až jsou filtráty čiré. Zachycené čiré filtráty se v Novákově nádobce zbaví kyslíku aerací dusíkem, přidá se 0,1 ml roztoku želatiny a zaznamená se polarografická křivka od –0,2 do –1,2 V při vhodné citlivosti galvanometru.

K vyhodnocení slouží úhrnná výška celé dvojvlny, při čemž měřená úsečka, rovnoběžná s abscisami prochází inflexním bodem (středem dvojvlny). Zásadou je proměřovat všechny hodnocené vlny shodným způsobem.

Obsah účinné látky se vypočítá podle vzorce

$$x = \frac{h_x \cdot S}{(h_u - h_x) \cdot 5}$$

kde: x = váhové množství Zoalenu v miligramech v 1 g vzorku,

S = váhové množství Zoalenu v miligramech, obsažené ve 20 ml přidaného standardního roztoku Zoalenu,

h_x = výška vlny vzorku bez přídavku,

h_u = úhrnná výška vlny vzorku s přídavkem standardního roztoku Zoalenu.

Pro stanovení jsme použili chemikálií a pomůcek jež dále uvádíme:

1. Standardní substance Zoalenu s obsahem nejméně 99 % 3,5-dinitro-o-toluamidu.

II. Složení vitaminového a antibiotického doplňku pro výkrm brojlerů

Chlortetracyklin	5 000 mg
Vitamin A	800 000 m.j.
Vitamin D ₃	80 000 m. j.
Vitamin B ₂	300 mg
Kyselina pantotenová	500 mg
Niacin	1 000 mg
Vitamin K ₃	200 mg
Cholinchlorid	30 000 mg
Salicylan sodný	30 000 mg
Zoalen	12 500 mg
Krmná mouka pšeničná	ad 1 000 g

III. Složení minerální krmné přísady pro drůbež (MKP II)

Mikromletý vápenec	80,514 %
Kostní moučka nebo kostní precipitát	18,400 %
Uhličitan manganatý	0,700 %
Jodid draselný	0,006 %
Síran měďnatý krystal.	0,080 %
Kysličník zinečnatý	0,300 %
Celkem	100,000 %

2. Extrakční směs: 95 obj. dílů předestilovaného etanolu 96% a 5 obj. dílů acetonu p. a.

3. Standardní roztok Zoalenu: standardní substance Zoalenu se rozpustí v extrakční směsi tak, aby 1 ml standardního roztoku obsahoval 0,03125 mg Zoalenu.

4. Tlumivý roztok octanový 0,2 M se připravuje podle ČsL 2 ze základních roztoků:

a) roztok kyseliny octové 0,2 M

b) roztok octanu sodného 0,2 M / 27,199 g octanu sodného ($\text{CH}_3 \cdot \text{COONa} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$) se rozpustí ve vodě a doplní se jí na 1000,00 ml).

Roztoky se podle potřeby smíchají v poměru 1 : 1.

5. Roztok želatiny 0,5%: Želatina pro polarografii se rozpustí v destilované vodě nejvýše při teplotě 60°C a roztok se zfiltruje.

6. Kyslíčník hlinitý pro chromatografii.

7. Papír filtrační S+S modrá páska.

8. Dusík čistý. K čištění od případných stop kyslíku se použije promývačky plynů, naplněné 1% roztokem pyrogallolu v 1 N roztoku hydroxydu sodného.

Při rozboru „Vitamínového a antibiotického doplňku pro výkrm broilerů“ jsme upravili postup takto:

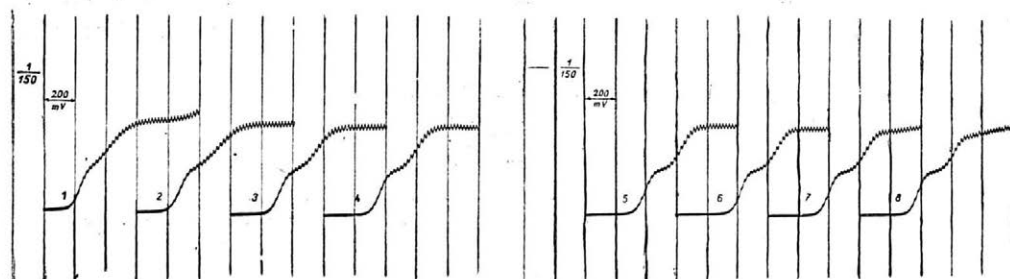
Navází se dvakrát po 1 g vzorku do dvou kuželovitých baněk na 50 ml. Do první baněk se odměří pipetou 25 ml standardního roztoku Zoalenu, obsahujícího ve 25 ml 12,5 mg Zoalenu, tj. 100 % teoretického obsahu Zoalenu v dané navázce.

Do druhé baněk se odměří pipetou 25 ml extrakční směsi a obě baněk se dají 30 minut protřepávat na laboratorní vibrační třepačce. Potom se nechá obsah baněk 30 minut usadit. Z tekutiny nad usazeninou se z obou baněk odměří 10 ml do odměrných baněk na 50 ml. Obě baněk se doplní tlumivým roztokem po značku, do obou se přidá asi 0,2 g kyslíčníku hlinitého a důkladně se promíchá. Dále se postupuje podobně, jak jsme již popsali u metody pro „Kompletní směs pro výkrm brojlerů“ s tím rozdílem, že polarografická křivka se zaznamená při podstatně nižší citlivosti. Použije se týchž chemikálií a pomůcek, pouze standardní roztok Zoalenu se připraví tak, aby v 1 ml obsahoval 0,5 mg Zoalenu.

VÝSLEDKY

Popsanou metodou jsme nejdříve přezkoušeli vliv aktuální acidity na tvar vlny i případný posun půlplnového potenciálu. Použili jsme řady osmi hodnot tlumivého roztoku podle Brittona-Robinsona v rozmezí pH 1,98 až 9,15.

Jak je patrné z obr. 1 a 2, vytvořily se vlny nejvýhodnějšího průběhu pro kvantitativní hodnocení v rozmezí od pH 4,1 do 6,1. Se stoupajícím pH se zřetelně posunuje půlplnový potenciál k negativnějším hodnotám a výška vlny se pozvolna snižuje.



1. a 2. Polarografická redukce Zoalenu v závislosti na pH. Koncentrace roztoku: 1 mg Zoalenu v 10 ml. Polarografováno v Novákových nádobkách.

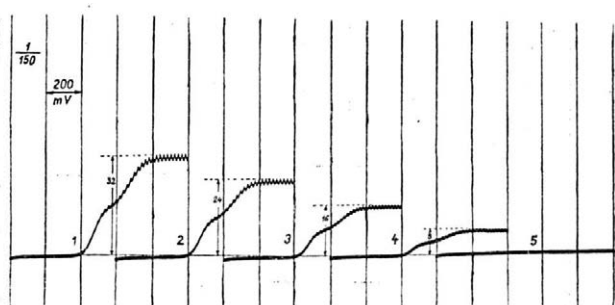
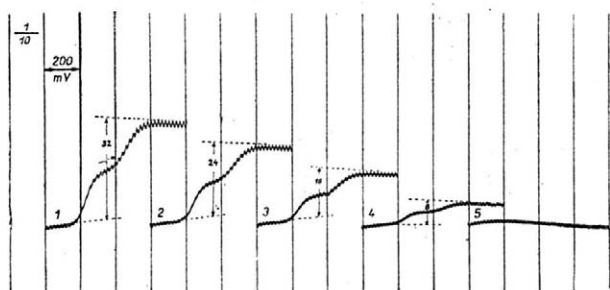
(1) pH = 1,98; (2) pH = 2,87; (3) pH = 4,1; (4) pH = 5,02; (5) pH = 6,09; (6) pH = 7,00; (7) pH = 7,96; (8) pH = 9,15

Proto jsme jako výhodný zvolili pro vlastní stanovení osvědčený octanový tlumivý roztok s dostatečnou tlumivou kapacitou, přibližně uprostřed nalezeného vhodného rozmezí pH.

K ověření možnosti hodnocení výsledků stanovení uváděnou metodou bez použití kalibračního grafu byly provedeny dvě zkoušky závislosti výšky vlny na koncentraci ve vzorcích KS BR II a VAD BR II.

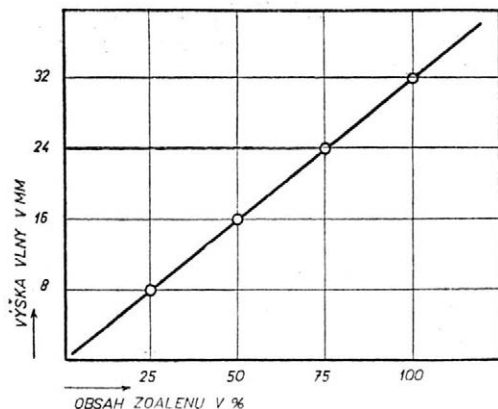
Výsledek zachycený na obrázcích 3, 4 a 5 ukazuje, že výšky vln zkoušených výrobků jsou lineárně závislé na koncentraci přítomného 3,5-dinitro-o-toluamidu.

3. Kalibrační polarogram Zoalenu v krmivové směsi (KS BR II) při obsahu: (1) 100 %; (2) 75 %; (3) 50 %; (4) 25 %; (5) 0 % teoretické koncentrace 0,0125 % Zoalenu ve směsi



4. Kalibrační polarogram Zoalenu v krmném doplňku (VAD BR II) při obsahu: (1) 100 %; (2) 75 %; (3) 50 %; (4) 25 %; (5) 0 % teoretické koncentrace 1,25 % Zoalenu v doplňku

Po uvedených předběžných zkouškách byla metoda a její přesnost hodnocena na modelovém vzorku KS BR II připraveném laboratorně; tento vzorek obsahoval podle platné státní receptury 125 mg Zoalenu v 1 kg. Popsanou metodou bylo provedeno 11 stanovení s těmito nálezy obsahu Zoalenu v mg/kg:



126,9	126,6	129,7
115,4	118,5	121,9
132,2	120,9	123,9
111,5	135,9.	

5. Závislost výšky vlny na procentuálním obsahu Zoalenu.

Z těchto nálezů jsme vypočetli tyto hodnoty:

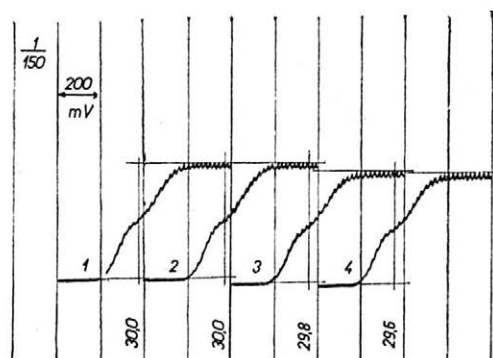
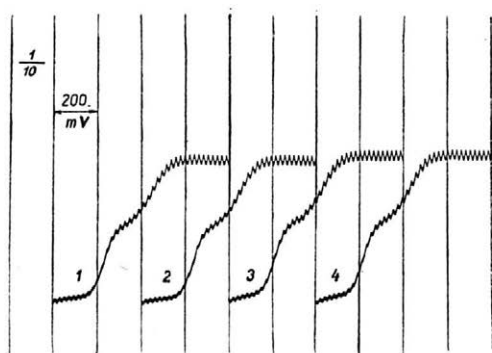
aritmetický průměr	$\bar{x} = 123,58,$
směrodatnou odchylku	$s_x = \pm 7,24,$
95 % interval spolehlivosti pro aritmetický průměr	$= 118,72; 128,44,$
pravděpodobnou relativní chybu v %	$= \pm 3,94 \%$.

Chyba metody nepřevyší při běžném polarografickém záznamu hodnotu 5 % (obr. 6).

Podobně jsme hodnotili přesnost metody na modelovém vzorku VAD BR II v 10 stanoveních s těmito nálezy Zoalenu, vyjádřeno v mg/g:

12,42	12,03	11,97	12,18	12,62
12,33	11,90	11,77	12,30	12,21

Z nálezů jsme vypočetli hodnoty $\bar{x} = 12,173$, $s_x = \pm 0,258$, 95 % interval spolehlivosti $= 11,99; 12,36$. Pravděpodobná relativní chyba v % činí $\pm 1,52 \%$ (obr. 7).



6. Stanovení Zoalenu v krmivové směsi (KS BR II) metodou srovnání s modelovým vzorkem. (1) (2) = vlny modelového vzorku, (3) (4) = vlny zkoušeného vzorku

7. Stanovení Zoalenu v krmném doplňku (VAD BR II) metodou srovnání s modelovým vzorkem. (1) (2) = vlny modelového vzorku, (3) (4) = vlny zkoušeného vzorku

DISKUSE

Po zavedení preventivního přídatku Zoalenu do průmyslově vyráběných krmivových směsí pro drůbež bylo zapotřebí vypracovat spolehlivou metodu na jeho kvantitativní stanovení, a to jak pro provozní, tak pro kontrolní účely. V krmivových směsích pro drůbež není sice přítomno žádné jiné kokcidiostatikum, které by mohlo stanovení rušit, museli jsme však počítat s interferencí celé řady látek z polyvitaminových a antibiotických doplňků, živčičských mouček a pokrutinových šrotů.

Při kolometrických metodách vadí extraktivní barevné látky, vykazující značnou variabilitu spektrálního umístění maximálních absorpcí; způsobuje to kolísání obsahu barevných složek v surovinách, u nichž je povolena určitá zastupitelnost.

Nezbytné chromatografické čištění není však vhodné pro rutinní rozbor. Proto jsme se snažili využít polarografické metody, při níž barevnost extraktů není na závadu přesnosti stanovení.

Vysoká citlivost polarografického stanovení při redukci nitrolátek se nám ukázala jako nejslibnější pro mikrokanta Zoalenu, obsažená v krmivových směsích. To byl druhý důvod, proč jsme se zaměřili na polarografickou metodu a snažili se ji propracovat na co nejméně komplikovaný pracovní postup.

Polyvitaminový a antibiotický doplněk je zvláště pro přítomnost krmného antibiotického přípravku Aureovitu 12, jenž obsahuje kromě chlortetracyklinu i usušenou kultivační biomázu, poměrně bohatý na látky redukovatelné při polarografickém rozboru. Proto bylo základním úkolem získat ze vzorku extrakt, který by neobsahoval balastní látky, interferující při stanovení hledané složky.

První pokusy naší práce měly za cíl nalézt rozpouštědla nebo extrakční směsi, umožňující rychlou selektivní extrakci Zoalenu, a to pokud možno bez zahřívání a bez chromatografického čištění, kteréžto operace nutně vedou ke značnému prodloužení rozboru.

Pro způsob jednorázové extrakce se nám neosvědčil dimetylformamid; jeho viskozita přinášela totiž různé nevýhody; spočívaly především ve zmenšené přesnosti odměřování pipetou a v pomalé filtraci roztoků po nařazení tlumivými roztoky. Při této operaci vzniká u krmivových směsí mlékovitý, značně perzistentní zákal, který se ani po přidávku kysličníku hlinitého valně nemění.

Vhodným rozpouštědlem se ukázal být aldehydů prostý předestilovaný 96% etanol, do kterého se osvědčil přídavek 5 % obj. acetonu p. a.

Postup jednorázové extrakce jsme volili i proto, že nelze předpokládat, že by opakovaná extrakce byla podstatně dokonalejší, jak již uvádí Š i n d e l á ř o - v á a kol. (1960) při stanovení nitrofurazonu.

Při získávání extraktu se podle druhu zkoušeného materiálu objevují různá zabarvení, která však nejsou při polarografickém rozboru vážnou zábranou, aby stanovovaná složka byla určena s dostatečnou spolehlivostí a přesností.

Při volbě navážky se uplatnila úvaha, že je časově výhodnější zvětšit navážku a získat tím průměrnější extrakt z materiálu, který má být posuzován jako homogenní, než opakovat více rozborů s malými navážkami; u nich se spíše naopak může uplatnit kolísání obsahu hledané látky, vlivem heterogenosti vlastní směsi, jejíž složky se rozvrstvějí podle velikosti i měrné hmoty.

Ze zkoušených druhů polarografických metod se nejlépe uplatnila metoda s použitím „vnitřního standardu“: eliminují se vlivy kolísání druhů použitých surovin a odpadá i nutnost přípravy laboratorního modelového vzorku.

Ze všeobecných údajů o polarografickém chování aromatických polynitrolátek jsme brali v úvahu již známá zjištění, že půlvalnové potenciály zde značně závisí na druhu tlumivého roztoku a na koncentraci depolarizátoru. Přítomnost etanolu může způsobovat podle M a j e r a (1952) změny limitního proudu a charakteru křivek. Proto musí být dodržována koncentrace etanolu, pro niž byl vypracován pracovní postup. Hlednoty půlvalnových potenciálů mají přitom význam jen relativní a platí předpoklad, že je možné srovnávat jen ty nálezy, které byly naměřeny za stejných podmínek (R o u b a l 1941).

SOUHRN

V práci je popsána metoda polarografického stanovení 3,5-dinitro-o-toluamidu (Zoalen) v kompletních krmivových směsích pro mladou drůbež pro koncentraci 0,0125 % Zoalenu. Dále je popsána úprava této metody pro premixy (vitaminové a antibiotické krmné doplňky), které obsahují 12,5 mg v 1 g přípravku (1,25 % Zoalenu).

Na modelových vzorcích jsme přezkoušeli přesnost a reprodukovatelnost metody. Pravděpodobná relativní chyba při stanovení v krmivových směsích nepřekračuje 5 %, v premixech 2 %.

Při této příležitosti děkujeme dr. M. Březinovi za pomoc, kterou nám během této práce poskytl.

Došlo dne 14. 5. 1963

Literatura

1. Beckman H. F., de Mottier J.: Colorimetric determination of 3,5-dinitro-benzamide in feeds by the Janovský reaction. = „J. Agricult. Food Chem.“, 7, 280-282, 1959. — 2. Further Opportunities, Problems seen for additive business. = „Feedstuffs“, 35, 1963:4. — 3. Getzenlander M. E.: Determination of Zoalene in feeds, feed concentrates and premixes. = „Journal of the A. O. A. C.“, 45, 1962, 2:294-298. — 4. Klimeš B.: Kokcidostatika. „Veterinaria-SPOFA“, 6, 1963, 1-2:69-70. — 5. Majer V.: Polarografické rozborý, 2. vyd., Praha 1952. — 6. Roubal J., Tuhý K., Pokorný E.: M-dinitrobenzen v krvi: určování polarografickou metodou a jeho změny při tom pozorované. = „Čas. lék. čes.“, 1946, 85:1002-1013. — 7. Roubal J.: Průkaz dinitroaminotoluenu polarograficky v krvi při otravě trinitrotoluenem. = „Lék. listy“, 1949, 4:88-91. — 8. Smith G. N.: Determination of 3,5-dinitro-o-toluamide (zoalene) in feed concentrates. = „J. agr. Food Chem.“, 1960, 8, 224-226. — 9. Smith G. N. et al.: Colorimetric method for the determination of 3,5-dinitro-o-toluamide (zoalene) in chicken tissues. = „J. Agr. Food Chem.“, 1961, 9:197-201. — 10. Šindelářová K. - Březina M. - Neuman V.: Polarografické stanovení nitrofurazonu v krmivových směsích pro kuřata. = „Vet. medicína“, 5, 1960:875-882. — 11. Švec R.: Nové léčivá na tlmenie kokcidiozy a zmena klinického obrazu. = „Drůbežnictví“, 12, 1964, 60-61. — 12. Tockstein A.: Theoretická polarografie. Praha, 1952. — 13. Zuman P.: Vliv konstituce na polarografické chování organických látek. = „Chem. listy“, 48, 1954:94-150. — 14. Zuman P.: Použití polarografie k studiu konstituce organických látek a meziproduktů. = „Chem. listy“, 55, 1961:261-281.

Полярографическое определение 3,5-динитро-о-толуамида (Зоален) в кормосмесях и добавках

В работе описывается метод полярографического определения 3,5-динитро-о-толуамида (Зоален) в полносоставных кормовых смесях для молодой птицы при концентрации 0,0125 % Зоалена. Кроме того описана модификация этого метода для премиксов (витаминных и антибиотических кормовых добавок), содержащих 12,5 мг в 1 г препарата (1,25 % Зоалена).

На модельных образцах мы испытывали точность и воспроизводимость метода. Вероятная относительная ошибка при определении Зоалена в кормосмесях не превышает 5 %, а в премиксах — 2 %.

Polarographic Determination of 3,5-dinitro-o-toluamide (Zoalen) in Feed Mixtures and Supplements

This paper contains a description of the method of polarographic determination of 3,5-dinitro-o-toluamide (Zoalen) in complete feed mixtures for young poultry for a concentration of 0.0125 per cent of Zoalen. There is also a description of a modification of this method for pre-mixtures (vitamin and antibiotic feed supplements) containing 12,5 mg in 1 g of the preparation (1,25 per cent of Zoalen).

In model samples we checked the accuracy and the reproducibility of the method. The likely relative error in the determination in feed mixtures does not exceed 5 per cent and in pre-mixtures 2 per cent.

Adresa autorů:

Inž. Josef Stolejda, RNDr. PhMr. inž. Boris Růžička, Ústřední, kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha 8 - Karlín, Sokolovská 1

■ Potřeba vyřešení problému „krmných bílkovin“ se stala v poslední době velmi aktuální pro naše národní hospodářství, neboť je jedním z významných předpokladů dalšího rozvoje a zintenzívnění živočišné výroby. Při výkrmu prasat se počítá u nás mimo jiné bílkovinné zdroje, zejména s rozšířením výroby a vyšším využitím krmných kvasnic, které nacházejí v posledních letech stále větší uplatnění ve výživě hospodářských zvířat.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Sušené kvasnice (torula) se vyznačují obsahem asi 44–50 % veškerých N-látek. V proteinu je zastoupeno všech 10 nepostradatelných aminokyselin důležitých pro prasata (Stählin 1957, Hubbel 1959, NAS-NRG, Tables of Feed Composition 1959, Nehring 1959, Peruchon-Brochard, Triaca 1959 aj.). Podle jmenovaných autorů kolísá obsah nejčastěji limitujících aminokyselin lyzinu v sušené torule asi od 6,4 do 7,9 %, metioninu od 1,2 do 1,7 % (cystinu od 0,8 do 1,3 %) a tryptofanu od 1,0 do 1,4 % proteinu. I když se kvasnice vysoce cení z hlediska účinnosti jejich proteinu, shoduje se většina literárních pramenů v tom, že jak při chemickém, tak ani při biologickém hodnocení se nevyrovná kvasničná bílkovina kvalitou živočišné bílkovině. Činitelem snižujícím biologickou hodnotu proteinu všech kvasnic je relativní nedostatek aminokyselin obsahujících síru — metioninu a cystinu. Tuto skutečnost dokazuje Deborin (1952) provedeným srovnáním chemicky stanoveného obsahu aminokyselin ve vejci a kvasnicích. Též Nehring (1959) uvádí, že v jednotce proteinu je metionin zastoupen v kvasnicích v nižším množství než v krmivech jak živočišného původu, tak v některých pokrutinových šrotech a dokonce i v obilovinách. Potvrzují to i pokusy Hocka (1943), který na základě získaných výsledků udává, že k dosažení stejné biologické hodnoty proteinu v kvasnicích jako v mléce je nutný přídavek cystinu. Nálezy Hocka (1943) se shodují s výsledky experimentů Goyca a Asenja (1947), kteří místo cystinem doplňovali kvasnice metioninem. Vzhledem k tomu, že jde o starší práce, je celkem pochopitelné, že v uvedené souvislosti nebrali autoři v úvahu další významný činitel B₁₂, popř. jiné, dosud neidentifikované faktory a jejich důležitou úlohu při syntéze bílkoviny živého organismu. Podle Nehringa (1959) nedosahuje také obsah lyzinu v kvasnicích výše hladiny této aminokyseliny v rybí moučce, ale vyrovná se téměř proteinu vejce a sušeného mléka a daleko předčí pokrutinové šroty.

Některé vědecké práce se zabývaly rovněž otázkou praktického dosahu, a to zda lze dosáhnout zařazením kvasnic do krmné dávky „stejného účinku“ jako s živočišnými krmivy, popř. při jak vysokém ještě zastoupení doplňku živočišných krmiv. Tak Comberg a Rosehahn (1952), Hartmann a Rosehahn (1953) zjistili při výkrmu prasat nejpříznivější účinek, byla-li zastoupena polovina až dvě třetiny proteinu sulfitových kvasnic odstředěným mlékem. Naše dřívější pokusy na prasatech (Navrátil 1963) ukázaly výhodnost polovičního zastoupení živočišné bílkoviny kvasničnou bílkovinou u prasat ve výkrmu do 50 kg. Hock (1955) uvádí, že za přítomnosti asi 20 % bílkoviny živočišného původu (z bílkoviny celé dávky) může bílkovina kvasnic bez zvláštního snížení účinnosti krmné dávky činit až 50 %

I. Složení, obsah živin a aminokyselin v kompletních krmných směsích pokusu 1

Druh krmiva, živiny, aminokyseliny	Váhová třída v kg a skupina prasat						
	do 30 kg		30—50 kg		nad 50 kg		
	I	II—V	I	II—V	I, V	II	III, IV
Obsah krmiva v %							
Bramborové vločky	6	6	8	8	10	10	10
Cukrovkový šrot	6	6	8	8	10	10	10
Vojtěšková moučka	3	3	5	5	5	5	5
Ječmen	50	47	40	37,6	32,5	35,8	34
Pšenice	20	20	28	28	30	30	30
Rybí moučka	7	—	5	—	—	—	—
Sušená torula	—	10	—	7,4	—	7,7	4
Podzemnicový extrah. šrot	5	5	4	4	—	—	—
Slunečnicový extrah. šrot	2	2	1	1	—	—	—
Směs pokrutinových šrotů*)	—	—	—	—	11	—	5,5
Minerální krmná přísada	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8
Dobytčí sůl	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7
Obsah živiny v 1 kg krmné směsi v %							
Sušina	88,33	88,39	88,39	88,44	88,07	87,99	88,03
Veškeré N—látky	15,91	16,03	14,24	14,43	12,92	12,86	12,95
Stravitelné N—látky	13,33	13,43	11,67	11,84	10,33	10,32	10,38
Stravitelná bílkovina	11,47	11,46	10,08	10,03	8,65	8,63	8,57
Veškeré stravitelné živiny	72,84	73,15	72,95	73,18	72,40	73,33	72,87
Škrobová hodnota	71,49	72,00	71,28	71,64	70,11	71,84	70,97
Obsah aminokyselin v % (ze směsi)							
Lyzin	0,75	0,68	0,63	0,59	0,41	0,55	0,48
Metionin	0,26	0,24	0,21	0,21	0,17	0,17	0,18
Metionin a cystin	0,42	0,42	0,37	0,37	0,34	0,31	0,33
Tryptofan	0,17	0,20	0,16	0,18	0,15	0,16	0,16

*) Směs obsahovala 60 % podzemnicového, 20 % slunečnicového a 20 % řepkového šrotu

bílkoviny krmiva. Landau (1954) přináší výsledky pokusného výkrmu na prasatech, které byly stejně příznivé při částečném i úplném zastoupení bílkovinného koncentrátu s podílem živočišných krmiv sušenými sulfitovými kvasnicemi. Nutno však poznamenat, že s pokusy započali v poměrně vyšší živé váze prasat, stejně jako Ruszcyc a Glapš (1959). Tito dva autoři uvádějí, že záměna masové a masokostní moučky torulou se neprojevila ve zhoršeném růstu a využití kalorické hodnoty krmné dávky, ale jen o něco nižším využitím proteinu. Franke (1957) uvádí možnost úplné „náhrady“ živočišné bílkoviny kvasničnou bílkovinou. Přitom však upozorňuje, že doplněním krmné dávky alespoň malým množstvím bílkoviny živočišného původu se dosáhne vyššího přírůstku než pouze samotnými kvasnicemi.

II. Přidávky syntetických aminokyselin (obchodní výrobek) v pokusu 1

Váhová třída v kg	Aminokyselina	Skupina a množství v %*)				
		I	II	III	IV	V
Do 30	L-lyzin	—	0,1	0,2	—	—
	DL-metionin	—	0,1	0,1	0,1	—
30—50	L-lyzin	—	0,075	0,15	—	—
	DL-metionin	—	0,05	0,05	0,05	—
Nad 50	L-lyzin	—	—	—	0,08	0,175

*) z krmné směsi

O příznivých výsledcích se sušenými sulfitovými kvasnicemi u prasat se zmiňuje i Nikitin (1960).

Literární údaje o možnosti zastoupení živočišné bílkoviny kvasničnou bílkovinou u prasat ve výkrmu nejsou jednoznačné. Je to zcela pochopitelné, neboť účinek kvasničné bílkoviny závisí na doplnění limitujících nepostradatelných aminokyselin krmivy na ně bohatými, popř. na náročnosti prasat na kvalitu proteinu podle živé váhy a stáří, jakož i na tom, že skladba použitých základních krmných dávek se značně lišila podle jednotlivých autorů.

V naší práci jsme se proto zaměřili na otázku, jak dalece lze zvýšit účinnost krmných sušených kvasnic doplněkem syntetických aminokyselin L-lyzinu a DL-metioninu, zaměníme-li úplně nebo částečně krmnými kvasnicemi rybí moučku při stejné základní krmné dávce u prasat ve výkrmu do 50 kg ž. v., jakož i na otázku možnosti zvýšení účinnosti směsi pokrutinových šrotů sušenou torulou s přidavkem syntetických aminokyselin ve váze prasat nad 50 kg.

MATERIÁL A METODIKA

Zmíněnou otázku účinnosti sušených krmných kvasnic doplněných syntetickými aminokyselinami jsme řešili ve dvou srovnávacích krmných pokusech na křížencích z bílé ušlechtilé prasnice po velkém černém kanci. V každém pokusu jsme sledovali 5 skupin prasat s počtem 10 zvířat ve skupině. Při výběru prasat do skupin jsme přihlíželi k původu, váze a pohlaví. Pokusy jsme uspořádali takto:

V pokusu 1 jsme sledovali účinnost krmných sušených kvasnic bez a s doplňkem L-lyzinu a DL-metioninu ve srovnání s rybí moučkou. Komplex APF jsme do krmné směsi s torulou nedoplňovali, neboť se u nás nevyrábí. S ohledem na vypuštění rybí moučky z krmných směsí nad 50 kg ž. v. prasat jsme porovnávali v této váhové třídě účinnost pokrutinových extrahovaných šrotů bez a s přidavkem L-lyzinu proti krmným kvasnicím. Strukturu krmných směsí, včetně obsahu živin a limitujících nepostradatelných aminokyselin, udává tab. I, přídavek syntetických aminokyselin tab. II.

V pokusu 2 jsme porovnali účinnost záměny asi 30 a 70 % rybí moučky v krmných směších sušenou torulou při doplnění L-lyzinu a DL-metioninu na hladinu skupiny I s rybí moučkou do 50 kg ž. v. Ve váze prasat nad 50 kg jsme sledovali účinnost zařazení jedné třetiny (skupiny II a III) a dvou třetin (skupiny IV a V) sušené toruly ze směsi pokrutinových extrahovaných šrotů. Skupiny III a V obdržely ještě přídávky L-lyzinu tak, aby jeho hladina byla ve směších těchto skupin stejná. Složení krmných směsí uvádí tab. III, přídávky syntetických aminokyselin tab. IV.

Krmné směsi jsme doplňovali Aureovitem 12 „C 20“ (300 g/100 kg směsi do 30 kg, 200 g/100 kg směsi od 30—50 kg a 100 g/100 kg směsi na 50 kg), vitamínovým koncentrátem (60 g/100 kg směsi), síranem měďnatým (80 g/100 kg směsi) a uhličitanem zinečnatým (10 g/100 kg směsi). Použitý obchodní výrobek krmného L-lyzinu monohydrochloridu obsahoval 76 %, DL-metioninu 98 % čisté látky. Všechna zařazená krmiva byla analyzována na obsah organických živin. Průkaznost rozdílů byla ověřena analýzou variancí a kovariancí.

III. Složení, obsah živin a aminokyselin v kompletních krmných směsích pokusu 2

Druh krmiva, živiny, aminokyseliny	Váhová třída v kg a skupina prasat								
	do 30			30 – 50			nad 50		
	I	II, III	IV, V	I	II, III	IV, V	I	II, III	IV, V
Obsah krmiva v %									
Bramborové vločky	6	6	6	8	8	8	10	10	10
Cukrovkový šrot	6	6	6	8	8	8	10	10	10
Vojtěšková moučka	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ječmen	48	47	45,9	40	39,3	38,7	26	27,2	28,5
Pšenice	20	20	20	28	28	28	35	35	35
Rybí moučka	7	4,5	2	5	3,4	1,7	—	—	—
Sušená torula	—	3,5	7,1	—	2,3	4,6	—	2,8	5,5
Podzemnicový extrahovaný šrot	5	5	5	4	4	4	—	—	—
Slunečnicový extrahovaný šrot	2	2	2	1	1	1	—	—	—
Směs pokrutinových šrotů*)	—	—	—	—	—	—	12	8	4
M K P	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1
Dobytčí sůl	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1
Obsah živiny v 1 kg krmné směsi v %									
Sušina	88,69	88,71	88,72	88,72	88,73	88,74	87,86	87,88	87,90
Veškeré N-látky	15,89	15,91	15,96	14,26	14,29	14,26	12,92	13,10	13,24
Stravitelné N-látky	13,01	13,02	13,07	11,37	11,40	11,37	9,97	10,15	10,29
Stravitelná bílkovina	11,01	10,98	10,97	9,59	9,59	9,54	8,65	8,63	8,57
Veškeré stravitelné živiny	71,86	71,96	72,07	72,48	72,54	72,61	71,46	71,86	72,25
Škrobová hodnota	70,30	70,48	70,66	70,91	71,03	71,15	69,10	69,86	70,62
Obsah aminokyselin v % (ze směsi)									
Lyzin	0,75	0,73	0,71	0,63	0,61	0,59	0,41	0,47	0,52
Metionin	0,26	0,25	0,25	0,21	0,21	0,20	0,18	0,18	0,18
Metionin a cystin	0,42	0,42	0,42	0,36	0,37	0,36	0,35	0,35	0,35
Tryptofan	0,17	0,19	0,20	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17

*) stejné složení jako v pokusu 1

IV. Přidávky syntetických aminokyselin (obchodní výrobek) v pokusu 2

Váhová třída v kg	Aminokyselina	Skupina a množství v %*)				
		I	II	III	IV	V
Do 30	L-lyzin	—	—	0,03	—	0,06
	DL-metionin	—	—	0,06	—	0,1
30—50	L-lyzin	—	—	0,03	—	0,06
	DL-metionin	—	—	0,05	—	0,1
Nad 50	L-lyzin	—	—	0,13	—	0,06

*) z krmné směsi

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažený přírůstek 0,720—0,740 kg na kus a den za celý výkrm pokusu I plně uspokojuje (tab. V). Neprůkazně nižší růst jsme zaznamenali u prasat skupin II až IV, vysoce průkazný $P < 0,01$ u skupiny V ve srovnání se skupinou I od zástavu do 30 kg ž. v. (tab. VI). V téže váhové třídě zůstala skupina V ve výši dosaženého přírůstku průkazně ($P < 0,01$) za skupinami II a III. Nebyl zjištěn významný rozdíl v přírůstku mezi skupinami V a IV. Ve váhové třídě 30—50 kg se vyrovnala skupina V nejvíce z pokusných skupin růstem skupině I. Jak v této, tak ani ve váhové třídě nad 50 kg nenacházíme podstatnější a prokazatelný rozdíl v přírůstku mezi skupinami. Spotřebu 3,23—3,33 kg krmiva na kilogram přírůstku živé váhy během výkrmu lze považovat za příznivou.

Rozdíly v přírůstku mezi skupinou I a V do váhy prasat 30 kg se celkem shodují s většinou dosavadních, experimentálně podložených literárních údajů (Comberg a Rosehahn 1952, Hartmann a Rosehahn 1953, Hock 1955 aj.). Na podkladě menší účinnosti proteinu se oceňují kvasnice jako krmivo s nižší biologickou hodnotou ve srovnání s bílkovinnými krmivy živočišného původu. Zdá se však, že tento poznatek má jen omezenou platnost. Lze usuzovat z toho, že ve váze do 30 kg jsme zjistili vysoce průkazný rozdíl v přírůstku mezi skupinami s podílem rybí moučky a sušené toruly v neprospěch skupiny se sušenou torulou (tab. VI), zatímco ve váhové třídě od 30 do 50 kg dosáhly obě skupiny vyrovnaného růstu. Váha zvířete, popř. jeho věk, se ukazují jako důležitý činitel pro posouzení biologické hodnoty proteinu krmiva. Z tohoto aspektu lze vysvětlit i zdánlivou nesrovnalost závěru pokusné práce Ruszczyce a Glapše (1959) s našimi výsledky. Tito autoři totiž uvádějí, že záměna masové a masokostní moučky různými druhy sušených kvasnic se neprojevila ve zhoršeném růstu prasat, přičemž v závěru příspěvku opomenuli doplnit, že šlo o prasata těžší než 30 kg.

Jak ukazuje obr. 1, obsahuje protein kvasnic ve vztahu k lyzinu relativně nejméně metioninu a cystinu z uvedené skupiny bílkovinných krmiv. Ostatní nepostradatelné aminokyseliny jsou zastoupeny v kvasnicích v mnohem vyšší míře než v mléce, rybí moučce nebo dokonce i v samotném vejci (histidin, treonin, tryptofan). Je to v plném souladu s poznatky Hocka (1943, 1955), Goyca a Asenja (1947) o nižší biologické hodnotě kvasnic, jejíž jednou z příčin je právě nedostatek aminokyselin obsahujících síru. Tuto skutečnost

V. Přehled výsledků pokusu 1

Ukazatel		Skupina prasat				
		I	II	III	IV	V
Počáteční váha prasete	kg	21,50	21,24	21,24	21,24	21,24
Váha prasete za 19 dní	kg	34,73	32,96	33,75	32,40	30,39
Váha prasete za 49 dní	kg	57,53	54,57	56,08	53,58	54,03
Váha prasete za 105 dní	kg	99,20	96,97	98,73	97,87	96,69
Přírůstek ks/den za 19 dní	kg	0,696	0,617	0,658	0,587	0,487**
Index		100	88,7	94,5	84,3	69,9
Přírůstek ks/den od 19 do 49 dní	kg	0,760	0,720	0,744	0,706	0,788
Index		100	94,7	97,9	92,9	103,7
Přírůstek ks/den za 49 dní	kg	0,735	0,680	0,711	0,660	0,671
Index		100	92,5	96,7	89,8	91,3
Přírůstek ks/den od 49 do 105 dní	kg	0,744	0,757	0,761	0,791	0,762
Index		100	101,8	102,3	106,3	102,4
Přírůstek ks/den za 105 dní	kg	0,740	0,721	0,738	0,730	0,720
Index		100	97,4	99,7	98,7	97,3
Spotřeba krmiva kg/přir. za 19 dní	kg	1,98	2,24	2,09	2,35	2,83
Index		100	113,1	105,6	118,9	142,9
Spotřeba krmiva kg/přir. od 19 do 49 dní	kg	2,85	3,01	2,91	3,07	2,75
Index		100	105,6	102,1	107,7	96,5
Spotřeba krmiva kg/přir. za 49 dní	kg	2,53	2,74	2,62	2,82	2,77
Index		100	108,3	103,6	111,5	109,5
Spotřeba krmiva kg/přir. od 49 do 105 dní	kg	3,84	3,78	3,75	3,62	3,75
Index		100	98,4	97,7	94,3	97,6
Spotřeba krmiva kg/přir. za 105 dní	kg	3,23	3,32	3,24	3,28	3,33
Index		100	102,8	100,3	101,6	103,1
Stravitelné N-látky kg/přir. za 105 dní	kg	0,355	0,365	0,359	0,363	0,367
Veškeré stravitelné živiny kg/přir. za 105 dní	kg	2,35	2,43	2,37	2,39	2,42
Škrobová hodnota kg/přir. za 105 dní	kg	2,28	2,38	2,31	2,34	2,35

** průkazné $P < 0,01$

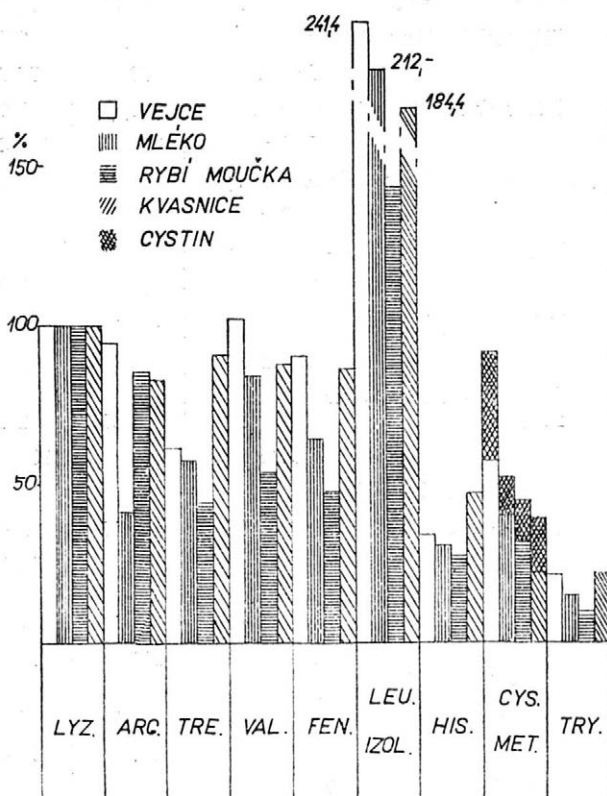
VI. Analýza variancí přírůstku do 30 kg ž. v. v pokusu 1

Zdroj variace	Stupňů volnosti	Průměrný čtverec	F
Skupiny	4	25,82	4,30**
Jedinci	44	6,00	
Celkem	48	7,65	

* průkazné $P < 0,01$

prokázali především na laboratorních zvířatech, jestliže podávali kvasnice jako jediný zdroj potravy. Nedostatek aminokyselin obsahujících síru se projevil snížením růstu a typickými chorobnými příznaky, které byly odstraněny po doplnění diety cystinem, popř. metioninem. Poněkud jinou situaci zjišťujeme v obsahu metioninu a cystinu v proteinu krmných směsí našeho pokusu. Není již patrný rozdíl v zastoupení nepostradatelných aminokyselin obsahujících síru. Krmné směsi s podílem sušené toruly a rybí moučky obsahovaly stejně 0,42 % metioninu a cystinu do 30 kg a 0,37 % ve věku od 30 do 50 kg ž. v. Jak je zřejmé, podařilo se kombinací proteinu více krmiv odstranit nižší obsah metioninu a cystinu sušené toruly v krmné směsi. Zdá se být proto málo pravděpodobným, že menší účinnost krmné směsi se sušenou torulou skupiny V byla způsobena nedostatkem metioninu. Vyplývá to i z poznatku, že samotný přírůstek DL-metioninu k dietě skupiny IV s torulou nepřinesl průkazné zvýšení přírůstku proti skupině V.

I když obsah lyzinu je v kvasnicích relativně vysoký, projevil se nejvýznamnější rozdíl (0,07 %) v obsahu této limitující nepostradatelné aminokyseliny mezi krmnými směsmi s rybí moučkou skupiny I a krmnými směsmi se sušenou torulou pokusných skupin při jinak vyrovnaném zastoupení N-látek v obou druzích krmných směsí (tab. I). Přídavkem 0,1 a 0,2 % krmného L-lyzinu monohydrochloridu ke krmným směším skupiny II a III a s doplňkem 0,1 % DL-metioninu jsme dosáhli průkazného zvýšení přírůstku ($P < 0,01$)



1. Poměr nepostradatelných aminokyselin ve vejci, mléce, rybí moučce a v kvasnicích (lyzin = 100 %)

VII. Přehled výsledků pokusu 2

Ukazatel		Skupina prasat				
		I	II	III	IV	V
Počáteční váha prasete	kg	22,72	22,97	23,01	23,01	23,03
Váha prasete za 14 dní	kg	30,69	30,84	31,90	30,86	31,15
Váha prasete za 42 dní	kg	49,29	50,14	52,56	50,19	50,74
Váha prasete za 84 dní	kg	76,09	77,85	80,86	76,08	79,47
Přírůstek ks/den za 14 dní	kg	0,569	0,562	0,635	0,561	0,580
Index		100	98,8	111,6	98,6	101,9
Přírůstek ks/den od 14—42 dní	kg	0,664	0,689	0,738	0,690	0,700
Index		100	103,8	111,1	103,9	105,4
Přírůstek ks/den za 42 dní	kg	0,633	0,647	0,704	0,647	0,660
Index		100	102,2	111,2	102,2	104,3
Přírůstek ks/den od 42—84 dní	kg	0,638	0,660	0,670	0,616	0,684
Index		100	103,5	105,0	96,6	107,2
Přírůstek ks/den za 84 dní	kg	0,635	0,653	0,687	0,632	0,672
Index		100	102,8	108,2	99,5	105,8
Spotřeba krmiva kg/přír. za 14 dní	kg	2,39	2,43	2,15	2,43	2,35
Index		100	101,7	90,0	101,7	98,3
Spotřeba krmiva kg/přír. od 14—42 dní	kg	2,99	2,88	2,69	2,87	2,83
Index		100	96,3	90,0	96,0	94,7
Spotřeba krmiva kg/přír. za 42 dní	kg	2,81	2,75	2,53	2,75	2,70
Index		100	97,9	90,0	97,9	96,1
Spotřeba krmiva kg/přír. od 42—84 dní	kg	4,17	4,06	4,00	4,35	3,92
Index		100	97,4	95,9	104,3	94,00
Spotřeba krmiva kg/přír. za 84 dní	kg	3,49	3,41	3,24	3,53	3,32
Index		100	97,7	92,8	101,2	95,1
Stravitelné N-látky kg/přír. za 84 dní	kg	0,378	0,371	0,353	0,387	0,363
Veškeré strav. živiny kg/přír. za 84 dní	kg	2,52	2,46	2,34	2,55	2,40
Škrobová hodnota kg/přír. za 84 dní	kg	2,44	2,40	2,28	2,50	2,35

proti skupině IV s torulou a přidavkem 0,1 % DL-metioninu do 30 kg. Skupina III se přiblížila v této váhové třídě a později mnohem více výši přírůstku skupině I s rybí moučkou. Výsledky tohoto pokusu naznačují, že přidavek L-lyzinu ke krmným směsím, v nichž rybí moučka byla plně zaměněna podle obsahu N-látek sušenou torulou, hrál významnější úlohu lyzin než metionin.

Zjištěný průměrný denní přírůstek 0,632–0,687 kg na prase během výkrmu v pokusu 2 je o něco nižší než v předešlém pokusu (tab. VII). Záměna třetiny a dvou třetin rybí moučky sušenou torulou u skupiny II–V podle obsahu N-látek nesnížila vůbec obsah metioninu a cystinu a jen o málo poklesla hladina L-lyzinu proti skupině I s plným zastoupením rybí moučky (tab. III). V souladu s uvedenou skutečností je i poměrně vysoká vyrovnanost výsledků, nízké a matematicky nezajištěné rozdíly v přírůstku mezi skupinou I a skupinami II a IV se sníženým podílem rybí moučky. Naše výsledky se celkem shodují s poznatky Comberga a Rosehahna (1952), Hartmanna a Rosehahna (1953), popř. Hocka (1955). Přestože se dosáhlo přidavkem L-lyzinu a DL-metioninu (tab. IV) poměrně značného zvýšení přírůstku o 11,2 % u skupiny III proti skupině II, je tento rozdíl matematicky nezajištěn, stejně jako nižší rozdíl v přírůstku mezi skupinami V a IV ve váze prasat do 50 kg ž. v. Souhlasně s literárními údaji ukazují výsledky tohoto pokusu na možnost částečné záměny živočišné bílkoviny kvasničnou bílkovinou při výkrmu prasat. I když se sice přidavkem syntetických aminokyselin ke směsí, v nichž byla část živočišných mouček zaměněna sušenou torulou, dosáhlo určitého, přitom však neprůkazného zvýšení jejich účinnosti, bude tento způsob fortifikace z hlediska poměrně vyšší ceny kvasnic, popř. u syntetických aminokyselin, přicházet méně v úvahu pro praktický výkrm.

V celorostlinných krmných směsích zkrmovaných prasatům obou pokusů ve váze nad 50 kg se zvyšoval se stoupající náhradou pokrutinových extrahovaných šrotů obsah lyzinu, přičemž zastoupení metioninu a cystinu, popř. tryptofanu doznalo jen nepatrné změny (tab. I a III). Přes poměrně vysoké obohacení lyzinem, zařazením toruly do krmných směsí skupiny II a III (o 0,07 % a 0,14 %), nepřinesla v pokusu 1 plná ani částečná záměna pokrutinových extrahovaných šrotů sušenými kvasnicemi patrné a matematicky zajištěné zvýšení přírůstku. Platí to i o pokusu 2, kde přidavkem L-lyzinu ke krmným směsím skupin III a V s částečnou náhradou pokrutinových extrahovaných šrotů sušenou torulou se rovněž nedosáhlo patrného a průkazného zlepšení přírůstku jak proti skupině I, tak i kontrolním skupinám II a IV. Příčina těchto zjištěných nesrovnalostí mezi obsahem L-lyzinu v krmné dávce a výši přírůstku bude pravděpodobně v souvislosti s menší náročností těžších a starších prasat na kvalitu bílkoviny, méně pravděpodobným se zdá být v tomto případě porušení rovnováhy mezi aminokyselinami (Kumta a Harper 1960). Poměrně malá účinnost sušené toruly při její záměně za pokrutinové extrahované šroty, stejně jako přidavek L-lyzinu k tomuto typu krmných směsí při výkrmu prasat nad 50 kg, nedávají ekonomické předpoklady pro využití v zemědělské praxi.

SOUHRN

Ve dvou srovnávacích krmných pokusech na křížencích z bílé ušlechtilé prasnice po velkém černém kanci jsme sledovali otázku, jednak jak dalece lze zvýšit účinnost sušené toruly doplňkem L-lyzinu a DL-metioninu bez zvážení vlivu komplexu APF, zaměníme-li torulou plně nebo částečně rybí moučku při výkrmu prasat do 50 kg ž. v., jednak otázku možnosti zvýšení účinnosti směsí pokrutinových extrahovaných šrotů (podzemnicový, slunečnicový a řepkový) sušenou torulou a přidavkem syntetických aminokyselin ve váze prasat nad 50 kg s těmito výsledky:

1. plná záměna rybí moučky sušenou torulou podle obsahu N-látek způ-

sobila prokazatelné snížení růstu prasat ($P < 0,01$) od zástavu do 30 kg ž. v., nikoliv již od 30 do 50 kg ž. v. Váha zvířete, popř. jeho věk, se zdají být důležitým momentem při posouzení účinnosti určitého druhu krmiva, zejména bílkovinné povahy;

2. nedostatek aminokyselin obsahujících síru, který je považován za příčinu nižší biologické hodnoty proteinu v kvasnicích, se neprojevil na výši přírůstku při záměně rybí moučky sušenou torulou. Zdá se být málo pravděpodobným, že menší účinnost krmné směsi se sušenou torulou proti krmné směsi s rybí moučkou byla způsobena nedostatkem metioninu a cystinu, což potvrzuje i náš poznatek, že přidavek samotného DL-metioninu k dietě se sušenou torulou nepřinesl průkazné zvýšení přírůstku;

3. limitující nepostradatelnou aminokyselinou v krmné směsi s podílem sušené toruly proti směsi s rybí moučkou byl lyzin. Svědčí o tom skutečnost, že přidavkem L-lyzinu do směsi se sušenou torulou jsme dosáhli průkazného zvýšení přírůstku ($P < 0,01$);

4. záměna jedné a dvou třetin rybí moučky sušenou torulou podle obsahu N-látek bez i s přidavkem L-lyzinu a DL-metioninu v krmných směsích do 50 kg ž. v. prasat nesnížila ani nezvýšila průkazně přírůstek pokusných skupin prasat proti kontrolním skupinám.

5. ve váze prasat nad 50 kg neukázala náhrada jedné a dvou třetin směsi pokrutinových šrotů sušenou torulou i při aplikaci L-lyzinu průkazné zlepšení růstu prasat.

Došlo dne 8. 11. 1965

Literatura

1. Comberg G., Rosehahn W.: Weitere Untersuchungen über die Verwendung von Trockenhefe (Sulfitablaugenhefe) in der Schweinemast. = „Tierzucht“, 6, 1952, 4:115. — 2. Deborin G. A.: Belki i aminokisloty v pitanii čeloveka i životnych. Moskva, 1952. — 3. Franke E. R.: Futtermittelkunde. Berlin, 1957. — 4. Goyco J. A., Asenjo C. F.: „J. Nutr.“, 33, 1947:593 (cit. Hock 1955). — 5. Hartmann W., Rosehahn W.: Verwendung der Trockenhefe (Sulfitablaugenhefe) in der Schweineschnellmast mit Kartoffeln und vollwertigen Zuckerschnitzeln. = „Tierzucht“, 7, 1953, 2:48. — 6. Hock A.: Eignung von Hefe als Eiweißquelle für die Ernährung von Mensch und Tier. = „Archiv f. Tierernährung“, 5, 1955, 1-6:225. — 7. Hubbell Ch. H.: Notes on the Feedstuffs Analysis Table. = „Feedstuffs“, 37, 1965, 22:42. — 8. Kumta U. S., Harper A. E.: Amino acid balance and imbalance in diets containing fibrin. = „J. Nutr.“, 70, 1960, 2:141. — 9. Landau L.: Kŕmne kvasnice z hladiska riešenia potreby biologicky plnohodnotných bielkovin vo výžive hospodárskych zvierat. = „Pôdohospodárstvo“, 1, 1954:183. — 10. Navrátil B.: Výzkum využití bobu (Vicia faba minor) a hrachu při výkrmu prasat. = „Živ. výr.“, 8, 1963, 4:221. — 11. Nehring K.: Kvalita a kvantita bílkovin zkrmovaných hospodářským zvířatům. = „Mezinárod. zeměd. časopis“, 1959, 2:14. — 12. Nikitin V. I.: Skarmlivaniye svinjam kormovych drožžej. = „Svinovodstvo“, 14, 1960, 9:21. — 13. Peruchon - Brochard J., Triaca H.: Table de composition des aliments des animaux en acides aminés. = „BNA, Table No. 25 Bis“, 1959. — 14. Ruzsycy Z., Glapš J.: Wartość pastewna drożdży produkowanych na ługach posiarzynowych i wywarze posiarzynowym w tuczu trzody chlewnej. = „Roczn. Nauk Roln.“, 74, B, 1959, 1:137. — 15. Stählin A.: Die Beurteilung der Futtermittel, 2. vyd. Radebeul, Berlin, 1957. — 16. Vögeli H.: Ein Beitrag zur papierchrom. Aminosäurebestimmung in Holzzuckerhefe. Zürich, 1959. — 17. NAS-NRC: (National Academy of Science-National Research Council): Tables of Feed Composition. Publ. 659, 1959.

Сравнение эффективности сухих кормовых дрожжей с добавкой Л-лизина и ДЛ-метионина вместе с рыбной мукой при откорме свиней

В работе решается вопрос возможности повышения эффективности сушеной торулы путем доавлечения ДЛ-метионина и Л-лизина, возможности частичной или полной замены рыбной муки сушеной торулой в кормосмесях для свиней на откорме до веса 50 кг. Мы получили следующие результаты:

1. При полной замене рыбной муки сушеной торулой в кормосмесях рост свиней до 30 кг ж. в. достоверно замедлился.

2. Недостаток содержащих серу аминокислот метионина и цистина не уменьшил содержания упомянутых аминокислот в кормосмесях с сушеной торулой по сравнению со смесями, содержащими рыбную муку, и достоверно не увеличил привесы свиней после дополнения этих смесей ДЛ-метионином. Добавление Л-лизина в те же смеси достоверно увеличило ($P < 0,01$) рост свиней.

3. Замена одной и двух третей рыбной муки сушеной торулой, несмотря на добавление Л-лизина и ДЛ-метионина, не понизила и достоверно не повысила рост свиней по сравнению с контрольными группами до 50 кг.

Comparison of the Effectiveness of Dried Feed Yeasts Supplemented with L-Lysine and DL-Methionine and Fish Meal in the Fattening of Pigs

In this work the authors investigated the problem of a possible raising of the effectiveness of dried torula by means of an addition of DL-methionine and L-lysine with a full or partial substitution of fish meal with dried torula in feed mixtures for fattening pigs up to a weight of 50 kg and obtained the following results:

1. a full substitution of fish meal with dried torula in feed mixtures resulted in a significant decreasing of the growth of pigs up to a weight of 30 kg;

2. lack of feeds containing the amino acids of methionine and cystin did not result in a lower content of the mentioned amino acids in the feed mixtures with dried torula compared with feed mixtures containing fish meal or in a significant increasing of the weight of pigs after a complementation of these mixtures with DL-methionine. An addition of L-lysine to the same feed mixtures had a significant ($P < 0.01$) effect on the growth of the pigs;

3. The substitution of one and of two thirds of the fish meal with dried torula even after an addition of L-lysine and DL-methionine neither decreased nor increased significantly the growth of the pigs compared with the control groups of pigs of a weight of up to 50 kg.

Vergleich der Wirksamkeit von getrockneter, mit L-Lysin und DL-Methionin angereicherten Futterhefe mit Fischmehl bei der Schweinemast

In dieser Arbeit wird die Frage gelöst, ob die Möglichkeit besteht, die Wirksamkeit von getrockneter Torulahefe durch die Beigabe von DL-Methionin und L-Lysin zu erhöhen, falls wir das Fischmehl in den Futtergemischen für Schweine bei der Mast bis zu 50 kg durch getrocknete Torulahefe vollkommen oder teilweise ersetzen. Man gelangte zu folgenden Ergebnissen:

1. Der vollkommene Ersatz des Fischmehls durch getrocknete Torulahefe in Futtergemischen verursachte eine nachweisbare Herabsetzung des Wachstums der Schweine bis 30 kg Lebendgewicht.

2. Der Mangel an schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystin kam weder durch einen niedrigeren Gehalt an genannten Aminosäuren in Futtergemischen mit getrockneter Torulahefe gegenüber den Futtergemischen mit Fischmehl noch durch eine signifikante Erhöhung der Gewichtszunahme der Schweine nach Ergänzung dieser Gemische durch das DL-Methionin zum Vorschein. Die Beigabe von L-Lysin zu gleichen Futtergemischen bewirkte nachweisbar ($P < 0,01$) eine Wachstumssteigerung der Schweine.

3. Der Ersatz von einem und von zwei Dritteln Fischmehl durch getrocknete Torulahefe auch nach Beigabe von L-Lysin und DL-Methionin hatte weder eine signifikante Herabsetzung noch Erhöhung des Wachstums der Schweine bis 50 kg gegenüber den Kontrollgruppen zur Folge.

Adresa autorů:

Dr. Boleslav Navrátil, CSc., inž. Karel Šimeček, CSc., Výzkumný ústav
výživy zvířat, Pohořelice u Brna

■ Potreba dopĺňovať kŕmne dávky hospodárskych zvierat, zvlášť ošípaných a hydiny, krmivami živočíšneho pôvodu vystupuje v živočíšnej výrobe u nás stále viac do popredia. Nakoľko ich máme stále nedostatok, používame tiež náhradné zdroje, napr. rôzne druhy kvasiniek. Z nich sú doteraz najpoužívanjšie pivovarské kvasnice, ktoré sú odpadom pri výrobe piva, a kŕmne kvasnice torula, vyrábané z melasových zápar za prítomnosti živných solí kvasinkami druhu *Torulopsis utilis*.

K týmto u nás bežne používaným druhom pristupuje možnosť výroby nového kvasničného krmiva Fibulín, ktoré vyvinuli na oddelení biochémie mikroorganizmov Biologického ústavu SAV v Bolerázi vyriešením problému produkcie kvasničnej hmoty na odpadových škrobárenských substrátoch priamo pomocou produkčného kmeňa *Endomycopsis fibuliger*.

Doteraz používané kvasinky musia mať v substráte mono-, resp. disacharidy, takže polysacharidy sa museli najprv enzymatickou alebo chemickou cestou previesť na rozpustné glycidy, čo zdražuje výrobu. Novým spôsobom možno využiť priamo škrobárenské, resp. škrobnaté odpady (Zelinka 1964).

Našou úlohou bolo overiť výživnú hodnotu nového prípravku Fibulínu a porovnať ho s doteraz používanými pivovarskými kvasnicami a so sušenou torulou vo výkrme ošípaných.

Údaje o kŕmnych kvasniciach v literatúre sa všeobecne zhodujú v tom, že kŕmne kvasnice sú pre ich vysokú výživnú a vitamínovú hodnotu v čerstvom i v sušenom stave veľmi vhodným krmivom pre ošípané, ale i pre hydinu, dojnice a kone (Knobloch a Pinc 1942, Plevako a Givartovski 1949, Nehring 1955, Hlaváček a kol. 1958 a iní).

Z prác zaoberajúcich sa použiteľnosťou kŕmnych kvasníc vo výkrme ošípaných u nás je to práca Hrivňáka (1955), ktorý zistil, že kvasnice dobre nahrádzajú v kŕmnej dávke ošípaných živočíšnu múčku. Vhodnosť zaradenia kŕmnych kvasníc do kŕmnych dávok ošípaných preukázal tiež Páleník (1955). Nevoľe (1961) pridával ku kŕmnej dávke ošípaných doplnok 200–250 g sušených kvasníc. Pokusné zvieratá priberali o 15–17 % viacej, pri súčasnom znížení spotreby krmív na 1 kg prírastku o 10 %. Pri zámene rybacej múčky kŕmnyimi kvasnicami zostali prírastky na rovnakej výške. Kováč (1964) nahrádzoval v kŕmnej dávke ošípaných 20 % bielkovín torulou. Skupina kŕmená so sušenou torulou mala o 7 % a s čerstvou lisovanou o 2,6 % vyššie prí-

rastky ako kontrolná skupina (štatisticky nepreukazný rozdiel). Ekonomické vyhodnotenie bolo v neprospech toruly o 0,05, resp. 0,46 Kčs, najmä pre jej vysokú cenu.

MATERIÁL A METODIKA

Porovnávaci výkrm sme uskutočnili na JRD Kocurice, okres Trnava. K pokusu sme náhodne vybrali 64 ks ošipáných z vlastného chovu. Z nich boli zostavené 4 vyrovnané skupiny po 16 ks a ošipané boli individuálne ošetované. Po zostavení skupín prešli zvieratá 12denným prípravným obdobím. Kŕmené boli dávkou bežnou na tomto JRD.

Niektoré charakteristiky skupín a ich označenie sú v tab. I.

I. Charakteristiky skupín

	I. skupina	II. skupina	III. skupina	IV. skupina
Počet zvierat v skupine — ks	16	16	16	16
Počet prasničiek — ks	8	7	8	7
Počet bravčiekov — ks	8	9	8	9
Ø ž. v. na začiatku — kg	24,31	24,37	24,31	24,31
Rozpätie ž. v. — kg	18—31	17—32	17—31	18—31
Ø denný prírastok za prípravné obdobie — g	219	203	219	234

II. Charakteristiky na začiatku porovnávacieho výkrmu

		I. skupina kontrolní	II. skupina Fibulín	III. skupina torula	IV. skupina piv. kvasnice
Ø ž. v. v kg	$\bar{x} \pm 3.s_{\bar{x}}$	$26,93 \pm 3.1,42$	$27,19 \pm 3.1,36$	$26,93 \pm 3.1,38$	$27,13 \pm 3.0,93$
Smerodatná odchýlka v kg	$\pm s$	5,66	5,45	5,51	3,72
Variačný koeficient v %	V	21,01	20,04	20,46	13,71

Na začiatku vlastného porovnávacieho výkrmu (po prípravnom období) mali zvieratá v skupinách charakteristiky uvedené v tab. II.

Správnosť založenia pokusu sme si overili analýzou variancií počiatkových váh, pri ktorej boli rozdiely medzi skupinami štatisticky bezvýznamné ($P < 0,01$).

Ďalej boli v pokusnom období zvieratá vážené v 15 dňových intervaloch.

Kŕmne dávky pre skupiny boli zostavené podľa u nás používaných noriem pre rýchlovýkrm ošipáných. Dávky sme nemali vtedy, keď priemerná váha skupiny prekročila hranicu váhovej kategórie, čo sme zisťovali interpoláciou medzi váženiami na základe posledného dosiahnutého prírastku.

Kŕmne dávky boli zostavené tak, aby vždy rovnaká časť živín (stráviteľných bielkovín a škrobových hodnôt) v kŕmnej norme bola krytá v každej skupine iným sledovaným krmivom.

Obsah živín v použitých bielkovinových koncentrátoch sme brali do výpočtov podľa údajov výrobcu (Slovenské krmovinárske závody, n. p. Bratislava) u toruly a pivovarských kvasníc z tabuliek kŕmnej hodnoty (Herzig 1963). Obsah živín u Fibulinu bol stanovený ako priemer z dostupných rozborov. Koeficienty stráviteľnosti

sme brali podľa Nehringa (1955). Výsledok chemického rozboru Fibulínu urobeného na VÚŽV Nitra 23. 4. 1963, ktorý sa najviac blíži k priemeru, je nasledovný:

Voda	5,50 %
Sušina	94,50 %
Dusikaté látky	44,29 %
Hrubý tuk	4,49 %
Bezdušikaté látky extraktívne	40,19 %
Popol	5,36 %
Čisté bielkoviny	37,24 %
Dusikaté látky nebielkovinové	7,05 %
Stráviteľné dusikaté látky i. v.	27,14 %
Stráviteľné bielkoviny i. v.	20,09 %
Nestráviteľné dusikaté látky	17,15 %

Základná dávka pozostávala zo zemiakov, lucerny, jačmeňa, kukurice a z pšenice.

Prehľad spotreby živín v skupinách, ktorý ilustruje tiež spôsob zostavenia kŕmnych dávok, je v tab. III.

III. Hlavné údaje o spotrebe živín v skupinách

Skupina	Celková spotreba živín v kg		Živinný pomer	Podiel sledovaného krmiva na celkovej spotrebe živín v %		Spotreba živín na 1 kg prírastku	
	strávitelné bielkoviny	škrobové hodnoty		strávitelné bielkoviny	škrobové hodnoty	strávitelné bielkoviny g	škrobové hodnoty g
I. kontrola	482,36	3518,35	1 : 7,3	33,6	8,4	392	2858
II. Fibulín	466,38	3537,62	1 : 7,6	33,4	9,6	385	2921
III. torula	467,48	3524,10	1 : 7,5	33,2	9,2	407	3067
IV. pivovarské kvasnice	474,87	3527,68	1 : 7,4	33,3	7,6	399	2964

Aby sme mohli sledovať vplyv použitých prídavkov na žravosť zvierat, postupovali sme pri kŕmení tak, že zvieratá boli kŕmené zmesami jadrových krmív pripravených podľa kŕmnej dávky *ad libitum*. Zvieratá sa kŕmili 3krát denne.

Výsledky vážení sme spracovali variačne štatisticky. Pretože variačné rozpätie váh na začiatku pokusu bolo pomerne vysoké, použili sme ku záverečnému hodnoteniu metódu analýzy kovariancie počiatkových a konečných váh zvierat.

Vychádzali sme z tejto určujúcej rovnice:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta x_{ij} + e_{ij}$$

kde: y_{ij} = váha na konci výkrmu,

μ = priemer populácie (plemena),

α_i = vplyv ošetrovania (kŕmenia),

β = regresný koeficient ovplyvnenia konečnej váhy počiatkovou

x_{ij} = váha na začiatku výkrmu,

e_{ij} = iné (neznáme) vplyvy.

Otázka preukaznosti rozdielov medzi živými váhami v skupinách na konci zrovnávacieho výkrmu je riešená testovaním správnosti hypotézy, že

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_i$$

IV. Živé váhy, priemerné prírastky za obdobia a od začiatku výkrmu

Obdobie od — do	Ukazovateľ		I. skupina kon- trolná	II. skupina Fibulín	III. skupina torula	IV. skupina pivo- varké kvasnice
Prípravné obdobie						
19. 3. —	Živá váha — kg		26,93	27,19	26,93	27,13
30. 3.	Priemerný prírastok	v období	219	203	219	234
	ks/deň v g	od zač.	219	203	219	234
Pokusné obdobie						
31. 3. —	Živá váha — kg		33,50	33,69	33,25	33,06
14. 4.	Priemerný prírastok	v období	438	433	421	396
	ks/den v g	od zač.	438	433	421	396
15. 4. —	Živá váha — kg		42,68	43,44	42,13	42,38
29. 4.	Priemerný prírastok	v obd.	613	650	592	621
	ks/deň v g	od zač.	525	542	506	508
30. 4. —	Živá váha — kg		52,44	51,63	50,88	49,88
14. 5.	Priemerný prírastok	v obd.	650	546	583	500
	ks/deň v g	od zač.	567	544	532	506
15. 5. —	Živá váha — kg		61,69	62,00	61,88	62,06
29. 5.	Priemerný prírastok	v obd.	617	692	733	813
	ks/deň v g	od zač.	579	580	582	582
30. 5. —	Živá váha — kg		70,69	72,13	71,56	72,38
14. 6.	Priemerný prírastok	v obd.	563	633	605	645
	ks/deň v g	od zač.	576	591	587	595
15. 6. —	Živá váha — kg		83,19	80,94	78,69	82,06
28. 6.	Priemerný prírastok	v obd.	893	629	509	692
	ks/deň v g	od zač.	625	597	575	610
29. 6. —	Živá váha — kg		95,38	94,38	94,27	92,31
13. 7.	Priemerný prírastok	v obd.	813	895	871	688
	ks/deň v g	od zač.	652	640	615	621
14. 7. —	Živá váha — kg		103,88	102,88	102,60	101,50
29. 7.	Priemerný prírastok	v obd.	567	567	553	608
	ks/deň v g	od zač.	641	631	608	620

Pozn.: Živé váhy sú vždy na konci obdobia.

Treba ďalej podotknúť, že sme používali pre výpočet len jediný odhad regresného koeficientu (β) pre všetky skupiny. Domnievame sa, že nás k tomu oprávňuje i homogenosť východzieho materiálu zistená analýzou variancie, ako sme vyššie uviedli.

VÝSLEDKY A ICH ROZBOR

Výsledky výkrmu sú uvedené v tabuľke IV. Z nej vidieť veľmi obdobný priebeh všetkých hodnôt v skupinách, čo svedčí o tom, že medzi skupinami sú len minimálne rozdiely. Náhly vzostup prírastkov na začiatku pokusného obdobia oproti prípravnému obdobiu je v dôsledku zvýšenia úrovne výživy.

Zisťovanie preukaznosti rozdielov medzi priemernými živými váhami skupín ukázalo, že rozdiely medzi priemernými váhami zvierat v skupinách na konci výkrmu sú s vysokou pravdepodobnosťou štatisticky bezvýznamné, alebo že skúmané 3 druhy kŕmnych kvasníc medzi sebou a v porovnaní s bielkovinovým krmivom (zmesou) boli v tomto prípade vo výžive výkrmových ošipáných rovnocenné, keď sme nimi nahradzovali rovnaký podiel živín v kŕmnej dávke.

$$(F = 0,1035)$$

Okrem zistenia F hodnoty sme stanovili tiež určujúce rovnice pre jednotlivé skupiny zvierat z nášho zrovnávacieho výkrmu takto:

Obecný tvar určujúcej rovnice pre priemer skupiny:

$$\bar{y}_i = \hat{\mu} + \alpha_i + \hat{\beta}\bar{x}_i + e_i$$

kde i = skupina, $\bar{y}_i$ = priemerná živá váha skupiny na konci pokusného obdobia, $\hat{\mu}$ = odhad hodnoty μ pre celý súbor (rovná sa $\bar{y}..$), α_i = konštanta charakterizujúca vplyv ošetrenia (prídavku kvasníc či bielkovinového krmiva) v skupine, $\hat{\beta}$ = odhad regresného koeficientu konečnej váhy na počiatočnú pre celý súbor, $\bar{x}_i$ = priemerná živá váha skupiny na začiatku pokusného obdobia, e_i = vyjadrenie iných neznámych vplyvov, ktoré pôsobili na skupinu.

Skutočné tvary určujúcich rovníc pre skupiny sme stanovili výpočtom takto:

I. skupina-kontrolná:

$$\text{bielkovinové krmivo} \quad 103,88 = 41,28 + 0,67 + 2,3 \cdot 26,93 + 0$$

II. skupina

$$\text{Fibulín} \quad 102,88 = 41,28 - 0,93 + 2,3 \cdot 27,19 + 0$$

III. skupina

$$\text{torula} \quad 102,60 = 41,28 - 0,57 + 2,3 \cdot 27,20 - 0,66$$

IV. skupina

$$\text{pivovarské kvasnice} \quad 101,50 = 41,28 - 2,17 + 2,3 \cdot 27,13 + 0$$

Rovnice vyjadrujú podiel jednotlivých zložiek na vytváraní konečnej priemernej živej váhy v skupine. Hoci rozdiely medzi skupinami sú nepreukazné, predsa hodnoty α_i poukazujú na poradie, v akom sa prídavky kvasníc, resp. bielkovinové krmivo uplatnili v kŕmnej dávke ošipáných vo výkrme.

Hodnota $e_i = -0,66$, ktorá sa vyskytla v III. skupine, najpravdepodobnejšie súvisí s tým, že jedno zviera z tejto skupiny muselo byť v priebehu pokusu odporazené, takže do záverečných výpočtov z tejto skupiny sme brali len zbývajúcich 15 ks.

Údaje o spotrebe živín sú v tabuľke III a ukazujú, že skupina s Fibulínom mala najnižšiu spotrebu stráviteľných bielkovín na 1 kg prírastku zo všetkých skupín a najnižšiu spotrebu škrobových hodnôt na 1 kg prírastku zpočiatku skupín s kvasnicami. Uvedené hodnoty boli zisťované skupinovo, nie je teda možné ich štatisticky hodnotiť.

Kedže sme nezistili vo váhových prírastkoch ani v spotrebe živín žiadne markantné rozdiely, bude teda pre konečné hodnotenie výsledkov dôležité brať v úvahu ich ekonomické zhodnotenie.

Ako podklady nám slúžili naše záznamy o spotrebe krmív a ostatné údaje sme získali z presne vedenej prvotnej evidencie JRD. Vlastné krmivá boli brané v stálych cenách, pridávané krmivá v cenách, ktoré za ne JRD dodávateľovi skutočne zaplatilo, a to (ceny za 1 q):

bielkovinové krmivo pre ošípané do 50 kg	Kčs 246,—
nad 50 kg	Kčs 143,—
Fibulín	Kčs 428,—
torula sušená	Kčs 611,—
pivovarské kvasnice sušené	Kčs 225,—

Prehľad priamych nákladov a ich základného členenia uvádzame v tabuľke V.

V. Priame náklady a ich členenie

Ukazovateľ	Merná jednotka	1. skup. kontrolní	2. skup. Fibulín	3. skup. torula	4. skup. pivovarské kvasnice
Priemerný prírastok na kus a deň za celé obdobie	g	641	631	608	620
Priame náklady na 1 kŕmny deň	Kčs	4,12	4,93	4,99	4,03
Priame náklady na 1 kg prírastku	Kčs	6,43	7,82	8,21	6,50
z toho: krmivá a stelivá	Kčs	4,99	6,39	6,79	5,08
	%	77,6	81,7	82,7	78,2
Pracovné náklady	Kčs	1,41	1,41	1,40	1,40
	%	22,00	18,00	17,1	21,5
Podiel nákladov na krmivá Vlastné krmivá	%	85,0	65,5	65,0	85,5
Nakupované krmivá	%	15,0	34,5	35,0	14,5

Ak prihládžeme k cenám krmív, je z údajov v tabuľke vidieť, že rozdiely v nákladoch na 1 kg prírastku sú z najväčšej časti spôsobené rozdielnymi cenami nakúpených krmív. Približne rovnaké sú hodnoty pre II. a III. skupinu;

možno si to vysvetliť pri nižšej cene Fibulínu ako toruly tým, že Fibulín má o niečo nižší obsah živín než torula.

Zistené výsledky pokusného výkrmu sú vcelku v zhode s údajmi v literatúre.

DISKUSIA

Naše výsledky sa zhodujú s údajmi iných autorov (Knobloch a Pinc 1942, Plevako a Givartovski 1949, Nehring 1955, Páleník 1955, Hlaváček a kol. 1958 a iní) v tom, že kŕmne kvasnice, vrátane nových kŕmnych kvasníc Fibulínu, sú veľmi vhodným doplnkom kŕmnej dávky pre ošípané vo výkrmu, keď dokázali u všetkých troch pokusných skupín plne nahradiť bielkovinové koncentráty, o čom svedčia štatisticky nepreukazné rozdiely medzi skupinami. Zistenie, že rozdiely v priamych nákladoch na 1 kg prírastku sú spôsobené hlavne rozdielmi v cenách porovnávaných krmív, sú v súlade s údajmi Kováča (1964). Žiada sa pripomenúť, že v praxi sa so skúšanými kŕmnymi kvasnicami, ako náhradou za bielkovinový koncentrát neráta, ale majú byť hlavne použité ako jedna zo zložiek jeho receptúry. Ich vhodnosť pre tento účel je z horeuvedeného tiež zrejmá.

SÚHRN

Účelom tejto práce bolo overenie kŕmnej hodnoty a praktickej použiteľnosti nového druhu kŕmnych kvasníc Fibulín vyrábaných priamo na odpadových škrobárenských substrátoch. Fibulín sa zároveň porovnával s inými dvoma druhmi sušených kvasníc — torulou a s pivovarskými kvasnicami. Ako kontrola slúžila skupina ošípaných kŕmená s prídavkom bielkovinového koncentrátu (obchodná bielkovinová zmes). V zrovnaní boli 4 skupiny po 16 ks ošípaných od živej váhy 27 do 103 kg (120 dní). Výsledky zrovnania možno zhrnúť nasledovne:

1. Pri kŕmení zvierat všetkých 4 skupín *ad libitum* kŕmnymi zmesami o rovnakom živnom pomere, v ktorých bola rovnaká časť živín nahradená vždy iným prídavkom (skúmaným Fibulínom sušeným, sušenou torulou, sušenými pivovarskými kvasnicami, resp. bielkovinovým krmivom) boli rozdiely medzi skupinami na konci výkrmu pri variačne štatistickom spracovaní nepreukazné.

2. V spotrebe živín na 1 kg prírastku sú medzi skupinami veľmi malé rozdiely. Predsa však skupina kŕmená s Fibulínom mala zo všetkých najnižšiu spotrebu stráviteľných bielkovín na 1 kg prírastku a najnižšiu spotrebu škrobovej hodnoty na 1 kg prírastku zpočiatku 3 skupín kŕmených s kvasnicami.

3. Priame náklady na 1 kŕmny deň i na 1 kg prírastku sú najvyššie u skupiny kŕmenej s torulou, len o málo nižšie sú u skupiny kŕmenej s Fibulínom a značne nižšie sú u skupiny kŕmenej bielkovinovým koncentrátom a sušenými pivovarskými kvasnicami.

Celkove sa teda nové kŕmne kvasnice Fibulín čo do biologickej hodnoty zrovnávaným krmivám prínajmenej vyrovnávajú.

Došlo dňa 12. 5. 1965

Literatúra

1. Broža A., Nevoľe J., Bauer B.: Využití náhradních zdrojů bílkovin v živočišné výrobě, Praha, 1961. — 2. Herzig J. a kol.: Tabulky výživné hodnoty krmiv, SZN Praha, 1963. — 3. Hlaváček a kol.: Pivovarské kvasnice, Praha,

1958. — 4. Hrivňák J.: Využitie toruly pri výkrme ošípaných, VŠP Nitra (dipl. práca) 1955. — 5. Kováč Š.: Príspevok k štúdiu vplyvu skrmovania suchej a lisovanej toruly na zvýšenie prírastkov u výkrmových ošípaných v porovnaní s bežne skrmovanými jadrovými zmesami, VŠP Nitra (dipl. práca), 1964. — 6. Knobloch, Pinc: Zužittkování kvasnic, „Sborník ČSAZV“, Praha 1942:185-215. — 7. Nehring K.: Výživa zvířat a náuka o krmivách, Bratislava, 1955. — 8. Páleník Š.: Správa o skrmování torule ošípanými, VÚŽV Nitra, 1955. — 9. Plevako, Givartovski: Technologija drožževogo proizvodstva, Moskva, 1949. — 10. Zelinka J.: Získanie bielkovín z odpadov a odpadných vôd po spracovaní kukurice, 1964 (Rukopis).

Проверка кормовых качеств фибулина по сравнению с иными видами кормовых дрожжей при откорме свиней

Цель работы заключалась в проверке кормовых качеств и практического использования нового вида кормовых дрожжей Фибулин, производимых непосредственно на отходных крахмальных субстратах. Фибулин сравнивался с двумя видами сушеных дрожжей — с торулой и с пивными дрожжами. Контролем служила группа свиней, получавшая добавку белкового концентрата (торговая белковая смесь). Сопоставления проводились с 4 группами по 16 свиней с живым весом от 27 до 103 кг (120).

1. При кормлении животных всех 4 групп вволю кормовыми смесями с одинаковым питательным отношением, в которых одинаковая часть питательных веществ замещалась разным добавлением (сушеным Фибулином, сушеной торулой, сушеными пивными дрожжами или белковым кормом), различия между группами в конце откорма при вариационно-статистической обработке были недостоверными.

2. Между группами существуют весьма небольшие различия в расходе питательных веществ на 1 кг прироста. Все же кормленная Фибулином группа потребила меньше всего переваримых белков и крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса по сравнению с остальными 3 группами, кормленными дрожжами.

3. Прямые расходы на 1 кормодень и на 1 кг привеса были наибольшие у группы с торулой, лишь несколько меньше у группы с Фибулином и значительно меньшими у группы с белковыми концентратами и сушеными пивными дрожжами.

В общем можно заключить, что новые кормовые дрожжи Фибулин своей биологической ценностью по крайней мере не уступают сравниваемым видам дрожжей.

Checking of the Feeding Value of Fibulin in Comparison with Other Kinds of Yeasts in the Fattening of Pigs

The purpose of this work was a checking of the feeding value and of the practical applicability of Fibulin, a new kind of feed yeasts, produced directly on starch factory waste substrate. Fibulin was compared simultaneously also with two other kinds of dried yeast — with torula and with brewery yeasts. As control served a group of pigs fed a complement of proteinic concentrate (a commercial proteinic mixture). The test included 4 groups of 16 pigs each of a live weight of from 27 to 103 kg (120 days). The results obtained in the comparison may be summarized as follows:

1. In a feeding of the animals of all 4 groups ad libitum with feed mixtures of an equal nutritive ratio and in which an equal part of the nutrients had been substituted always with a different supplement (the tested dried Fibulin, dried torula, dried brewery yeasts, or proteinic feeds) the differences between the groups at the end of the fattening were non-conclusive in the case of a variational statistical evaluation.

2. As regards the consumption of nutrients per 1 kg of weight increase there are very small differences between the groups. Nevertheless, of all groups the group receiving Fibulin showed the lowest consumption of digestible proteins per 1 kg of weight increase, and the lowest consumption of starch values per 1 kg of weight increase of the three groups fed with yeasts.

3. The direct costs per one feeding day and per 1 kg of weight increase are highest in the group receiving torula, they are only somewhat lower in the group fed with Fibulin, and they are considerably lower in the group receiving a proteinic concentrate and dried brewery yeasts.

On the whole it may be said that Fibulin, the new feeding yeast, at least equals the compared feeds with regard to the biological value.

Die Überprüfung von Futterwert des Fibulin im Vergleich zu anderen Futterhefearten bei der Schweinemast

Der Zweck dieser Arbeit war die Überprüfung des Futterwertes und der praktischen Anwendbarkeit der neuen Futterhefeart Fibulin, die direkt auf den Abfallsubstraten der Stärkefabrikation erzeugt wird. Fibulin wurde gleichzeitig mit zwei anderen Arten der getrockneten Hefe, und zwar mit Torulahefe und Bierhefe verglichen. Die Kontrollgruppe der Schweine erhielt eine Beigabe von Eiweißkonzentrat (käuflisches Eiweißfuttermisch). Man verglich 4 Schweinegruppen je 16 Stück von einem Lebendgewicht von 27 bis 103 kg (120 Tage). Die Vergleichsergebnisse können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Bei der Fütterung der Tiere sämtlicher vier Gruppen mit Futtermischungen von gleichem Nährverhältnis ad libitum, in denen der gleiche Teil der Nährstoffe jeweils durch eine andere Beigabe ersetzt wurde (geprüftes getrocknetes Fibulin, getrocknete Torulahefe, getrocknete Bierhefe, bzw. eiweißhaltiges Futter), waren die Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Beendigung der Mast varianzstatistisch nicht signifikant.

2. Betreffs des Nährstoffverbrauches je 1 kg Gewichtszunahme bestehen zwischen den Gruppen sehr geringe Unterschiede. Die mit Fibulin gefütterte Gruppe verbrauchte jedoch am wenigsten Eiweiß und die geringste Stärkewertmenge je 1 kg Gewichtszunahme im Vergleich zu den drei Gruppen, an die die Futterhefe verabreicht wurde.

3. Direkte Kosten je Futtertag sowie je 1 kg Gewichtszunahme sind bei der mit Torulahefe gefütterten Gruppe am höchsten; diese Kosten sind nur ein wenig niedriger bei der mit Fibulin gefütterten Gruppe und bedeutend niedriger bei der Gruppe mit Eiweißkonzentrat und mit getrockneter Bierhefe.

Die neue Futterhefe kann demnach bezüglich des biologischen Wertes den verglichenen Futtermitteln zumindest gleichgestellt werden.

Vérification de la valeur fourragère de Fibuline, comparativement aux autres sortes de levures fourragères dans l'engraissement des porcs

Le but du travail présent consistait dans la vérification de la valeur fourragère et de l'utilisation pratique d'une nouvelle sorte de levures fourragères Fibuline, fabriquées directement à partir des substrats de déchets provenant de féculeries. En même temps on comparait la Fibuline avec les deux autres sortes de levures séchées, à savoir la torula et les levures de bière. Comme témoin servait un groupe de porcs, nourri d'un complément concentré albumineux (mélange albumineux de commerce). La comparaison avait lieu entre quatre groupes, chacun à raison de 16 porcs, depuis le poids vif de 27 à 103 kg (120 jours). Les résultats de la comparaison peuvent être résumés de façon suivante:

1. En distribuant à volonté aux animaux de tous les quatre groupes les aliments composés, accusant le même niveau nutritif et dans lesquels on a remplacé la même quantité de matières nutritives par des compléments différents pour chaque groupe (Fibuline séchée, torula séchée, levures de bière séchées, respectivement aliment albumineux) on a trouvé à la fin de l'engraissement que les différences entre les groupes, après l'exploitation des données sur le plan des variations statistiques, n'étaient pas probantes.

2. En ce qui concerne la consommation des matières nutritives par 1 kg de gain, il n'y avait entre les groupes que des différences peu importants. Néanmoins, le groupe nourri de Fibuline présentait pour le gain d'un kg la consommation la moins élevée en matières albuminoïdes digestibles, et aussi en valeurs amidon, de tous les trois groupes nourris de levures.

3. Les frais directs par 1 jour d'alimentation et par 1 kg de gain sont les plus hauts chez le groupe nourri de torula, étant un peu moins importants chez le groupe nourri de Fibuline, mais, par contre, considérablement abaissés chez le groupe, auquel on distribuait l'aliment concentré albumineux et les levures de bière séchées.

D'une façon générale on peut, par conséquent, dire que les nouvelles levures fourragères, appelées Fibuline, ont au moins la même valeur biologique que les aliments avec lesquels on les comparait.

Adresy autorů:

Inž. Ján G a v o r a, inž. Ondrej P o h l, Ústav pre vedeckú sústavu hospodárenia, oblasťná poľnohospodárska stanica, Piešťany

Inž. Tibor P s o t a, Vysoká škola poľnohospodárska, katedra plemenárskej biológie, Nitra

Účelem našeho výzkumu bylo zjistit, zda při aplikaci odděleného a střídavého zkrmování šťavnaté píce dojnícemi do sytosti při večerním a ranním krmení, nedochází k neúměrnému plýtvání krmivy a živinami a zda tohoto způsobu může být použito ve velkokapacitních farmách specializovaných na výrobu mléka, vybavených potřebnou mechanizací pro dovoz a zkrmování šťavnaté píce.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Novější údaje dokazují, že lepšího využití živin lze dosáhnout jen u dojnic s vyšší mléčnou užitkovostí (Nakládal 1958, Kahoun 1959, Isajev, Mydlarčík, Zdražil 1961). Proto četní odborníci prověřují taková opatření, která zajišťují vyšší celoroční dojivost krav na podkladě zvýšené úrovně výživy (Burt 1957, Děmčenko 1962, Filikovskij 1964 aj.).

Vyšší úroveň výživy dojnic lze zajistit změnou struktury krmných dávek. Tak např. zvýšením podílu objemné píce — zvláště šťavnaté — v denních dávkách se sice o něco snižuje stravitelnost živin, avšak současně se snižují i náklady; proto z ekonomických a zooveterinárních důvodů má své výhody na rozdíl od zkrmování krmných dávek s vyšším podílem jaderných krmiv (Putnam a Loosli 1959, Abgarowicz 1960 aj.). Přitom je účelné, aby vyšší podíl objemné píce v denní výživě byl v souladu s individuálními nároky dojnic, což lze nejspíše zajistit zkrmováním píce do sytosti.

Krmení dojnic šťavnatou pící do sytosti nemůže být v rozporu se snahou o zajištění vyšší úrovně výživy, pokud píce bude kvalitní a pokud bude uplatňována u zvířat s předpoklady pro vyšší užitkovost.

K zabránění jednostranného vlivu zvýšeného podílu objemné píce v denní výživě dojnic na stravitelnost živin je třeba volit co nejúčinnější krmnou techniku: např. účelné pořadí zkrmování krmiv (Svoboda 1937 aj.) nebo střídání intenzity denní výživy dojnic (Akajevskij a Krinčin, cit. Solun 1958), Isajev 1959 aj.

MATERIÁL A METODIKA

Úkol jsme řešili bilančními pokusy na omezeném počtu dojnic. Bilanční pokusy byly periodické a konali jsme je podle běžně užívané metodiky, kterou popsal též Tomme a kol. 1953. K pokusům sloužily vždy 4 dojnice dobře navzájem vyrovnané svým stářím, předchozí roční dojivostí, stadiem březosti a laktace. Každá dojnice byla během pokusů individuálně ustájena, ošetřována a krmena. Odběr výkalů od každé krávy v pokusných obdobích jednotlivých period zajišťovala nepřetržitě ve dne i v noci zvláštní služba.

VÝSLEDKY

Konali jsme dva pokusy, z nichž jeden byl uskutečněn v letní době, kdežto druhý v zimní. Průběh obou pokusů byl hladký a byly získány tyto výsledky.

VLIV ODDELENÉHO ZKRMOVÁNÍ SILÁŽOVANÉ PÍCE DO SYTOSTI NA STRAVITELNOST ŽIVIN U DOJNIC

Bilanční pokus se konal v době od 25. 12. 1960 do 15. 2. 1961 a skládal se ze třech 20denních period. Měl prokázat, zda je výhodnější při odděleném předkládání šťavnaté píce kravám zkrmovat ji do sytosti nebo v normované denní dávce.

Během pokusu dostávaly všechny krávy při večerním i ranním krmení do žlabu nejprve polovinu denní dávky jadrné směsi, pak poloviční množství sena a nakonec krmnou cukrovku. Teprve po sežrání cukrovky dostávaly dojnice silážovanou píci. Během I. a III. periody byla siláž zkrmována *ad libitum*, kdežto během II. periody ve stanovené denní dávce.

Šťavnaté krmivo se pro večerní i ranní krmení dováželo vždy najednou v poledne, jak je to zvykem v běžné praxi.

I. Průměrná denní spotřeba krmiv během pokusu

Číslo dojnice	Seno vojtěš- kové	Krmná cukrovka	Silážované skrojky cukrovky	Silážovaná kukuřice	Jadrná směs	Sušina	Stravi- telné bílkoviny	Škrobové jednotky
	v kg							
Perioda I. (pokusné)								
5 7 8	5,00	15,00	26,37	14,25	—	14,87	0,706	6,224
2 9 9	4,95	15,00	32,12	18,14	1,70	17,85	0,979	7,962
2 9 8	4,95	15,00	29,62	14,81	1,70	16,83	0,942	7,515
2 9 5	4,93	15,00	23,02	13,82	6,70	19,55	1,525	9,944
Průměr	4,95	15,00	27,78	15,26	2,53	17,28	1,038	7,911
Perioda II. (kontrolní)								
5 7 8	5,00	15,00	18,62	13,71	—	13,10	0,690	5,328
2 9 9	5,00	15,00	18,69	14,67	1,70	14,69	0,928	6,471
2 9 8	5,00	15,00	16,89	12,74	1,70	14,08	0,914	6,238
2 9 5	5,00	15,00	13,87	12,32	6,70	17,69	1,595	9,195
Průměr	5,00	15,00	17,02	13,36	2,53	14,89	1,032	6,808
Perioda III. (pokusné)								
5 7 8	5,00	15,00	24,40	12,11	—	10,71	0,763	5,586
2 9 9	5,00	15,00	36,30	15,87	1,70	14,54	1,093	7,560
2 9 8	5,00	15,00	24,99	12,50	1,70	12,27	0,994	6,639
2 9 5	5,00	15,00	16,75	11,91	6,70	15,06	1,594	9,008
Průměr	5,00	15,00	25,61	13,10	2,53	13,15	1,111	7,198

II. Průměrná denní užitkovost dojníc

Perioda		Číslo dojnice				
		5 7 8	2 9 9	2 9 8	2 9 5	průměr
I.	Denní dojivost:					
	mléko	6,64	10,34	12,39	23,05	13,10
	tuk (%)	5,06	4,27	4,44	3,72	4,37
	FCM	7,69	10,76	13,20	22,07	13,43
	Na 1 kg FCM připadlo:					
	stravitelné bílkoviny	0,092	0,091	0,071	0,069	0,087
	škrobové jednotky	0,809	0,740	0,569	0,451	0,642
	jadrná směs	—	0,158	0,129	0,304	0,148
	Živá váha:					
	před pokusem	613	680	584	638	629
II.	Denní dojivost:					
	mléko	6,69	10,36	11,16	21,38	12,40
	tuk (%)	4,97	4,27	4,48	3,73	4,36
	FCM	7,67	10,78	11,97	20,52	12,73
	Na 1 kg FCM připadlo:					
	stravitelné bílkoviny	0,090	0,086	0,076	0,078	0,083
	škrobové jednotky	0,695	0,600	0,521	0,448	0,566
	jadrná směs	—	0,158	0,142	0,327	0,157
	Živá váha:					
	před pokusem	611	675	562	639	620
III.	Denní dojivost:					
	mléko	6,87	10,39	10,32	20,36	12,00
	tuk (%)	5,30	4,40	5,01	3,79	4,63
	FCM	8,21	11,02	11,88	19,72	12,71
	Na 1 kg FCM připadlo:					
	stravitelné bílkoviny	0,093	0,099	0,084	0,088	0,091
	škrobové jednotky	0,680	0,686	0,559	0,456	0,595
	jadrná směs	—	0,154	0,143	0,340	0,159
	Živá váha:					
	před pokusem	611	668	562	649	623
	po ukončení pokusu	623	683	587	641	634

Jakost krmiv byla dobrá, až na silážované, hlínou znečištěné skrojky cukrovky, dovážené z polního krechtu. Přesto krávy tuto siláž žraly celkem dobře.

V průměru I. a III. periody přijaly krávy 15,21 kg sušiny (v II. kontrolní periodě 14,89 kg) na kus a den (tab. I)).

Vyšší příjem živin v průměru z I. a III. periody způsobil, že všechny krávy v těchto fázích pokusu relativně více dojily ve srovnání s II. periodou (tab. II). V průměru za I. a III. periodu vyprodukovaly krávy na kus a den 13,07 kg FCM, tj. o 0,34 kg více než během II. periody. Zvýšená dojivost byla ovšem spojena s poněkud zvýšenou spotřebou živin.

Zkrmování siláže do sytosti se projevilo též ve zlepšené živé váze všech dojnic.

Rovněž z bilance živin (tab. III) vyplývá, že během I. a III. periody, kdy dojnice měly siláž *ad libitum*, byla stravitelnost živin vyšší u všech dojnic než během II. periody, s výjimkou tuku a bezdusíkatých látek extraktivních.

V sušině mléka nadojeného dojnicemi během I. a III. periody bylo v průměru obsaženo 27,30 % bílkovin (v II. periodě 25,89 %), 36,81 % cukru (37,05 %), 5,44 % popelovin (5,19 %). Kyselost mléka byla během I. a III. periody o něco vyšší (8,08 SH⁰) než během II. periody (7,82 SH⁰).

VLIV STRÍDAVÉHO ZKRMOVÁNÍ ZELENÉ VOJTĚŠKY A ZELENÉ KUKUŘICE NA STRAVITELNOST ŽIVIN U DOJNIC

Pokus jsme konali v době od 25. 8. do 29. 9. 1960 na 4 dojnicích. Jakost krmiv po celou dobu pokusu byla dobrá. Denně byly odebírány průměrné vzorky zelené vojtěšky a zelené kukuřice za účelem chemického analyzování.

Pokus sestával ze dvou 20denních period a měl prokázat, zda je výhodnější zkrmovat zelenou vojtěšku večer a zelenou kukuřici ráno nebo opačně. Proto během I. periody dostávaly krávy při večerním krmení nejdříve jadrou směs a pak do zasyčení zelenou kukuřici, kdežto ráno po zkrmení jaderné směsi do zasyčení zelenou vojtěšku. Během II. periody večer do sytosti zelenou vojtěšku a ráno do sytosti zelenou kukuřici.

V průměru zelená vojtěška obsahovala během I. periody 23,53 % sušiny (během II. periody 20,99 %), 2,18 % stravitelných bílkovin (1,80 %) a 9,46 % škrobových jednotek (8,34 %). V zelené kukuřici bylo v průměru během I. periody obsaženo 24,71 % sušiny (21,67 %), 0,59 % stravitelných bílkovin (0,75 %) a 12,36 % škrobových jednotek (9,37 %). Jaderná směs po celou dobu pokusu měla jednotné složení a skládala se ze 40 % ječného šrotu, 35 % pšeničného šrotu a 25 % bílkovinného koncentráту.

Během I. periody přijaly krávy v průměru na kus a den 32,19 kg zelené vojtěšky (během II. periody 34,85 kg), 30,81 kg zelené kukuřice (29,65 kg) a 1,50 kg jaderné směsi (1,50 kg) — (tab. IV). Rozdíly v denní spotřebě zelené píce mezi jednotlivými dojnicemi nebyly velké. Přesto spotřeba zelené vojtěšky byla vyšší během II. periody, kdy byla zkrmována při večerním krmení. Rovněž i spotřeba zelené kukuřice byla vyšší při večerním krmení během I. periody. Tato tendence byla patrná u všech dojnic.

Relativně vyšší spotřeba zelené vojtěšky během II. periody se projevila výraznějším zlepšením tělesného stavu všech krav (tab. V). S výjimkou krávy čís. 577, všechny ostatní si udržely svou dojivost. Na 1 kg FCM připadalo u všech dojnic během I. periody méně živin ve srovnání s II. periodou.

Z celkové bilance živin (tab. VI) je vidět, že koeficienty stravitelnosti jednotlivých živin s výjimkou popelovin byly u všech krav vyšší během I. periody,

III. Koeficienty stravitelnosti živin

Číslo dojnice	Sušina	Orga- nická hmota	Veškeré dusíkaté látky	Čisté bílko- viny	Vláknina	Tuk	Popelo- viny	Bezduši- katé látky extrak- tivní
Perioda I. — III. (pokusné)								
5 7 8	60,02	76,82	58,31	44,09	66,31	71,22	16,00	77,18
2 9 9	60,29	71,93	61,68	47,62	60,85	81,07	15,16	77,41
2 9 8	63,05	73,42	60,58	49,09	62,44	77,90	23,87	80,64
2 9 5	66,57	73,71	63,97	59,88	55,16	80,63	33,15	81,47
Průměr	62,48	73,97	61,14	50,17	61,19	77,71	22,05	79,18
Perioda II. (kontrolní)								
5 7 8	57,38	69,69	52,67	32,55	54,32	93,43	9,93	80,14
2 9 9	58,83	71,26	54,47	41,70	53,80	91,61	6,78	82,18
2 9 8	59,98	70,97	57,27	40,84	56,77	83,99	12,98	79,98
2 9 5	66,83	73,32	62,81	58,28	53,96	92,08	31,86	81,57
Průměr	60,76	71,31	56,81	43,34	54,71	90,28	15,39	80,97

IV. Průměrná denní spotřeba krmiv během pokusu

	Číslo dojnice				
	5 7 8	5 7 7	5 8 2	5 7 2	průměr
Perioda I.	Na kus a den spotřebováno v kg				
Vojtěška zelená	32,26	31,47	32,77	32,27	32,19
Kukuřice zelená	31,70	30,14	31,43	29,98	30,81
Jadná směs	2,15	0,86	2,15	0,86	1,50
Sušina	17,280	15,595	17,333	15,743	16,487
Stravitelné bílkoviny	1,194	0,985	1,203	1,001	1,095
Škrobové jednotky	8,433	7,287	8,448	7,344	7,855
Perioda II.					
Vojtěška zelená	35,54	34,56	34,33	35,00	34,85
Kukuřice zelená	30,51	27,77	30,92	29,58	29,65
Jadná směs	2,15	0,86	2,15	0,86	1,50
Sušina	15,950	14,056	15,773	14,532	15,070
Stravitelné bílkoviny	1,092	0,869	1,090	0,905	0,989
Škrobové jednotky	7,379	6,196	7,297	6,390	6,815

Denní krmná dávka byla pravidelně doplňována přídatkem 0,10 kg krmného vápence a 0,08 kg dobytčí soli na kus a den.

V. Průměrná denní užitkovost dojnic

Perioda	Číslo dojnice				
	5 7 8	5 7 7	5 8 2	5 7 2	průměr
	v kg				
I. Denní dojnost:					
mléko	10,53	8,03	10,76	8,14	9,37
tuk (%)	4,39	5,03	3,99	4,97	4,60
FCM	11,15	9,27	10,74	9,33	10,12
Na 1 kg FCM připadlo:					
stravitelných bílkovin	0,107	0,106	0,112	0,107	0,108
škrobových jednotek	0,756	0,786	0,787	0,787	0,779
jadrné směsi	0,190	0,090	0,200	0,900	0,140
Živá váha:					
před pokusem	537	526	519	520	526
po ukončení pokusu	545	532	518	528	531
II. Denní dojnost:					
mléko	10,69	7,76	10,96	8,64	9,51
tuk (%)	4,37	5,17	4,05	4,67	4,56
FCM	11,28	9,12	11,04	9,57	10,24
Na 1 kg FCM připadlo:					
stravitelných bílkovin	0,097	0,095	0,099	0,095	0,097
škrobových jednotek	0,654	0,679	0,661	0,672	0,667
jadrné směsi	0,190	0,090	0,190	0,090	0,140
Živá váha:					
před pokusem	545	532	518	528	531
po ukončení pokusu	565	550	525	545	546

kdy při ranním krmení byla zkrmována zelená vojtěška, kdežto navečer byla zkrmována zelená kukuřice.

Chemickým rozbořem průměrných vzorků mléka jsme nezjistili žádné podstatné rozdíly mezi I. a II. periodou.

ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

V prvním pokuse konaném v zimní době jsme zjistili, že oddělené zkrmování silážované píce při večerním a ranním krmení dojnic do sytosti působilo příznivěji na stravitelnost živin ve srovnání se zkrmováním těchto krmiv, předkládaných zvířatům večer a ráno v pravidelném sledu a v normovaném množství. Zvýšený denní příjem živin se během pokusných period u všech dojnic bez výjimky projevil ve zvýšené mléčné užitkovosti a v lepším chemickém složení mléka ve srovnání s kontrolním obdobím. Rovněž i živá váha dojnic se mírně

VI. Koeficienty stravitelnosti živin

Číslo dojnice	Koeficienty stravitelnosti živin v (%)							
	sušina	organická hmota	veškeré dusíkaté látky	čisté bílkoviny	vláknina	tuk	popeloviny	bezdušíkaté látky extraktivní
Perioda I.								
5 7 8	74,86	77,84	79,93	73,27	61,89	86,93	37,63	83,78
5 7 7	74,83	77,69	63,95	72,76	63,49	84,28	39,47	87,10
5 8 2	76,27	79,07	80,79	76,77	64,11	88,68	41,46	84,64
5 7 2	70,07	75,32	75,85	67,99	51,86	82,18	32,23	82,03
Průměr	74,01	77,48	75,14	72,70	60,34	85,52	37,70	84,39
Perioda II.								
5 7 8	69,74	72,03	74,87	68,31	51,39	86,12	47,40	79,14
5 7 7	69,46	71,87	73,24	62,64	52,43	82,36	46,30	79,79
5 8 2	70,42	72,77	75,12	68,72	53,81	55,08	47,44	81,71
5 7 2	69,30	74,53	72,99	63,93	53,48	63,53	(15,77)	86,38
Průměr	69,73	72,80	74,06	65,90	52,78	71,77	47,05	81,76

zvýšila. Zvýšená denní dojivost však byla spojena s poněkud zvýšenou spotřebou živin na jednotku produkce.

Výsledky tohoto pokusu jsou v souladu s cizími zkušenostmi a potvrzují, že odděleným zkrmováním píce do sytosti se v bachoru zintenzivňují kvasné pochody, což se projevuje ve zvýšení počtu infuzorií (P š e n i č n y j a Š e v - č e n k o 1964). Vydatnějším krmením se zvyšuje intenzita trávení a v důsledku toho dochází ke zvýšené užitkovosti zvířat (A l i j e v 1963).

Výsledky druhého pokusu prokázaly, že koeficienty stravitelnosti živin s výjimkou popelovin byly u všech dojnic ve všech případech vyšší během I. periody, kdy krávy při večerním krmení dostávaly do sytosti zelenou kukuřici a ráno zelenou vojtěšku ve srovnání s opačným postupem zkoumaným během II. periody.

Vysvětlení rozdílného využití denní krmené dávky můžeme hledat ve specifickém vlivu denní a noční doby na průběh trávení a zažívání a také v tom, že zelená kukuřice ponechaná z večera na ranní krmení není z hlediska sytosti a výživy pro dojnice tak vhodná jako zelená vojtěška. Proto pokud se dováží zelená píce na večerní i ranní krmení současně, pak je zřejmě lépe krmit zvečera zelenou kukuřicí a na ráno ponechávat zelenou vojtěšku než opačně. V zásadě ovšem by bylo správné navečer i ráno vozit vždy čerstvě sklizenou píci těsně před zkrmováním.

SOUHRN

V pokusech s dojnicemi, u kterých jsme zkoumali vliv některých prvků velkovýrobní technologie krmení na spotřebu krmiv a stravitelnost živin jsme zjistili:

1. Oddělené zkrmování silážované píce dojnicím do sytosti v zimní době zajistilo ve srovnání se zkrmováním těchže krnův v normované denní dávce vyšší koeficienty stravitelnosti živin, lepší chemické složení mléka a výraznější zvýšení živé váhy dojnic. Dojnice krmené šťavnatou píci do sytosti zvýšily rovněž svou denní mléčnou užitkovost, ovšem při současném mírném zvýšení spotřeby živin na jednotku produkce.

2. Při zkoumání nejvhodnějšího střídání zelené píce v létě se nejlépe osvědčilo krmení dojníc zelenou vojtěškou při ranním krmení a zelenou kukuřicí při večerním krmení za předpokladu, že se píce dováží na večerní a ranní krmení současně.

Došlo dne 14. 10. 1965

Literatura

1. Abgarowicz F.: Wyniki żywienia krow mlecznych różnymi zestawami pasz. = „Zeszyty problemowe postępów Nauk rolniczych“, 1960, 22:5-12. — 2. Alijev M.: Vlijanije raznych režimov kormlenija na piščevarenije u krupnogo rogatogo skota. = „Referativnyj žurnal otd. Životnovodstva“, 1963, 1:58. — 3. Burt A.: The influence of Level of Feeding During Lactation Upon the Yield and Composition of Milk. = „Dairy Sci. Abstracts“, 19, 1957, 6:436. — 4. Děmčenko P.: Produktivnost vysokodojnych korov v závislosti ot podgotovki ich k otělu. = „Věstník sěl. choz. nauk“, 1962, 1:71-78. — 5. Filikovskij S.: Moločnost i oplata kormiv u vysokoproduktivnych koriv čornoriaboji porody. = „Vysnik silsk. kohosp. Nauky“, 8, 1964, 5:101-104. — 6. Hoffmann M.: Zur rationellen Fütterung von Hochleistungskühen. = „Tierzucht“, 1963, 4:10-13. — 7. Isajev F., Mydlarčík S., Zadražil R.: Biologické a ekonomické stanovení optimální hranice mléčné užitkovosti s ohledem na plemennou hodnotu červenostrakatého skotu a krmivovou základnu. = Sborník ČSAZV - „Živočišná výroba“ 6, 1961, 11:867-888. — 8. Isajev F.: Je hospodárné řezat píci pro zkrmování dojnic? = „Za soc. zem.“ IX, 1959, 10:879-884. — 9. Kahoun J.: Průzkum výrobních schopností dojníc červenostrakatého plemene při zlepšené výživě v podmínkách jižní Moravy. I. část = Sborník ČSAZV - „Živočišná výroba“ 5 (XXXIII), 1960, 9:665-676. — 10. Nakládal J.: Ekonomie výroby mléka u dojníc s různou produkční schopností a s různou intenzitou výživy. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“ XXXI, 1958, 10:753-782. — 11. Pšeničnyj P., Ševčenko D.: Peremennoe kormlenie i mjasnyje kačestva teljat. = „Vestnik sel. choz. nauki“, 1964, 7:76-83. — 12. Putnam P., Loosli J.: Einfluß der Fütterung verschiedener Mängelverhältnisse an Rauhfutter u. Kraftfutter auf Milchleistung u. Verdaulichkeit der Ration. = „Landw. Zentralblatt“, Abt. III, 1960, 4:695. — 13. Solun A.: Polnocennoje kormlenie moločnogo skota. Moskva, 1958, 259. — 14. Svoboda F.: Das Sättigungsproblem bei der Milchviehfütterung. = „Aus den Berichten d. XI. Milchwirtschaftlichen Weltkongresses“, Berlin 1937. — 15. Tomme M., Ksanfopulo O., Sementovskaja N.: Pérevarimost kormov. Moskva, 1953.

Влияние раздельного или чередующегося скармливания сочного корма коровам вволю на расход кормов и переваримость питательных веществ

При опытах с дойными коровами, у которых определялось влияние некоторых элементов крупнопроизводственной технологии кормления на расход кормов и переваримость питательных веществ, мы установили:

1. Раздельное скармливание силосных кормов коровам вволю в зимний период по сравнению со скармливанием тех же кормов в нормированном суточном кормовом рационе, дало более высокие коэффициенты переваримости питательных веществ, лучший химический состав молока и более отчетливое увеличение живого веса коров. Коровы, питающиеся сочным кормом вволю, увеличили также свою суточную молочную продуктивность, однако при одновременном небольшом увеличении расхода питательных веществ на единицу продукции.

2. При изучении наиболее эффективного чередования зеленого корма летом самым рациональным оказалось скармливание зеленой люцерны при утреннем кормлении и зеленой кукурузы при вечернем при условии, что корм привозится одновременно для утренней и вечерней раздачи.

The influence of Separate or Alternative Feeding of Succulent Fodder to Milch-Cows ad libitum on the Consumption of Feeds and of Digestible Nutrients

In experiments carried out with milch-cows in which we examined the influence of some elements of the mass-production technology of feeding on the consumption of feeds and of digestible nutrients we have drawn the following conclusions:

1. Separate feeding of silaged fodder to milch-cows ad libitum in the winter period resulted, compared with the feeding of these feeds in a normal daily ration, in higher coefficients of the digestibility of nutrients, in a better chemical composition of the milk, and in a more marked increasing of the live weight of the milch-cows. Milch-cows fed a libitum with succulent fodder increased also their daily milk efficiency but, of course, together with a simultaneous slight increasing of the consumption of nutrients per production unit.

2. In an investigation of the most suitable alternating of green fodder in summer the best results were obtained with a feeding of milch-cows with green lucerne in the morning and with green maize in the evening provided that the fodder is supplied simultaneously both for the evening and morning feeding.

Einfluß der getrennten oder abwechselnden Verfütterung von Saftfutter an Milchkühe bis zur Sättigung auf den Futterverbrauch und auf die Verdaulichkeit von Nährstoffen

Bei Versuchen mit Milchkühen, bei denen wir den Einfluß einiger Elemente der Großproduktionstechnologie der Fütterung auf den Futtermittelverbrauch und auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe untersuchten, konnten wir folgendes feststellen:

1. Die getrennte Verfütterung von Gärfutter an Milchkühe bis zur Sättigung während der Winterperiode sicherte, im Vergleich zur Verfütterung derselben Futtermittel in einer normierten Tagesration, höheren Verdaulichkeitskoeffizienten der Nährstoffe, bessere chemische Zusammensetzung der Milch und eine ausgeprägtere Erhöhung des Lebendgewichtes der Milchkühe. Die mit Saftfutter bis zur Sättigung gefütterten Milchkühe wiesen ebenfalls eine Erhöhung ihrer Tagesmilchleistung auf, allerdings bei einer gleichzeitigen leichten Erhöhung des Nährstoffverbrauches je Produktionseinheit.

2. Bei der Untersuchung der zweckmäßigsten Abwechslung von Grünfutter im Sommer bewährte sich die Fütterung der Milchkühe mit grüner Luzerne, bei Verabfolgung in der Früh und mit Grünmais bei der Abendfütterung unter der Voraussetzung, daß das Futter für die Abend- und Frühfütterung gleichzeitig zugeführt wird.

Influence de la distribution séparée ou alternative du fourrage frais aux vaches laitières, jusqu'à la saturation de celles-ci, sur la consommation des aliments et la digestibilité des matières nutritives

Au cours des essais avec les vaches laitières, chez lesquelles nous avons analysé l'influence de certains éléments technologiques d'alimentation de la grande production sur la consommation des aliments et la digestibilité des matières nutritives, nous avons constaté les faits suivants:

1. La distribution séparée du fourrage ensilé à volonté aux vaches laitières a assuré, comparativement à la distribution des mêmes aliments dans la ration quotidienne normalisée, les coefficients plus élevés de digestibilité des matières nutritives, une meilleure composition chimique du lait et une augmentation plus marquée du poids vif des vaches laitières. Les laitières nourries de fourrage frais à volonté, ont également augmenté leur rendement laitier quotidien, en augmentant

cependant quelque peu la consommation des matières nutritives par unité de production.

2. En examinant l'alternance la plus opportune du fourrage frais en été, on est arrivé à la constatation que c'est la distribution aux laitières de la luzerne verte au cours de l'alimentation matinale et la distribution du maïs vert au cours de l'alimentation de soir qui a eu les meilleurs résultats, sous condition toutefois que le fourrage est amené simultanément pour l'alimentation de soir et de matin.

Adresa autora:

Inž. Filip I s a j e v, CSc., Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetíněves

■ Mechanizace a automatizace krmení skotu si často vyžadují úpravu krmiv nebo speciální přípravu celé krmné dávky a jsou také nejvíce rozšířeny v zemích s vysokou úrovní průmyslové výroby krmiv. Mezi uvažované úpravy krmiv patří také mechanické zpracování sena řezáním, šrotováním a mletím. Šrotované seno běžné jakosti nebo průmyslově vyráběné moučky (z uměle sušené vojtěšky nebo jiných pícein) užívají se potom jako komponenta krmných směsí vhodných pro mechanizované způsoby krmení a zastupují v této formě část nebo celou denní dávku sena.

Ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně byla prověřena použitelnost kompletních krmných směsí pro odchov telat do 3 měsíců stáří, v nichž bylo podstatnou součástí šrotované seno. Z literárních pramenů ale vyplývá, že autoři zauímají různý názor především pokud jde o využití živin šrotovaného sena nebo senných mouček. Tak např. Z u n t z (cit. Ř e c h k a 1960) zjistil, že se při zkrmování pícein ve formě moučky snižuje ve většině případů jejich stravitelnost. Podle M i n s o n a (1963) může být ovlivněna také tučnost mléka a dodává, že tučnost mléka klesá úměrně s průměrem částeczek sena. Některé pochybnosti ve smyslu nepříznivého ovlivnění stravitelnosti byly vysloveny také při projednání metodiky příslušného výzkumného úkolu. Naproti tomu celá řada dalších autorů, mezi jinými také G a r d n e r a A k e r s (1955), kteří studovali různou úpravu sena, neuvádějí snížení stravitelnosti vlivem mletí. Domníváme se, že nejen kvalita použitých krmiv v širším smyslu, ale také stáří zvířat sledovaných v jednotlivých pokusech mohlo do určité míry ovlivnit získané výsledky.

Naším úkolem bylo prověřit vliv šrotovaného sena na stravitelnost krmné dávky v období přechodu na výživu rostlinnými krmivy, kdy probíhá relativně největší růst a vývin předžaludků.

MATERIÁL A METODIKA

K pokusům bylo odchováno 8 jaloviček českého červenostrakatého skotu při dodržení stejných podmínek ustájení, ošetřování a stejné úrovně výživy. Rozdíl při odchovu spočíval v tom, že pokusná skupina jaloviček dostávala krmnou dávku, v níž bylo zařazeno seno šrotované, jehož moučka prošla sítí o průměru otvoru 5 mm, zatímco jalovičky kontrolní skupiny byly krmeny krmnou dávkou, která obsahovala seno, které z důvodu přesného dávkování bylo řezáno na délku 3–4 cm. Do stáří 6 týdnů byla všechna telata napájena egalizovaným mlékem, později dostávala výhradně suchou krmnou dávku a byla napájena jen vlažnou vodou.

Během odchovu jsme k vlastním bilančním pokusům vybrali z každé čtveřice jalovic 2 navzájem nejvyrovnanější, zejména z hlediska spotřeby krmiva, živé váhy a dosahovaných přírůstků živé váhy. Bilanční pokusy byly 3, s průběhem pokusné periody mezi 48–55, 66–73 a 92–99 dny stáří telat. Metodiku bilančních pokusů jsme stanovili s přihlédnutím k údajům Herziga a Škorpíka (1942), Jančaříka (1961), Lízala a Opletalové (1963). Přípravné období trvalo před každým pokusem 5 dní a upravili jsme v něm velikost krmné dávky tak, aby ji telata přijímala po celé přípravné i pokusné období spolehlivě a beze zbytků. Denní krmné dávky použité v jednotlivých bilančních pokusech uvádíme v tab. I.

I. Složení denních krmných dávek pokusných a kontrolních telat v gramech

	I. pokus	II. pokus*)	III. pokus
Sušené odstředěné mléko	600	400	—
Směs jaderných krmiv	430	780	1280
Seno	450	800	1300
Galacid	20	20	20
N-látky veškeré	325,75	344,60	457,39
Tuk	33,59	45,60	78,14
Bezduškaté látky extraktivní	656,30	1018,14	1196,52
Vláknina	159,79	273,00	423,72
Organická hmota	1175,43	1681,34	2155,77
Sušina	1298,70	1797,74	2330,03
Čisté bílkoviny	305,10	309,20	385,09
Amidy	20,65	35,40	72,30

*) U jalovice č. 6 (pokusné) bylo navažováno jen 1800 g krmiv celkem denně, avšak při stejném procentickém zastoupení složek krmné dávky.

U použitých krmiv jsme stanovili obsah živin podle Schneiberga a kol. (1951). Výkaly byly analyzovány v původním stavu, konzervované přídavkem 5 cm chloroformu (1,48 spec. v.) na 1000 g výkalů.

Vedle hlavního cíle, stanovení bilanční stravitelnosti, jsme sledovali jako vedlejší ukazatele digesce:

1. Dobu pasáže kysličníku chromitého (Cr_2O_3), který byl podán zvířatům v množství 10 g jednorázově s malým množstvím krmiva při zahájení prvního dne deseti-denního období kvantitativního odběru výkalů. Z denního množství výkalů jsme odebrali vzorek, stanovili sušinu a množství Cr_2O_3 podle metodiky Mandel, Turyněk, Trávníček (1960) jen s tím rozdílem, že k titraci jsme použili 0,01 n roztoku sirnatanu sodného ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) místo roztoku 0,1 n uvedeného v metodice a vypočítali jsme absolutní množství vyloučeného Cr_2O_3 v jednotlivých dnech pokusu. Srovnávali jsme výsledky dvou párů telat ve všech třech bilančních pokusech.

2. Intenzitu přežvykování jsme srovnávali na základě 2 hledisek:

a) podle poměru mezi počtem zkrmených kotoučků PVC (kruhových ústřížků fólie) a mezi počtem celých, nerozžvýkaných, vyloučených ve výkalech. Kotoučky PVC o průměru 5 mm v počtu 2000 ks pro jedno tele byly podány jednorázově současně s Cr_2O_3 . Celý zbytek výkalů po odebrání poměrných vzorků k organickému rozboru a stanovení Cr_2O_3 , tj. 75 % denního množství, byl opatrně propírán na sítech studenou vodou a kotoučky spočítány. Drobné segmenty jsme vyplavili vodou, větší nebo jen částečně porušené kotoučky žvýkáním jsme nepočítali. Číselné hodnoty jsme stanovili v teoreticky možných mezích ($0 = 100$ % vyloučených nerozžvýkaných kotoučků až $100 = 0$ % vyloučených nerozžvýkaných kotoučků). Toto stanovení bylo ve všech bilančních pokusech vždy u dvou párů telat;

II. Koeficienty stravitelnosti hrubých živin

	N-látky veškeré	Tuk	Bez N-látky extraktivní	Vláknina	Orga- nická hmota	Sušina	Čisté bílkoviny	Amidy
Pokus I. (stáří 48—57 dní):								
pokusná skupina	69,59	75,54	78,09	57,56	72,88	71,62	71,32	44,11
kontrolní skupina	70,01	76,72	79,04	55,74	73,31	71,78	71,60	46,69
pokusná — kontrolní	—0,42	—1,18	—0,95	+1,82	—0,43	—0,16	—0,28	— 2,58
Pokus II. (stáří 66—75 dní):								
pokusná skupina	69,96	67,56	77,52	54,95	72,07	70,12	72,07	55,07
kontrolní skupina	69,39	67,59	78,11	55,61	72,02	70,06	71,09	55,33
pokusná — kontrolní	+0,57	—0,03	—0,59	—0,66	+0,05	+0,06	+0,98	— 0,26
Pokus III. (stáří 92—101 dní):								
pokusná skupina	69,33	71,28	73,57	58,34	69,59	68,36	71,16	59,53
kontrolní skupina	70,00	68,45	74,88	59,07	70,51	69,05	72,74	48,19
pokusná — kontrolní	—0,67	+2,83	—1,31	—0,73	—0,92	—0,69	—1,58	+11,34

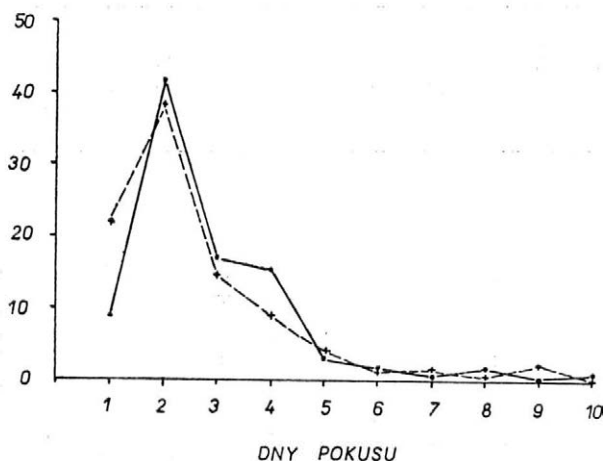
b) podle času, po který telata přežvykovala během dne. Zaznamenávali jsme dobu souvislých časových úseků přežvykování po 3×24 hodin v průběhu bilančního pokusu u 2 párů telat.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. II uvádíme koeficienty stravitelnosti, které považujeme při vyhodnocení předložené práce za rozhodující a současně za jedny z důležitých ukazatelů funkce trávicího traktu a vhodnosti krmiv nebo krmné dávky pro daný druh a kategorii zvířat. Z číselných údajů je patrné, že koeficienty stravitelnosti živin, s výjimkou vlákniny, jsou v prvním pokuse vyšší u kontrolních telat krmených řezaným senem; ale zcela malé rozdíly nemohou prokázat vliv úpravy sena na stravitelnost krmné dávky. Ve druhém pokuse jsou zjištěné rozdíly, ať již příznivější pro pokusnou nebo kontrolní skupinu, bezvýznamné. Největší rozdíly koeficientů stravitelnosti jsme zjistili ve 3. pokuse, a to u tuku (+2,83 %) a amidů (+11,34 %) ve prospěch pokusné skupiny. Mimořádné zvýšení koeficientů stravitelnosti těchto živin však nelze prokázat, přihlídneme-li k variabilitě mezi telaty. Z uvedených skutečností je patrné, že zkrmování šrotovaného sena neovlivnilo ani v kladném ani v záporném smyslu stravitelnost krmné dávky. Ke stejným výsledkům dospěli Haluza a Pinďák (1965) u telat na konci 3. měsíce stáří při použití přibližně stejných krmných dávek. Také hodnota dosažených koeficientů stravitelnosti zcela odpovídá výsledkům uvedeného pokusu. Rovněž vyhodnocením praktických pokusů, zejména spotřeby krmiv a přírůstků živé váhy, jsme dospěli k názoru, že dochází ke stejnému využití denní krmné dávky jak s řezaným, tak se šrotovaným senem.

Domníváme se však, že byla částečně ovlivněna pasáž krmiva. Nejvýraznější rozdíly mezi skupinami ve vyloučeném množství Cr_2O_3 jsme zjistili v prvním a druhém dnu po jeho zkrmení. Zatímco u telat pokusné skupiny, v jejichž krmných dávkách bylo zařazeno šrotované seno, se vyloučilo v prvních 24 hodinách pokusného období o 13,1 % v prvním, o 9,8 % ve druhém a o 2,6 % ve

třetím pokuse více Cr_2O_3 než u telat krmených řezaným senem, nedosahovalo množství vyloučeného Cr_2O_3 v průběhu druhého pokusného dne u pokusné skupiny úroveň vyloučeného množství u kontrolních telat (obr. 1, 2, 3). Tyto rozdíly naznačují, že část krmné dávky, zejména částčky malého průměru, přecházely brzy po nakrmení z bacheru do dalších oddílů trávicího traktu ve větší míře u pokusných telat, kde byly zastoupeny značně vyšším podílem v důsledku zařazení šrotovaného sena, tedy již v době před rozžvýkáním potravy.

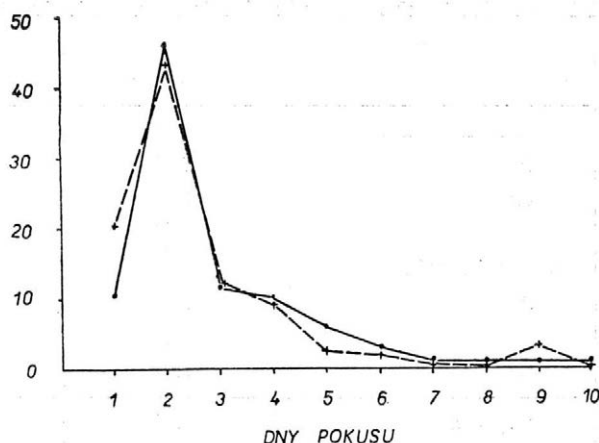


1. Množství vyloučeného kysličníku chromitého v %.

Pokus I. (48—57 dní)

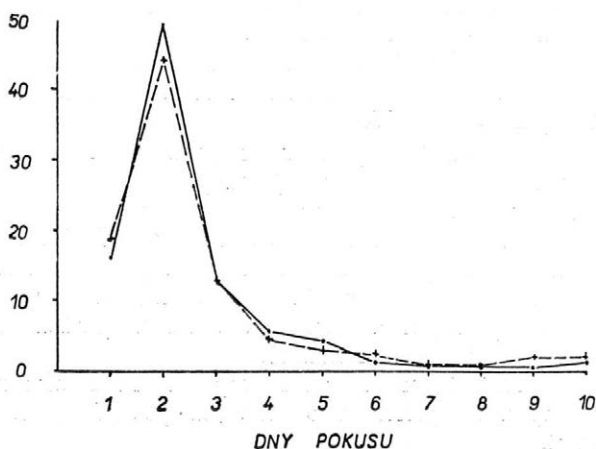
— kontrolní
- - - pokusná

Další průběh vylučování Cr_2O_3 je velmi podobný u obou skupin. Za 4 dny se vyloučilo 78,5–85,4 %, za 6 dní 85,5–90,0 % a za 10 dní 92,1–95,1 % veškerého podaného množství. Tyto výsledky jsou v souladu s některými výsledky jiných autorů. Jančařík (1961) cituje Lenkeit, který uvádí dobu pasáže u skotu 12 až 31 dní s maximem vylučování 2.–3. dne po nakrmení. Balch (1959) uvádí, že krmivo zůstává v bachu krávy, ovce a kozy velmi dlouho a dodává, že křivka vylučování neztrávených zbytků má sigmický tvar a často se zjistí, že 90 % potravy není vyloučeno dříve než za 100 hodin. Výsledky námi zjištěné se tedy podobají výsledkům dosaženým u dospělého skotu a naznačují, že doba pasáže u telat krmených krmivem v suchém stavu je přibližně časově stejně tak náročná jako u dospělých zvířat. Zcela rozdílné výsledky zjistil Navrátil (1965). Jsou však v přímé souvislosti se způsobem podávání potravy. Tento autor podával v nápoji směs jaderných krmiv, která obsahovala mimo jiné složky také 20 % šrotovaného vojtěškového sena. V těchto podmínkách však zjistil dobu pasáže jen 48 hodin a také koeficient stravitelnosti vlákniny pohybující se v rozmezí 0,03–0,45 % je velmi nízký. Výrazné zkrácení doby pasáže, ve srovnání s dospělým skotem nebo s výsledky získanými v našem pokuse, bylo způsobeno zřejmě funkcí jícnového žlabu, jímž postrava procházela mimo bachor, převážně až do slezu (Balch 1959), což je přirozené při mléčné výživě (sání mléka), zatímco při výživě rostlinnými krmivy podávanými běžným způsobem se bachor výrazně podílí na jejich trávení a tedy i na době pasáže krmiva. Tomuto vysvětlení nasvědčují také velmi nízké a z praktického hlediska bezvýznamné koeficienty stravitelnosti vlákniny, které tento autor zjistil.



2. Množství vyloučeného kysličníku chromitého v %.
Pokus II. (66–73 dní)

———— kontrolní
----- pokusná



3. Množství vyloučeného kysličníku chromitého v %.
Pokus III. (92–100 dní)

———— kontrolní
----- pokusná

III. Průměrná doba přezvykování telat za 24 hodin vyjádřená v minutách

	I. pokus	II. pokus	III. pokus
Kontrolní skupina			
$\bar{x}$	168,0	263,7	336,3
Sx	25,36	30,58	29,87
E	15,84	12,17	9,32
Pokusná skupina			
$\bar{x}$	99,8	164,8	252,0
Sx	12,60	15,06	14,99
E	13,25	9,59	6,24
$t \bar{x}_1 + \bar{x}_2$	5,900	7,100	6,126

t pro $N = 10$, při $P = 0,05$ činí 2,228

U telat pokusné skupiny byla intenzita přezvykování stanovena pomocí kotoučků PVC v období 48–57 dní stáří hodnotami 40 a 46 (tzn. že se vyloučilo 54 a 60 % nerozžvýkaných kotoučků z celkového podaného množství), v 66–75 dnech hodnotami 56 a 64 a v období od 92 do 101 dní stáří telat hodnotami 65 a 68. U skupiny kontrolních telat jsou tato čísla ve stejných časových intervalech podstatně vyšší, a to ve stejném pořadí 75 a 90, 79 a 93 a při posledním bilančním pokuse 74 a 88.

Měřením času potřebného denně k přezvykování, jehož výsledky uvádíme v tab. III, dalo podobné výsledky. Ve všech třech pokusech přezvykovala telata kontrolní skupiny krmená řezaným senem delší dobu v průběhu dne, a to v prvním pokuse o 68,2 minut, ve druhém o 98,9 minut a ve třetím pokuse o 84,3 minut. Doba přezvykování se s přibývajícím stářím zvyšovala, avšak rozdíly byly stále velké a ve všech pokusech, jak ukazuje tab. III, vysoce průkazné. Nejvíce přezvykovala telata v obou skupinách mezi 8–16 a 21–4 hodinou (při krmení v 6 a 18 hodin).

Zaživací poruchy jsme nezjistili ani u telat tohoto pokusu, ani u telat zařazených do přesných praktických pokusů, krmených stejnými krmnými dávkami.

SOUHRN

Ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně jsme sledovali vliv šrotovaného sena v krmných dávkách telat v době přechodu na výživu rostlinnými krmivy do stáří 100 dní na stravitelnost krmné dávky. Jako doplňující ukazatele činnosti trávicího traktu jsme sledovali dobu pasáže Cr_2O_3 a intenzitu přezvykování telat během 24 hodin s cílem zpřesnit zjištěné rozdíly mezi skupinami. Dosažené výsledky je možno shrnout takto:

1. Zařazení šrotovaného sena, jehož moučka prošla sítí s otvory o průměru 5 mm, do krmných dávek telat do stáří 3 měsíců neovlivnilo v kladném ani záporném smyslu jejich stravitelnost.

2. Pasáž krmiva se lišila především v prvních dvou dnech po nakrmení. Na základě výsledků se můžeme domnívat, že částčky malého průměru, které byly

zastoupeny ve větší míře v krmné dávce pokusných telat (šrotované seno), přecházejí brzy po nakrmení z bacheru do dalších oddílů trávicího traktu.

3. V pokuse jsme zjistili, že telata pokusné skupiny méně intenzivně přezvykovala v porovnání s kontrolní skupinou. Toto zjištění je v souladu s teoretickým předpokladem vyplývajícím ze struktury krmné dávky.

4. Vzhledem k tomu, že v bilančních pokusech (a v souladu s tím také v přesných praktických pokusech) jsme nezjistili sníženou stravitelnost krmné dávky, domníváme se, že ovlivnění trávicích procesů bylo z praktického hlediska málo významné. Nezjistili jsme také zdravotní poruchy ve vztahu k zařazení šrotovaného sena do krmných dávek telat.

5. Na základě těchto poznatků můžeme považovat šrotované seno za vhodné pro krmení telat v období přechodu z mléčné výživy na výživu rostlinnými krmivami a je možno uplatnit je přímo v kompletních krmných směsích.

Došlo dne 13. 7. 1965

Literatura

1. Balch C. C.: Structure of the ruminant and the movement of its contents. = „Proc. Nutr. Soc.“ 1959, 18:97-112. — 2. Gardner K. E., Akers W. T.: Die Auswirkung der Struktur des Heues auf Heuverzehr und Wachstum von Kälbern. = „Futter und Fütterung“, 7, 1955, 56:454. — 3. Haluza F., Pindák J.: Výzkum vhodné techniky krmení telat pro velkokapacitní teletníky se zřetelem na její zjednodušení a zvýšení produktivity práce. = Závěrečná zpráva, VÚCHS v Rapotíně, 1965. — 4. Herzig J., Škorpík P.: Koeficienty stravitelnosti některých většinou statkových krmiv. = „Sborník ČSAZV“, 17, 1942, 3:310. — 5. Jančařík A.: Studie o stravitelnosti krmiva. = „Přehled zem. literatury“, 1961, 5. — 6. Kolb E.: Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. Jena, 1962. — 7. Lízal F., Opletalová L.: Zadržování (retence) dusíku močovinou organismy různých kategorií skotu a vliv zkrmování močoviny na plodnost jalovic. = „II. dílčí závěrečná zpráva. VÚCHS v Rapotíně“, 1963. — 8. Mandel L., Turynek, Trávníček J.: Jodometrická metoda stanovení kyslíčnicku chromitého použitého jako indikátoru při pokusech stravitelnosti. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 5, 1960, 8:645-652. — 9. Navrátil M.: Změny koeficientů stravitelnosti krmných dávek telat v období mléčné výživy. = „Živočišná výroba“, 10, 1965, 2:81-86. — 10. Řečka J.: Výživa hospodářských zvířat, Praha, 1960. — 11. Schneiberg B. a kol.: Metody chemických rozborů krmiv. Praha, 1951.

Влияние скармливания дробленого сена на переваримость кормового рациона у телят

В научно-исследовательском институте по разведению крупного рогатого скота в Рапотине мы изучали влияние дробленого сена в кормовых рационах телят в период перехода на питание растительными кормами до возраста 100 дней на переваримость кормового рациона. В качестве дополнительных показателей работы пищеварительных органов мы изучали время пассажа Cr_2O_3 и интенсивность жвачки телят в продолжение суток в целях уточнения различий между группами.

Полученные результаты можно обобщить следующим образом:

1. Включение дробленого сена, мука из которого прошла через решетку с диаметром ячеек 5 мм, в кормовые рационы телят до 3-месячного возраста, не повлияло ни в положительном, ни в отрицательном отношении на их переваримость.

2. Пассаж корма отличался прежде всего в первые два дня после кормления. На основе результатов можно полагать, что частицы малых диаметров, которые содержатся в рационе подопытных телят в большом количестве (дробленое seno), после кормления быстро переходят из рубца в остальные отделы пищеварительного тракта.

3. При опытах было установлено, что телята подопытной группы пережевывали корм менее интенсивно, чем телята контрольной группы. Это установление соответствует теоретическому предположению, основанному на структуре кормового рациона.

4. Ввиду того, что в ходе балансовых опытов (а, следовательно, и точных практических опытов) нами не было установлено пониженной переваримости кормового рациона, мы считаем, что воздействие на пищеварительные процессы в практическом отношении малозначительны. Повреждения здоровья в связи с включением дробленого сена в кормовые рационы телят также не было установлено.

5. На основе этих данных дробленое сено можно считать пригодным кормом для телят в период перехода от молочного питания к растительному. Дробленое сено можно подавать непосредственно в полнорационных кормовых смесях.

Einfluß der Verfütterung von geschrotetem Heu auf die Verdaulichkeit der Futtermitteln der Kälber

Im Forschungsinstitut für Rinderzucht in Rapotín verfolgten wir den Einfluß von geschrotetem Heu in den Futtermitteln der Kälber im Zeitraum des Überganges zur Ernährung mit Futtermitteln pflanzlichen Ursprungs bis zum Alter von 100 Tagen auf die Verdaulichkeit der Futtermitteln. Als ergänzende Kennwerte der Tätigkeit des Verdauungstraktes verfolgten wir die Dauer der Passage von Cr_2O_3 und die Intensität des Wiederkauens der Kälber während 24 Stunden mit dem Ziele, die ermittelten Unterschiede zwischen den Gruppen zu präzisieren. Die erzielten Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die Einschaltung von geschrotetem Heu, dessen Mehl Siebe mit Öffnungen von 5 mm Durchmesser passierte, in die Futtermitteln der Kälber im Alter bis 3 Monate beeinflusste die Verdaulichkeit weder in positivem noch in negativem Sinne.

2. Die Passage des Futtermittels unterscheidete sich vor allem während der ersten zwei Tage nach der Fütterung. Auf Grund der Ergebnisse kann angenommen werden, daß die Teilchen von kleinem Durchmesser, die in der Futtermitteln der Versuchskälber (geschrotetes Heu) in größerem Maße vertreten waren, bald nach der Fütterung aus dem Pansen in weitere Teile des Verdauungstraktes übergehen.

3. Durch den Versuch stellten wir fest, daß das Wiederkauen der Kälber der Versuchsgruppe im Vergleich mit der Kontrollgruppe weniger intensiv war. Diese Feststellung steht im Einklang mit der theoretischen Voraussetzung, die sich aus der Struktur der Futtermitteln ergibt.

4. Mit Rücksicht darauf, daß wir bei den Bilanzversuchen (und im Einklang damit auch bei genauen praktischen Versuchen) eine herabgesetzte Verdaulichkeit der Futtermitteln nicht festgestellt hatten, sind wir der Meinung, daß die Beeinflussung der Verdaulichkeitsprozesse vom praktischen Gesichtspunkt von geringer Bedeutung war. Auch Gesundheitstörungen in Beziehung auf die Einschaltung von geschrotetem Heu in die Futtermitteln der Kälber konnten nicht ermittelt werden.

5. Auf Grund dieser Erkenntnisse können wir das geschrotete Heu für die Fütterung der Kälber im Zeitraum des Überganges von der Milchernährung zur Ernährung mit Futtermitteln pflanzlichen Ursprungs für geeignet halten; das geschrotete Heu kann direkt in kompletten Futtermischungen zur Anwendung gelangen.

Adresa autora:

Inž. Jaromír Šrámek, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Herzig J.: Typové krmné dávky a kompletní krmivové směsi jsou základem celoročně vyrovnané výživy hospodářských zvířat	141
Jančařík A.: Bilanční kalorická stravitelnost krmiva u prasat od 40 do 100 kg	143
Tyleček J., Kopřiva A., Zelenka J.: Výzkum vztahu mezi dusíkatými živinami a obsahem energie v dietě kuřat. — Vliv poměru energie a N-látek v dietě na koeficienty stravitelnosti a hospodaření s živinami	149
Šimková A., Šimek L.: Změny obsahu kyseliny pantothenové v mléce prasníc v průběhu laktace	159
Stolejda J., Růžička B.: Polarografické stanovení 3,5-dinitro-o-toluamidu (Zoalen) v krmivových směsích a doplncích	163
Navrátil B., Šimeček K.: Srovnání účinnosti sušených krmných kvasnic doplněných L-lyzinem a DL-metioninem s rybí moučkou při výkrmu prasat	171
Gavora J., Pohl O., Psota T.: Overenie krmnej hodnoty Fibulínu v porovnaní s inými druhmi krmných kvasnic vo výkrme ošípaných	183
Isajev F.: Vliv odděleného nebo střídavého zkrmování šfavnaté píce dojnicemi do sytosti na spotřebu krmiv a stravitelnost živin	193
Šrámek J.: Vliv zkrmování šrotovaného sena na stravitelnost krmné dávky u telat	203

СОДЕРЖАНИЕ

Герциг Я.: Типовые кормовые рационы и полносоставные кормовые смеси — основа круглогодичного выравненного питания сельскохозяйственных животных (ч/141). — Янча́рик А.: Балансовая calorическая переваримость у свиней весом от 40 до 100 кг (147). — Ты́лечек Я., Ко́пржи́ва А., Зе́ленка Я.: изучение зависимости между азотными питательными веществами и содержанием энергии в диете цыплят. — Влияние соотношения энергии и N-веществ в диете на коэффициенты переваримости и расход питательных веществ (157). — Ши́мкова А., Ши́мек Л.: Изменения содержания пантотеновой кислоты в молоке свиноматок в ходе лактации (161). — Сто́лейда Я., Ру́жичка Б.: Полярографическое определение 3,5-динитро-о-толуамида (Зоален) в кормосмесях и добавках (170). — На́врати́л Б., Ши́мечек К.: Сравнение эффективности сушения кормовых дрожжей с добавкой L-лизина и DL-метионина с рыбной мукой при откорме свиней (181). — Га́вора Я., По́л О., Псо́та Т.: Проверка кормовых качеств фибулина по сравнению с иными видами кормовых дрожжей при откорме свиней (190). — Иса́ев Ф.: Влияние раздельного или чередующегося скармливания сочного корма коровам вволю на расход кормов и переваримость питательных веществ (200). — Шра́мек Я.: Влияние скармливания дробленого сена на переваримость кормового рациона у телат (209).

CONTENT

Herzig J.: Type Feed Rations and Complete Feed Mixtures are a Basis for a Balanced Annual Nutrition of Farm Animals (Cz/141). — Jančařík A.: The Apparent Digestible Energy in the Large White Pigs Weighing from 40 to 100 kg (147). — Tyleček J., Kopřiva A., Zelenka J.: Investigation of the Relation between Nitrogenous Nutrients and the Content of Energy in the Diet of Chicken. — The Effect of Energy: N-Substances Ratio in Diet on the Digestibility Coefficients and on the Regime of Nutrients (157). — Šimková A., Šimek L.: Changes in the Pantothenic Acid Content in the Milk of Sows in the Course of the Lactation (162). — Stolejda J., Růžička B.: Polarographic Determination of 3,5-dinitro-o-toluamide (Zoalen) in Feed Mixtures and Supplements (170). — Navrátil B., Šimeček K.: Comparison of the Effectiveness of Dried Feed Yeasts Supplemented with L-Lysine and DL-Methionine and Fish Meal in the Fattening of Pigs (181). — Gavora J., Pohl O., Psota T.: Checking of the Feeding Value of Fibulin in Comparison with Other Kinds of Yeasts in the Fattening of Pigs (190). — Isajev F.: The influence of Separate or Alternative Feeding of Succulent Fodder to Milch-Cows ad libitum on the Consumption of Feeds and of Digestible Nutrients (201). — Šrámek J.: The Influence of the Feeding of Shredded Hay on the Digestibility of the Feed Ration for Calves (res. G/210).

INHALT

Herzig J.: Typen-Futtermischungen und komplette Futtermischungen sind eine Grundlage der ganzjährig ausgeglichenen Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere (Tch/141). — Jančařík A.: Die verdauliche Energie des Futters bei weißen Edelschweinen im Gewicht von 40 bis 100 kg (148). — Tyleček J., Kopřiva A., Zelenka J.: Forschung der Beziehung zwischen den stickstoffhaltigen Nährstoffen und dem Energiegehalt der Futtermischung der Küken. — Einfluß des Verhältnisses der Energie und der N-Stoffe in der Futtermischung auf die Verdaulichkeitskoeffizienten und den Nährstoffhaushalt (157). — Šimková A., Šimek L.: Änderungen des Pantothenäure-Gehaltes in der Milch der Säue während der Laktation (162). — Stolejda J., Růžicka B.: Die polarographische Bestimmung von 3,5-Dinitro-O-Toluamid (Zoalen) in den Futtermischungen und Futterbeigaben (res. E/170). — Navrátil B., Šimeček K.: Vergleich der Wirksamkeit von getrockneter mit L-Lysin und DL-Methionin angereicherten Futterhefe mit Fischmehl bei der Schweinemast (181). — Gavora J., Pohl O., Psota T.: Die Überprüfung von Futterwert des Fibulin im Vergleich zu anderen Futterhefearten bei der Schweinemast (191). — Isajev F.: Einfluß der getrennten oder abwechselnden Verfütterung von Saftfutter an Milchkühe bis zur Sättigung auf den Futterverbrauch und auf die Verdaulichkeit von Nährstoffen (201). — Šrámek J.: Einfluß der Verfütterung von geschrotetem Heu auf die Verdaulichkeit der Futtermischung der Kälber (210).

TABLE DES MATIÈRES

Herzig J.: Les rations alimentaires types et les aliments composés complets constituent la base de l'alimentation équilibrée annuelle des animaux de ferme (Tch/141). — Jančařík A.: Bilan de la digestibilité calorique des aliments distribués aux porcs de 40 à 100 kg (res. An/147, Al/148). — Tyleček J., Kopřiva A., Zelenka J.: Recherches sur le rapport entre les matières nutritives azotées et la teneur en énergie dans la ration des poulets. — L'effet de rapport de l'énergie: matières azotées dans la diète sur les coefficients de digestibilité et sur le régime des matières nutritives (158). — Šimková A., Šimek L.: Modifications de la teneur en acide pantothénique dans le lait des truies au cours de la lactation (res. An/162, Al/162). — Stolejda J., Růžicka B.: Détermination polarographique de 3,5-dinitro-o-toluamide (Zoalen) dans les aliments composés et les compléments (res. An/170). — Navrátil B., Šimeček K.: Comparaison de l'efficacité des levures fourragères séchées, additionnées de L-lysine et de DL-méthionine, avec la farine de poisson au cours de l'engraissement des porcs (res. An/181, Al/181). — Gavora J., Pohl O., Psota T.: Vérification de la valeur fourragère de Fibuline, comparative aux autres sortes de levures fourragères dans l'engraissement des porcs (191). — Isajev F.: Influence de la distribution séparée ou alternative du fourrage frais aux vaches laitières, jusqu'à la saturation de celles-ci, sur la consommation des aliments et la digestibilité des matières nutritives (201). — Šrámek J.: Influence de la distribution du foin broyé sur la digestibilité de la ration alimentaire des veaux (res. Al/210).