

VĚDECKÝ ČASOPIS

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

2

ROČNÍK 12 (XI)
PRAHA,
ÚNOR 1967
CENA 10 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1987

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 ВÝРОБА публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области животноводства. Издаёт 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 résous 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.

Nová etapa vývoje nauky o výživě hospodářských zvířat

Vývoj nauky o výživě hospodářských zvířat v poválečné době lze charakterizovat jednak snahou o vybudování obecně upotřebitelné a mezinárodně platné metody hodnocení krmiv, jednak zaměřením výzkumných prací na využití různých látek, biofaktorů a energetických zdrojů, které nepatří k obvykle používaným skupinám krmiv ve výživě zvířat.

Otázka hodnocení krmiv a číselného vyjádření jejich výživné hodnoty je nesporně důležitým, ale také komplikovaným vědeckým problémem. Při jeho řešení se musí respektovat komplexní fyziologická účinnost všech v krmivu zastoupených živin a specificky účinných látek, a to jak ve vztahu k jednotlivým druhům hospodářských zvířat, tak se zřetelem k příslušným užitkovým směrům.

Je pochopitelné, že pestrost živinné skladby krmiva nám nedovolí vyjádřit jeho výživnou hodnotu jediným číslem. K tomu přistupuje i ta okolnost, že produkční hodnota téhož krmiva je různá podle druhů hospodářských zvířat a jejich užitkového zaměření. Rozhoduje zde anatomická stavba a rozsah činnosti mikroorganismů trávicího ústrojí a schopnost organismu využít látkovou přeměnou vytvořené živiny a energii k produkčním účelům.

Dnešní vývoj na úseku biochemie umožňuje hlubší poznání látkových a energetických přeměn, které probíhají v živočišném organismu. Právě tyto poznatky a z nich vyplývající zákonitosti potvrzují správnost Kellnerem nastoupené cesty, jak vyjádřit základní výživnou hodnotu krmiv na energetickém podkladě. Výsledky jeho rozsáhlých výzkumných prací zůstávají nadále základem, na němž se buduje moderní způsob hodnocení krmiv a výživy hospodářských zvířat. Jako měřítko výživné hodnoty krmiv volil Kalorie a považoval netto energii za fyziologicky odůvodněný základ. Za nejvhodnější měrnou jednotku k vyčíslení výživné hodnoty krmiv volil tukotvornou schopnost stravitelného podílu škrobu.

Z těchto základních poznatků vychází v poválečných letech Nehring, který si klade za úkol přezkoušet Kellnerem stanovené číselné údaje pro hodnocení krmiv a rozvinout dále tuto metodu ve snaze vypracovat obecně platný systém. Nehring a jeho škola potvrzují v podstatě správnost poznatků, k nimž dospěl Kellner. Považují také hodnocení krmiv na základě tukotvorné schopnosti živin za fyziologicky odůvodněné, neboť syntéza tuku energeticky vyhodnocená participuje na celkové výrobě živočišných produktů asi 60 % a lze ji také v respirometrických pokusech přesně stanovit. Kellner uplatňoval hodnoty krmiv stanovené pro skot také u ostatních druhů hospodářských zvířat, což nelze dnes již akceptovat. Je třeba vycházet z výsledků výzkumu získaných u jednotlivých druhů hospodářských zvířat a zjistit vztahy takto stanovené tukotvorné schopnosti krmiv k ostatním produkčním směrům zvířat.

Dnes máme k dispozici podklady z respirometrických pokusů, které umožní na základě tukotvorné schopnosti diferencovat výživnou hodnotu téhož krmiva u různých druhů zvířat, ale další etapa podrobnějšího diferencování podle užitkovosti zvířat čeká ještě na řešení.

Stanovení výživné hodnoty jednotlivých krmiv pomocí respirometrických pokusů je časově a pracově dosti náročné. Hledají se proto cesty, které by umožnily zjednodušení postupu s využitím dílčích výsledků získaných respirometrickou metodou jako základ.

Nehring a jeho spolupracovníci stanovili energetickou produkční hodnotu

pro typické zástupce jednotlivých skupin krmiv a v návaznosti na tato respirometrická měření vyvinuli metodu matematického výpočtu netto energie krmiva ve vztahu k jednotlivým druhům zvířat. Vyhodnocením výsledků těchto pokusů statistickými metodami dospěli k poznatku, že mezi obsahem stravitelných živin krmiva a jeho netto energií jsou úzké korelační vztahy, které lze například u skupiny jaderných krmiv vyjádřit podle druhů zvířat těmito regresními rovnicemi:

$$\text{skot} - y = 1,78x_1 + 7,04x_2 + (2,37)x_3 + 2,13x_4 \pm 3,7\%$$

$$\text{ovce} - y = 1,85x_1 + 8,09x_2 + (0,09)x_3 + 2,39x_4 \pm 4,4\%$$

$$\text{prase} - y = 2,41x_1 + 7,71x_2 + (0,01)x_3 + 3,28x_4 \pm 5,8\%$$

V těchto rovnicích znamená y množství netto energie v kcal/kg krmiva, x_1 — x_4 obsah stravitelných organických živin (dusíkatých látek, tuku, vlákniny a bezdusíkatých látek výťažkových) v g/kg krmiva.

Známe-li koeficienty stravitelnosti krmiva podle druhů zvířat, je možno s poměrně značnou přesností vypočítat jeho obsah netto energie. Nehring a jeho spolupracovníci vypočetli tyto vztahy také pro ostatní skupiny krmiv. V novějších pracích však naznačují pokus o formulaci regresních rovnic sice podle druhů zvířat, ale platných pro všechny skupiny krmiv. Tato unifikační snaha vede k nepřesným výsledkům, které se snaží autoři zlepšit zavedením korektur podle výše stravitelnosti organické hmoty, tj. zásahem, který se též vytýká metodě Kellnerově. Zjednodušení postupu na úkor přesnosti není na místě.

Stejně jako Kellner dospívá tudíž i Nehring k výpočtové metodě, což je pochopitelné, neboť je nemyslitelné, aby výživná hodnota každého krmiva byla stanovena v pokusech. V této souvislosti tvoří přesný chemický rozbor krmiv, tj. znalost obsahu definovatelných živin, velmi důležitý základ, neboť čím lépe budeme znát obsah živin a jejich kvalitu, tím přesněji se nám podaří vypočítat výživnou hodnotu krmiva. Metody chemického rozboru krmiv, jak jich dnes ještě používáme, byly vypracovány před více než sto lety a je nezbytné, aby byly doplněny a přizpůsobeny požadavkům na důkladnější poznání struktury organické hmoty krmiva. Nejslabším místem chemického rozboru krmiva je nesporně stanovení vlákniny. Bylo prokázáno, že výpočtem získaná frakce tzv. bezdusíkatých látek výťažkových zahrnuje též podíly celulózy, pentozanů a ligninu, neboť dosud uplatňovaný analytický postup při stanovení vlákniny převádí tyto látky z části na rozpustnou formu. Uplatníme-li při rozboru krmiv speciální metody na stanovení celulózy, pentozanů a ligninu, je podíl bezdusíkatých látek výťažkových (zbytkových uhlohydrátů) mnohem nižší než tomu bývá při stanovení tzv. vlákniny. Dále si musíme uvědomit, že stravitelnost vlákniny a tím i celého krmiva velmi závisí na obsahu ligninu, který je téměř nestravitelný, zatímco stravitelnost celulózy a zejména pentozanů se přibližuje stravitelnosti tzv. bezdusíkatých látek výťažkových. Přesnější analytický postup chemického rozboru krmiv také zpřesní faktory regresní rovnice, zejména pro vlákninu, popř. umožní zjednodušit rovnice sloučením údajů pro bezdusíkaté látky výťažkové, pentozany a celulózu pod jediným číslem.

Je proto nezbytné, aby se věnovala zvýšená pozornost výzkumu na úseku chemického rozboru krmiv ve snaze vypracovat nový postup, jehož výsledky by poskytovaly podrobnější údaje pro správné stanovení výživné hodnoty krmiv.

Pokud jde o otázku výzkumu na úseku využití různých specificky účinných látek a energetických zdrojů, které nepatří do skupiny běžných krmiv, lze říci, že této problematice se věnuje v poválečné době mimořádná pozornost. Jde buď o náhradní zdroje za tradiční krmiva, resp. v těchto obsažené živiny nebo o látky, které zvyšují využití živin krmné dávky, zabezpečují zdravotní stav zvířat a tím přispívají k efektivnosti živočišné výroby.

Význam této problematiky byl také zdůrazňován na symposiu o otázkách výživy zvířat a výroby krmiv, které probíhalo za mezinárodní účasti ve dnech 29. srpna do 3. září 1966 v Brně.

Úspěšnou výzkumnou a pokusnou činnost našich vědeckých pracovišť v nové etapě vývoje na úseku výživy hospodářských zvířat charakterizují také příspěvky uveřejněné v tomto čísle „Živočišné výroby“.

Dr. ing. Jaroslav Herzig, DrSc., Výzkumný ústav krmivářský,
Pohořelice u Brna

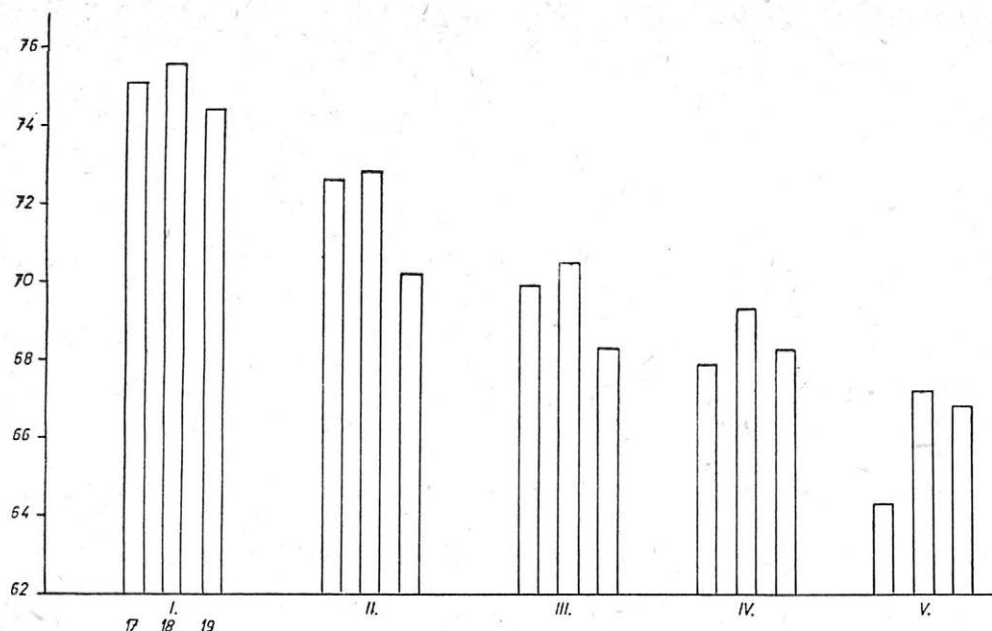
■ Zjišťování metabolizovatelné energie (ME) krmiv, faktorů na ni působících a její využití k produkčním procesům představuje velice aktuální problematiku. Jak vyplývá z přehledu literatury naší práce, výsledky těchto zjištění se vyznačují protichůdností. Proto jsme se rozhodli věnovat této problematice pozornost.

LITERARNÍ PŘEHLED

Faktorům ovlivňujícím ME krmiv pro drůbež byla věnována pozornost především na pracovišti Guelph, Ontario v Kanadě: Sibbald a kol. (1960) vytyčují problematiku, píší, že praktické použití ME záleží na tom, zda ME jedné složky krmné dávky závisí na jiných složkách a dále, zda hodnoty ME jsou konstantní v každém věku a u všech typů zvířat. Zjistili při ME u kukuřice větší variabilitu než u pšenice, když je zkrmovali s různými bazálními dietami. Sibbald a kol. (1960a) zjistili, že ME krmiva zředěného celulóząou či kaolinem byla nižší, ale když ji vykalkulovali pro vlastní, neředěnou dávku, celulóža ani kaolin neovlivňovaly ME základní dávky. Výsledky Sibbald a kol. (1962) ukázaly, že velikost rozdílu v proteinovém obsahu mezi kontrolní a testovanou dávkou měla malý nebo žádný vliv na ME pšenice, ječmene a kukuřice. Dále zjistili lineární vztah mezi ME a stravitelnou energií, hlavně když obsah proteinu byl konstantní. McIntosh a kol. (1962) zjistili, že mletí a granulování nemělo vliv na ME krmiva. Použití gritu způsobilo variabilní výsledek. Rovněž „bilancování“ či „nebilancování“ dávek nemělo vliv na ME v jejich pokusech. Sibbald a Slinger (1962) zjistili, že velikost podílu zkoumaného krmiva ve směsi způsobila sice rozdílnou ME, ale při celkovém zpracování na průměry neměly tyto rozdíly praktický význam. Sibbald a Slinger (1963) zjistili, že ačkoliv vysoké dávky proteinu projevily se na růstu zvířat a využití krmiva, neovlivnily ME. Sibbald (1963) k praktickým aplikacím ME uvádí, že k velkým chybám může dojít, když se nepřihlíží k obsahu sušiny v krmivu.

Významných výsledků dosáhli i jiní pracovníci: Matterson a kol. (1958) zjišťovali ME kukuřice třemi způsoby. Buď náhradou celulózy v dávce kukuřici, nebo náhradou části celého bazálního krmiva kukuřicí, nebo zkrmováním samotné kukuřice. Zjistili, že kukuřice zkrmovaná samotná měla nižší ME, než když byla zkrmována s jinými krmivy. Potter a kol. (1958) uvádí u celulózy ME nulovou. Anderson a kol. (1958) na základě svých výsledků vypočetli regresní přímkou snižování ME/g krmiva při současném zvyšování procenta celulózy v dávce. Begin (1961) také zjistil, že vyšší procento celulózy v dávce snižovalo ME/g. Begin (1961a) dále uvádí, že na základě zjištění stravitelnosti kuřata celulóžu nevyužila. V izokalorických dávkách neovlivnila celulóža růst kuřat, její přídavek bez vyrovnání energie měl ale depresivní vliv na růst. Zausch (1963) zjistil, že izokalorická dávka bez ohledu na podíl uhlohydrátů či tuku nezpůsobila větší diferenci ME dávek. V pokusech Tylečka a kol. (1965), ale tuk zvyšoval a škrob snižoval ME bazální dávky.

Využití ME k produkčním procesům bylo studováno v mnoha pracích, většinou v poměru k dusíkatým látkám v krmivu. V pokusech Daye a Hilla, (1957) poměr C:P v izokalorické dávce neměl vliv na přírůstky živé váhy kuřat, vyšší hladina energie v dávce tento vliv měla. Shutze a kol. (1958) uvádí, že růst



1. Hodnoty kalorického koeficientu pro výpočet ME v pokusu č. 5: první ploška v trojici je ze 17. periody, druhá z 18. periody a třetí z 19. periody. I = bazální směs, II = směs I + 4 % vojtěšky, III = směs I + 7 % vojtěšky, IV = směs I + 10 % vojtěšky, V = směs I + 13 % vojtěšky

nebyl ovlivněn zvýšením množství energie při nižší hladině proteinu v dávce. Když byla zvýšena hladina proteinu, snížení růstu bylo při nejnižší hladině energie. Mraz a kol. (1958) uvádějí, že využití energie se zlepšilo příjmem více proteinů při stejném příjmu energie. Využití proteinu bylo zlepšeno při všech hladinách energie, když klesala hladina proteinu. Balloun a kol. (1959) zjistili, že zvyšování proteinu v dávce zvyšovalo přírůstky, zvýšení energie zlepšilo růst a využití krmiva. Poměr C:P měl relativně menší význam, ale zjistili signifikantní interakci mezi proteinem a energií. Brüggemann a kol. (1962) testovali dvě hladiny proteinu a dvě hladiny energie v dávce. Zjistili stejné průměrné přírůstky kuřat, když je krmili vysokou dávkou proteinu a nízkou dávkou kalorií i naopak. Sibbald a kol. (1962a) zjistili pro vztah poměru C:P v dávce a přírůstky kuřat velmi významnou zvlněnou křivku se zřetelným maximem uprostřed. Matterson (neuveden rok) uvádí, že energie v dávce je lepším ukazatelem využití krmiva než poměr C:P v dávce, když se tento poměr nemění v dávce. Avšak poměr C:P je výhodný ukazatel, když se mění buď energie nebo protein v dávce. Podle grafů, které uvádí, vztah C:P k přírůstkům rovněž ukazuje křivku s maximem. Křivku s maximem uprostřed zjistil podobně pro vztah energie dávky k přírůstkům, na rozdíl od předešlé křivky s menším rozptylem hodnot kolem ní. Pro vztah mezi kaloriemi ME konzumovanými a kaloriemi uloženými v těle zjistil lineární vztah. Combs (1964) zjistil se zvýšením přijaté ME snížený tělesný protein, se zvýšením proteinu v dávce menší snižování tělesného proteinu. U nás zjišťoval hodnoty přírůstků zvířat, retence dusíku a kalorického koeficientu ve vztahu k poměru C:P v dietě Tyleček a kol. (1966). Jeho výsledky uvádíme v našich grafech (obr. 2 a 3) jako bílé kroužky.

MATERIÁL A METODIKA

V práci uvádíme výsledky celkem čtyř pokusů uspořádaných na bývalém brněnském pracovišti Výzkumného ústavu krmivářského, Pohořelice a pátého pokusu ve Výzkumném ústavu pro chov hydiny, Ivanka pri Dunaji. První tři pokusy byly jako „náhradové“, ve kterých větší podíl vojtěšky ve směsi B byl vyrovnán

menším podílem některých jiných krmiv. Směs A byla standardní směs namíchaná podle receptur pro rok 1964. V první části třetího pokusu standardní A směs byla směs Br - I pro kuřata, všechny další A směsi byly Br - II. V prvním pokusu jsme ve směsi B ve srovnání s A namíchali 3 % masokostní moučky místo 5 % a 5 % vojtěšky místo 3 %. Ve druhém pokusu ve směsi B ve srovnání s A 3 % masokostní moučky místo 5 %, 7 % pšenice místo 10 % a 8 % vojtěšky místo 3 %. V první části třetího pokusu ve směsi B ve srovnání s A 11,7 % pšenice místo 14,7 % a 6 % vojtěšky místo 3 %. První tři pokusy měly 5—7 dní trvající přípravnou periodu a 10 dní trvající hlavní periodu. Čtvrtý a pátý pokus jsme konali jako „diferenční“, ve kterých jsme zkrmovali buď kukuřicí nebo sójový extrahovaný šrot samostatně, nebo k jejich kombinaci jsme přidávali vojtěšku. Ve čtvrtém pokusu jsme zkrmovali tyto směsi: A (57,7 % kukuřice, 40 % extrahovaného sójového šrotu a 1 % VAD, 1 % normální směs, 0,3 % NaCl a navíc 0,2 % Di-metioninu), B (směs A + navíc 4 % vojtěšky), C (směs A + navíc 10 % vojtěšky), D (77,7 % kukuřice, 20 % extrahovaného sójového šrotu a další přídavky jako u směsi A), E (97,9 % kukuřice, 0 % extrahovaného sójového šrotu, další přídavky jako u směsi A), F (0 % kukuřice, 97,7 % extrahovaného šrotu, další přídavky jako u směsi A). V pátém pokusu byly zkrmovány tyto směsi: I (jako směs A ve čtvrtém pokusu), II (směs I + 4 % vojtěšky), III (směs I + 7 % vojtěšky), IV (směs I + 19 % vojtěšky), V (směs I + 13 % vojtěšky).

Čtvrtý pokus měl šest, a to pouze 3 dny trvající přípravné periody a šest, pouze 4—6 dní trvající hlavní periody. Pátý pokus proběhl ve třech periodách přípravných i hlavních, dlouhých stejně jako v prvních třech pokusech. V prvním pokusu jsme použili kuřat kříženců plemene CrXWP, narozených 2. 1. 1964, ve druhém pokusu jsme použili kuřat WP narozených 23. 3. 1964, ve třetím NH, narozených 23. 4. 1964 a ve čtvrtém a pátém WP, narozených 10. 9. 1964. V tab. I uvádíme věk zvířat v době konání hlavní periody u všech pokusů. Čtvrtý pokus (ve Výzkumném ústavu krmivářském) a pátý (ve VÚCHH) probíhaly ve stejnou dobu na stejném zvířecím materiálu. Metodika použitá v pokusech se neliší od běžných bilančních pokusů. V krmivu i ve výkalech jsme zjišťovali sušinu, N-látky, vlákninu, tuk a kalorimetricky energii. Ve všech pokusech jsme pracovali s pokusnými kuřaty individuálně ve speciálních bilančních klecích. Do průměru pro příslušnou periodu jsme brali výsledky od 4—5 zvířat. Odchylku činí pouze 1. a 2. perioda čtvrtého pokusu, kde jsme pro nízký věk kuřat pracovali se skupinou šesti zvířat umístěných v jedné kleci.

Výsledky pokusů jsme zpracovali klasifikační a funkční analýzou.

VÝSLEDKY

Brutto — živiny, výsledky bilanci a přírůstky zvířat uvádíme v tab. I. Podle ní v prvních třech „náhradových“ pokusech vidíme ve většině případů poněkud vyšší hodnoty retence N, kalorického koeficientu, ME kcal/g i stravitelnosti sušiny a vlákniny u směsi B s vyšším podílem vojtěšky než u standardních směsí A. U retence dusíku vidíme v těchto pokusech, že se zřetelně snižuje i s vyšším věkem zvířat. Metabolizovatelnou energii samotné vojtěšky není ale možné z těchto pokusů jednoduše vykalkulovat, protože kromě vojtěšky se ve směsi měnily i jiné složky.

Ve čtvrtém a pátém „diferenčním“ pokusu vidíme, že přídavek vojtěšky snižoval kromě stravitelnosti vlákniny všechny výše uvedené ukazatele při srovnání s bazální směsí, složenou pouze z kukuřice a sójového šrotu. Vyšší hodnoty retence N, kalorického koeficientu ME/g i stravitelnosti sušiny byly v těchto pokusech způsobeny kukuřicí a projevilo se to hlavně u mladších zvířat. Ve čtvrtém pokusu jsme snadno mohli vykalkulovat metabolizovatelnou energii samotné kukuřice i sóje ze směsí A i B a tato hodnota byla téměř stejná s hodnotami zjištěnými zkrmováním samotných těchto krmiv. Pokud bychom kalkulovali ME samotné vojtěšky ve čtvrtém a pátém pokusu, získali bychom zápornou hodnotu, jak se to dá snadno zjistit z obr. 1, je-li pokles hodnot kalorického koeficientu vlivem přídavku vojtěšky lineární, což nemůžeme ale tvrdit s jistotou. Mimo uve-

I. Obsah živin, bilančních hodnot a přírůstků zvířat

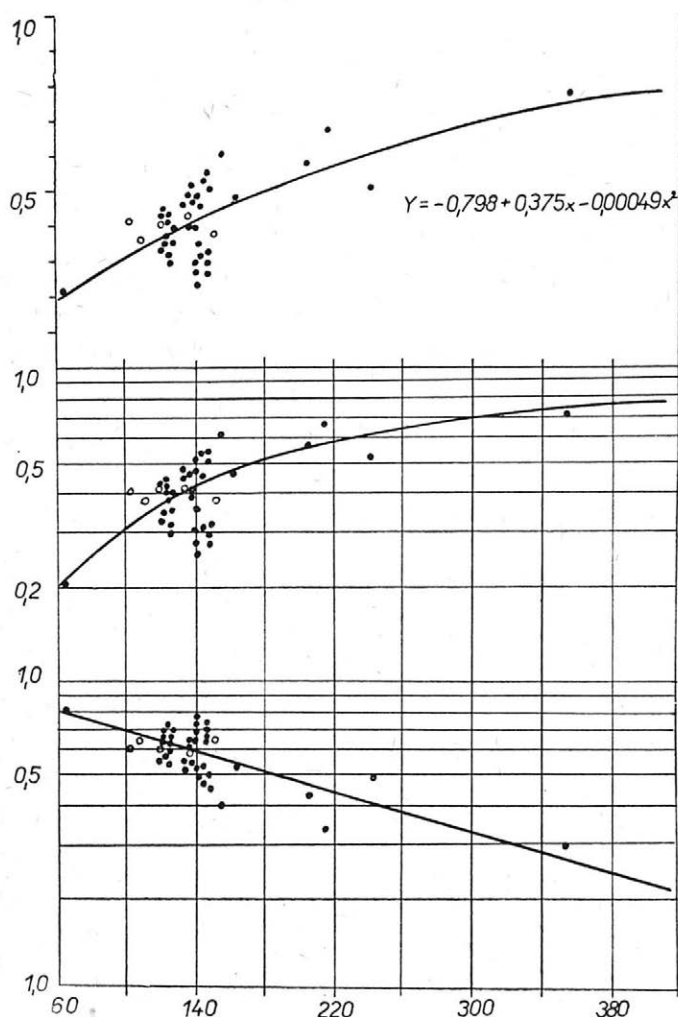
Pokus	Perioda	Směs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	A	24,5	3,2	4,611	28,87	74,56	3,346	69,55	— 6,32	34,3	75—84
1	1	B	23,6	3,6	4,609	30,02	74,99	3,363	70,22	— 5,16	37,5	75—84
2	1	A	24,5	3,2	4,611	36,42	74,84	3,335	70,70	— 11,70	24,8	44—53
2	1	B	23,7	4,4	4,610	33,57	75,27	3,365	68,22	+ 11,05	20,4	44—53
3	1	A	27,9	3,1	4,644	42,57	73,95	3,278	68,41	— 0,22	23,8	33—42
3	1	B	28,0	3,9	4,646	44,38	73,69	3,260	70,06	+ 3,87	20,3	33—42
3	2	A	24,5	3,2	4,611	30,98	74,06	3,316	70,40	— 15,91	26,3	47—56
3	2	B	24,5	3,9	4,613	32,88	77,26	3,458	75,72	— 6,47	17,2	47—56
4	1	A	25,3	2,9	4,704	55,72	78,98	3,530	75,40	+ 17,45	20,6	26—29
4	2	A	25,3	2,9	4,704	54,67	77,83	3,479	74,87	+ 18,82	23,8	33—36
4	2	B	26,2	3,7	4,696	49,05	74,58	3,334	71,52	+ 10,34	20,8	33—36
4	2	C	24,9	4,8	4,696	40,04	67,54	3,042	65,93	— 20,58	19,0	33—36
4	2	D	18,2	2,4	4,599	67,98	84,75	3,735	84,14	+ 33,55	23,5	33—36
4	2	E	11,5	1,8	4,564	70,73	89,23	3,966	89,28	+ 45,68	8,0	33—36
4	2	F	44,3	4,6	4,736	20,59	59,66	2,706	53,65	+ 30,95	9,3	33—36
4	3	A	25,3	2,9	4,704	46,27	76,52	3,446	72,67	+ 3,87	22,7	40—45

4	4	B	26,2	3,7	4,696	45,38	73,74	3,308	52,51	-10,23	24,5	49-53
4	4	C	24,9	4,8	4,696	48,08	74,35	3,334	70,59	-10,24	33,8	49-53
4	4	D	18,2	2,4	4,599	58,94	81,34	3,602	79,93	+ 9,55	20,3	49-53
4	4	E	11,5	1,8	4,564	51,66	82,60	3,694	62,02	-10,42	5,3	49-53
4	5	A	25,3	2,9	4,704	51,56	79,84	3,584	74,72	+ 6,13	33,7	57-61
4	6	B	26,2	3,7	4,696	52,24	77,88	3,475	74,43	+17,09	27,4	65-69
4	6	C	24,9	4,8	4,696	61,13	81,90	3,647	80,04	+35,12	28,5	65-69
5	17	I	24,9	3,0	4,562	47,77	75,07	3,268	69,71	-12,94	18,8	33-42
5	17	II	25,5	4,5	4,428	48,60	72,60	3,053	68,48	+ 1,80	18,8	33-42
5	17	III	25,2	5,2	4,449	43,60	69,90	2,968	65,47	- 4,90	20,2	33-42
5	17	IV	25,6	6,2	4,544	44,50	67,90	2,936	63,04	- 4,33	19,4	33-42
5	17	V	20,4	6,8	4,470	25,37	64,30	2,807	60,87	- 2,45	18,0	33-42
5	18	I				40,92	75,54	3,312	71,18	- 5,05	5,7	47-56
5	18	II				36,60	72,80	3,104	67,79	+ 7,00	5,2	47-56
5	18	III	dtto	dtto	dtto	29,90	70,50	3,033	65,16	+ 5,95	4,1	47-56
5	18	IV				32,83	69,30	3,038	63,56	+11,63	6,1	47-56
5	18	V				6,24	67,20	2,944	61,36	+ 6,80	4,7	47-56
5	19	I				39,97	74,40	3,254	69,67	-21,54	17,2	66-75
5	19	II				38,32	70,20	2,973	66,34	- 6,67	14,4	66-75
5	19	III	dtto	dtto	dtot	33,43	68,33	2,929	63,74	- 5,25	4,2	66-75
5	19	IV				35,63	68,27	2,982	62,84	- 0,77	15,5	66-75
5	19	V				28,43	66,83	2,911	61,97	- 0,73	13,8	66-75

Vysvětlivky: 1 - % N-látek v sušině směsi, 2 - % vlákniny v sušině směsi, 3 - kcal brutto-energie v 1 g sušiny směsi, 4 - retence dusíku, %, 5 - kalorický koeficient, %, 6 - kcal ME korigováno v 1 g sušiny směsi, 7 - koeficient stravitelnosti sušiny, %, 8 - koeficient stravitelnosti vlákniny, %, 9 - přírůstky ž. v., g, 10 - věk kuřat v době hlavní periody, dny.

dené kalkulace a klasifikaci výsledků jednotlivých pokusů, jsme konali souhrnnou funkční analýzu výsledků všech pokusů a to ve vztahu obsahu živin v krmné směsi. Vztah poměru $C:P$ v krmné dávce (když C byla ME , tj. cal/g brutto energie vynásobené kalorickým koeficientem a P byl procentický obsah N -látek v sušině) k retenci dusíku vykazuje tvar asymptotické křivky (obr. 2). Podobný byl v našich pokusech také vztah $C:P$ v dávce ke kalorickému koeficientu krmných dávek. Vztah poměru $C:P$ v dávce k přírůstkům zvířat měl tvar zvonové křivky (obr. 3). Obsah vlákniny působil lineární snižování jak kalorického koeficientu (obr. 4), tak i retence dusíku (obr. 5).

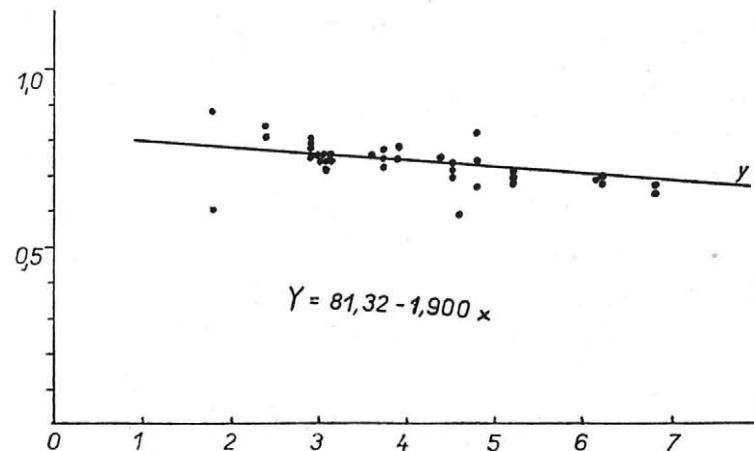
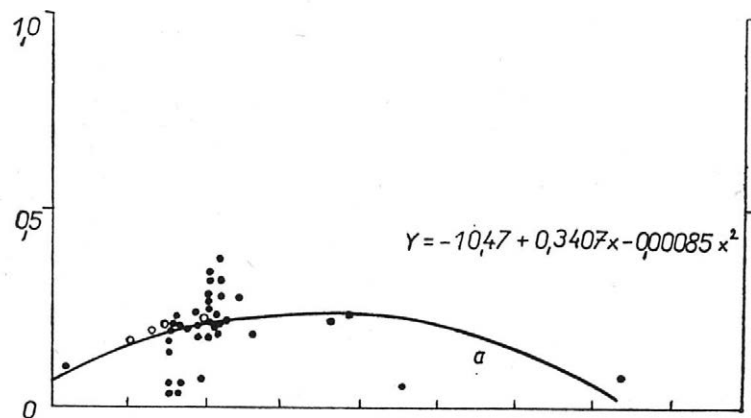
DISKUSE



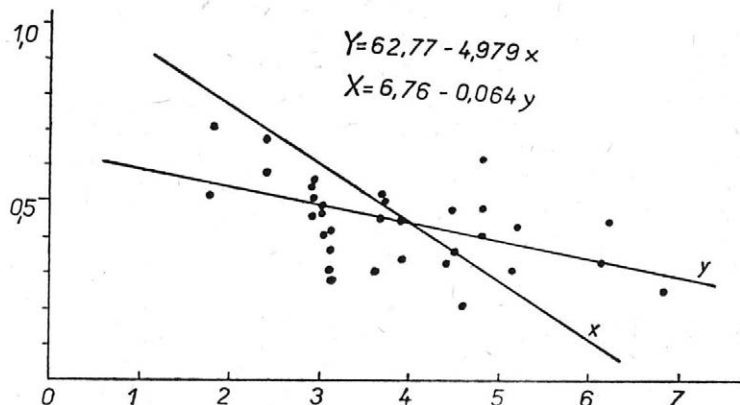
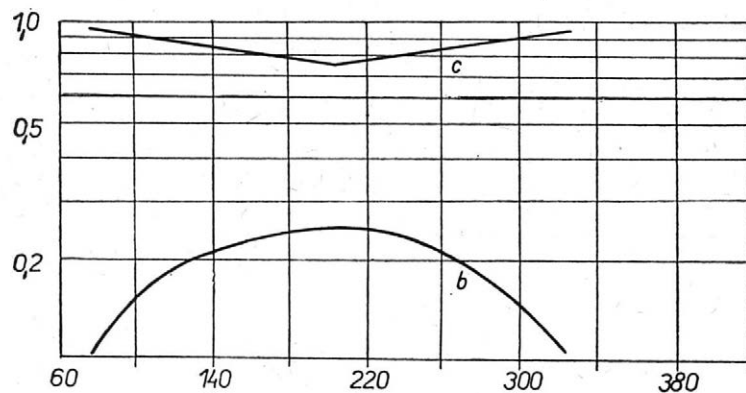
2. Regresní křivka retence dusíku (y) ve vztahu k poměru $C:P$ v krmné dávce ($C = ME$ cal/g , $P = \%$ N -látek). Pod ní tatáž křivka na semilogaritmické síti a ve spodní části její převrácená hodnota

Pokud jde o kalkulaci ME jednotlivých krmiv, nepotvrdili jsme výsledky

Mattersona a kol. (1958), kteří zjistili, že kukuřice zkrmovaná samotná měla nižší hodnotu ME , než když byla zkrmována s jinými krmivy. Naše výsledky souhlasí spíše s pracemi Sibbald a kol. (1960) a Sibbald a Slinger (1962), kteří zjistili sice variabilitu ME některých krmiv v závislosti na množství a druhu bazálního krmiva, ale nepřikládají tomu větší praktický význam. Námi zjištěné hodnoty ME pro kukuřici 3,96 $kcal/g$ sušiny a pro sójový extrahovaný šrot 2,70 $kcal/g$ sušiny shodují se velmi dobře s hodnotami Lautnera a Ženíška (1964), kteří uvádějí pro kukuřici 3,84 a pro sójový extrahovaný šrot 2,60, dále s hodnotami Pottera a Mattersona (1960) pro kukuřici 3,40 a sóju 2,26, s hodnotami Sibbald



4. Regresní přímka kalorického koeficientu (y) ve vztahu k procentuálnímu obsahu vlákniny v krmné dávce (x)



5. Regresní přímky retence dusíku (y) ve vztahu k procentuálnímu obsahu vlákniny v krmné dávce (x)

3. Regresní křivka (a) přírůstků živé váhy kuřat (y) ve vztahu k poměru $C : P$ v krmné dávce ($C = ME \text{ cal/g}$, $P = \% \text{ N-látek}$). Křivka b je křivka a na semilogaritmické síti, křivka c je z převrácených hodnot křivky b

da a Slingera (1962a) pro kukuřici 3,82–3,93 a sóju 2,75. Pro vojtěšku jsme přesnou hodnotu ME nezjistili. Potter a Matterson (1960) uvádějí 0,64–1,08 kcal/g sušiny.

Naše funkční analýza potvrdila výsledky Sibbald a kol. (1962a), pokud jde o vztah $C:P$ v krmivu k přírůstkům zvířat a do velké míry také výsledky Mattersona (neuveden rok). Příznivě pro význam $C:P$ vzhledem k přírůstkům vyznívají také práce Shutze a kol. (1958) a Mraze a kol. (1958), nepříznivě práce Daye a Hilla (1957), Ballouna a kol. (1959) a Brüggemanna a kol. (1962). Domníváme se, že rozdílnost ve výsledcích je způsobena hlavně tím, že ve většině prací byl studován poměr $C:P$ v poměrně malém rozsahu. Demonstrují to např. hodnoty Tylečka a kol. (1966) uvedené v našich grafech na obr. 2 a 3 jako bílé kroužky. Tyto hodnoty souhlasí velmi dobře s našimi výsledky, protože jsou v těsné blízkosti námi vypočtené křivky, představují však jen nepatrný její úsek a mohou být interpretovány i jako přímky buď s pozitivním vlivem $C:P$ na přírůstky, nebo se žádným na retenci.

Na základě našeho zjištění vlivu vlákniny na retenci (obr. 5), domníváme se, že označený rozptyl hodnot kolem křivky na obr. 2 byl způsoben kromě jiných faktorů také vlivem vlákniny a naopak rozptyl na obr. 5 vlivem působení poměru $C:P$ v krmné dávce.

SOUHRN

V bilančních pokusech na kuřatech ve věku 26 až 84 dní jsme zjišťovali přírůstky živé váhy, retence dusíku, kalorický koeficient, kcal ME/g, stravitelnost sušiny a stravitelnost vlákniny. V pokusech „náhradových“, jsme ve směsích s vyšším obsahem vojtěšky na rozdíl od standardních směsí vyjmenované ukazatele zjistili vyšší. Retence dusíku nápadně klesala s věkem zvířat. V pokusech „diferenčních“ s bazální směsí, jež obsahovala pouze kukuřici a sójový extrahovaný šrot, působil přídavek vojtěšky pokles vyjmenovaných ukazatelů. Nejvyšší jejich hodnoty jsme zjistili u samotné kukuřice, nejnižší u samotného sójového extrahovaného šrotu.

V „diferenčních“ pokusech jsme vykalkulovali metabolizovatelnou energii samotné kukuřice i sójového extrahovaného šrotu, a to jak při jejich současném zkrmování v krmné dávce, tak i při jejich samostatném zkrmování. Výsledky se shodovaly, což svědčí o možnosti lineárního sčítání ME (metabolizovatelné energie) těchto krmiv. U vojtěšky jsou poměry složitější. Jestliže u nich rovněž platí vztah lineární aditivnosti, zjistili bychom v našich pokusech zápornou ME pro vojtěšku. Z obr. 1 lze vypočítat křivku.

Celkovým zpracováním všech výsledků z pokusů jsme zjistili pro vztah $C:P$ v krmné dávce (C = metabolizovaná energie, P = procento dusíkatých látek) k retenci dusíku asymptotickou křivku (obr. 2) a pro vztah $C:P$ k přírůstkům živé váhy zvonovou křivku (obr. 3). Procentuální obsah vlákniny v krmné dávce působil negativně jak na koeficient metabolizovatelné energie (obr. 4), tak na koeficient retence dusíku (obr. 5).

Došlo dne 8. 11. 1966

Literatura

1. ANDERSON, D. L. - HILL, F. W. - RENNER, R.: Studies of the metabolizable and productive energy of glucose for the growing chick. = „J. Nutrition“, 65, 1958 : 561-574. — 2. BALLOUN, S. L. - OWINGS, W. J. - SELL, J. L. - PHILLIPS,

R. E.: Energy and protein requirements for turkey starting diets. = „Poultry Sci.“, 38, 1959:1328-1340. — 3. BEGIN, J. J.: A comparison of calculated and determined metabolisable energy values. = „Poultry Sci.“, 40, 1961:674-676. — 4. BEGIN, J. J.: The effect of cellulose with and without supplemental energy in chick diets. = „Poultry Sci.“, 40, 1961a:892-900. — 5. BRÜGGEMANN, J. - DREPPER, K. - ZUCKER, H.: Einfluß unterschiedlicher Energie- und Rohproteingehalte im Futter auf Gewichtszunahmen. Rohverwertung und Körperzusammensetzung von Masthähnchen. = „Archiv f. Geflügelkunde“, 26, 1962:193-201. — 6. COMBS, G. F.: Predicting amino acid requirements of chicks based on growth rate, body size, and body composition. = „Federation Proceedings“, 23, 1964, 1:46-51. — 7. DAY, E. J. - HILL, J. E.: The effect of calorie-protein ratio of the ration on growth and feed efficiency of turkeys. = „Poultry Sci.“, 36, 1957:773-779. — 8. LAUTNER, V. - ŽENÍSEK, Z.: Stanovení kalorické hodnoty krmiv pro kuřata. = „Živočišná výroba“, 8, 1964:561-568. — 9. MATTERSON, L. D.: Energy and its effect upon performance in poultry. = Rozmnožená přednáška, University of Connecticut, Storrs, neuveden rok. — 10. MATTERSON, L. D. - POTTER, L. M. - ARNOLD, A. W. - SINGSEN, E. P.: Studies in evaluating energy content of feeds for the chick II. = „Poultry Sci.“, 37, 1958:1225. — 11. MC INTOSH, J. I. - SLINGER, S. J. - SIBBALD, I. R. - ASHTON, G. C.: Factors affecting the metabolisable energy content of poultry feeds, VII, VIII. = „Poultry Sci.“, 41, 1962:445-456. — 12. MRAZ, F. R. - BOUCHER, R. V. - MC CARTNEY, M. G.: The influence of dietary energy and protein on growth response in chickens. = „Poultry Sci.“, 37, 1958:1308-1313. — 13. POTTER, L. M. - MATTERSON, L. D.: Metabolisable energy of feed ingredients for the growing chick. = „Poultry Sci.“, 39, 1960:781-782. — 14. POTTER, L. M. - MATTERSON, L. D. - ARNOLD, A. W. - PUDELKIEWICZ, W. J. - SINGSEN, E. P.: Studies in evaluating energy content of feeds for the chick, I. = „Poultry Sci.“, 37, 1958:1234. — 15. SHUTZE, J. V. - THORNTON, P. A. - MORENG, R. E.: Protein energy relationships as affected by sex and management. = „Poultry Sci.“, 37, 1958:1063-1070. — 16. SIBBALD, I. R.: The application of metabolisable energy values in poultry feed formulation. = „Feedstuffs“, 35, 1963, 9:34, 70. — 17. SIBBALD, I. R. - SLINGER, S. J.: Factors affecting the metabolisable energy content of poultry feeds, X. = „Poultry Sci.“, 41, 1962:1282-1289. — 18. SIBBALD, I. R. - SLINGER, S. J.: The metabolisable energy of materials feed to growing chicks. = „Poultry Sci.“, 41, 1962a:1612-1613. — 19. SIBBALD, I. R. - SLINGER, S. J.: Factors affecting the metabolisable energy content of poultry feeds, XII. = „Poultry Sci.“, 42, 1963:707-710. — 20. SIBBALD, I. R. - SUMMERS, J. D. - SLINGER, S. J.: Factors effecting the metabolisable energy content of poultry feeds, I. = „Poultry Sci.“, 39, 1960:544-556. — 21. SIBBALD, I. R. - SLINGER, S. J. - ASHTON, G. C.: The metabolisable energy content of a chick starter diet diluted with cellulose and with kaolin. = „Poultry Sci.“, 39, 1960a:1294. — 22. SIBBALD, I. R. - SLINGER, S. J. - ASHTON, G. C.: Factors affecting the metabolisable energy content of poultry feeds, VI. = „Poultry Sci.“, 41, 1962:107-116. — 23. SIBBALD, I. R. - SLINGER, S. J. - ASHTON, G. C.: Further studies on the influence of dietary calorie: protein ratios on the weight gain and feed efficiency of growing chicks. = „Poultry Sci.“, 41, 1962a:626-640. — 24. TYLEČEK, J. - HANÁČEK, S. - KOPŘIVA, A. - ZELENKA, J.: Výzkum působení některých živin na hospodaření dusíkem a energií u kuřat. = „Živočišná výroba“, 10, 1965:921-932. — 25. TYLEČEK, J. - KOPŘIVA, A. - ZELENKA, J.: Výzkum vztahu mezi dusíkatými živinami a obsahem energie v dietě kuřat, II. = „Živočišná výroba“, 11, 1966:149-158. — 26. ZAUSCH, M.: Tierexperimentelle Untersuchungen am wachsenden Hähnchen zum isokalorischen Austausch von Fett und Kohlenhydrat im Futtermischungen, I. = In: 100 Jahre Landwirtschaftliche Institute der Universität Halle, 1963:315-328.

Факторы корма, действующие на метаболизируемую энергию, задержание азота и привесы цыплят

В балансовых опытах с цыплятами в возрасте 26—84 дней нами устанавливались привесы, задержание азота, calorические коэффициенты, ккал МЕ/г, переваримость сухого вещества и переваримость клетчатки. В «опытах — заменах» в смесях с более высоким содержанием люцерны в отличие от стандартных смесей нами были установлены более высокие вышеуказанные показатели. В опытах «дифференцированных» с основной смесью, которая содержала только кукурузу и соевый экстрагированный шрот, добавление люцерны

вызывало понижение упомянутых показателей. Максимальные их значения нами были установлены только у чистой кукурузы, минимальные — у соевого экстрагированного шрота в чистом виде.

В «дифференцированных» опытах мы вычислили метаболизируемую энергию отдельно для кукурузы и соевого экстрагированного шрота, а именно как при их одновременно скормлении в кормовом рационе, так и при их раздельном скормлении. Результаты совпадали, что свидетельствует о возможности линейного вычисления МЕ (метаболизированной энергии) этих кормов. У люцерны эти отношения более сложны. Если же у них также действительно отношение линейной аддитивности, то в наших опытах для люцерны мы установили бы отрицательную МЕ. Однако на рисунке 1 можно увидеть кривую.

В результате общей обработки всех результатов опытов нами была установлена для отношения $C:P$ в кормовом рационе (C = метаболизируемая энергия, P = процент азотистых веществ) к задержанию азота асимптотическая кривая (рис. 2) и для отношения $C:P$ к привесам — расходящаяся кривая (рис. 3). Процентное содержание клетчатки в кормовом рационе действовало отрицательно как на коэффициент метаболизируемой энергии (рис. 4), так и на задержания азота (рис. 5).

Текст к таблицам

1. Содержание питательных веществ, балансовые показатели и привесы животных

Текст к графикам

1. Значения калорического коэффициента для вычисления МЕ в опыте № 5
2. Кривая регрессии задержания азота (y) по отношению к $C:P$ в кормовом рационе
3. Кривая регрессии (a) привесов цыплят (y) по отношению к $C:P$ в кормовом рационе
4. Кривая регрессии калорического коэффициента (y) по отношению к процентному содержанию клетчатки в кормовом рационе (x)
5. Кривые регрессии задержания азота (y) по отношению к процентному содержанию клетчатки в кормовом рационе (x)

Feed Factors Affecting the Metabolizable Energy, Nitrogen Retention, and Weight Increases of Chicken

In balancing tests carried out with chicken of an age of from 26 to 84 days we investigated increases of live weight, nitrogen retention, the caloric coefficient, kcal ME/g, digestibility of dry matter, and the digestibility of fibres. In "substitute" tests we found higher values of the mentioned indices in mixtures with a higher lucerne content compared with the standard mixture. Nitrogen retention markedly decreases with the age of the animals. In "differential" experiments with the basal mixture containing only maize and extracted soya meal, an addition of lucerne resulted in a lowering of the mentioned indices. Their highest values were found in maize alone, and the lowest in extracted soya meal alone.

In the "differential" experiments we calculated the metabolizable energy of maize and of extracted soya meal alone, and that both in case of their simultaneous feeding and in case of their separate feeding. The results obtained conformed, which indicates the possibility of a linear summation of the ME (metabolizable energy) of these feeds. In the case of lucerne the ratios are more complicated. If for these ratios also linear additivity can be applied, then we would find in our experiments a negative ME for lucerne. However, from fig. 1 the curve can be read.

By means of a total working out of all results obtained in our experiments we found an asymptotic curve (fig. 2) for the $C:P$ ratio (C = metabolizable energy, P = percentage of nitrogenous substances) to the nitrogen retention and a bell-shaped curve (fig. 3) for the $C:P$ ratio to the increase of live weight. The percentage of the fibre content in the feed ration had a negative influence both on the coefficient of metabolizable energy (fig. 4) and on the coefficient of nitrogen retention (fig. 5).

Text to the tables

I. Nutrient content, balance values, and weight increase of animals

Text to the figures

1. Values of the caloric coefficient for the calculation of ME in experiment No. 5
2. Regressive curve of nitrogen retention (y) in relation to the C:P ratio in the feed ration
3. Regressive curve (a) of the live weight increase of chicken (y) in relation to the C:P ratio in the feed ration
4. Regressive curve of the caloric coefficient (y) in relation to the percentage of the fibre content in the feed ration (x)
5. Regressive curve of nitrogen retention (y) in relation to the percentage of the fibre content in the feed ration (x)

Die auf die metabolisierbare Energie, Stickstoff-Retention und auf die Lebendgewichtszunahmen der Küken wirkenden Faktoren des Futtermittels

Bei Bilanzversuchen mit Küken in einem Alter von 26 bis 84 Tagen wurden Lebendgewichtszunahmen, die Stickstoffretention, der kalorische Koeffizient, kcal ME/g, die Verdaulichkeit der Trockensubstanz und die Verdaulichkeit der Rohfaser festgestellt. Bei „Ersatz“-Versuchen konnten wir bei Futtermischungen mit höherem Luzernegehalt höhere oben angeführte Werte zum Unterschied von den Standardgemischen ermitteln. Mit dem Alter der Tiere senkte sich auffallend die Stickstoffretention. Bei „Differenz“-Versuchen mit einem Grundgemisch, das nur Mais und extrahiertes Sojaschrot enthielt, bewirkte eine Beigabe von Luzerne eine Herabsetzung der genannten Kennwerte. Die höchsten Werte stellten wir bei Mais allein, die niedrigsten bei extrahiertem Sojaschrot allein fest.

Bei „Differenz“-Versuchen kalkulierten wir die metabolisierbare Energie von Mais allein sowie von extrahiertem Sojaschrot, u. zw. sowohl bei einer gleichzeitigen Verfütterung in der Futterration, als auch bei selbständiger Verfütterung. Die Ergebnisse stimmten überein; dies zeugt für die Möglichkeit einer linearen Addition der metabolisierbaren Energie (ME) dieser Futtermittel. Bei Luzerne sind die Verhältnisse komplizierter. Falls bei den genannten Futtermitteln die lineare Additivität gilt, könnten wir bei unseren Versuchen eine negative metabolisierbare Energie feststellen. Aus der Abb. 1 ist jedoch eine Kurve zu ersehen.

Durch die Bearbeitung sämtlicher Versuchsergebnisse stellten wir für das Verhältnis C:P in der Futterration (C = metabolisierbare Energie, P = Prozent der stickstoffhaltigen Stoffe) zur Stickstoffretention eine asymptotische Kurve (Abb. 2) und für das Verhältnis C:P zu den Lebendgewichtszunahmen eine glockenförmige Kurve fest. (Abb. 3). Der prozentuelle Rohfasergehalt der Futterration wirkte negativ sowohl auf den Koeffizient der metabolisierbaren Energie (Abb. 4) als auch auf den Koeffizient der Stickstoffretention (Abb. 5).

Text zu den Tafeln

I. Nährstoffgehalt, Bilanzwerte und Lebendgewichtszunahmen der Tiere

Text zu den graphischen Darstellungen

1. Werte des kalorischen Koeffizienten für die Berechnung der ME im Versuch Nr. 5
2. Regressionskurve der Stickstoffretention (y) in Beziehung zum Verhältnis C:P in der Futterration
3. Regressionskurve (a) der Lebendgewichtszunahmen der Küken (y) in Beziehung zum Verhältnis C:P in der Futterration
4. Regressionsgerade des kalorischen Koeffizienten (y) in Beziehung zum prozentuellen Rohfasergehalt der Futterration (x)
5. Regressionsgeraden der Stickstoffretention (y) in Beziehung zum prozentuellen Rohfasergehalt der Futterration (x)

Facteurs des aliments influençant l'énergie métabolisable, la rétention de l'azote et les gains des poulets

Au cours des essais de bilan, effectués sur les poulets à l'âge de 26 à 84 jours, on vérifiait les gains de poids vif, la rétention de l'azote, le coefficient calorique, kcal EM/4, la digestibilité de la matière sèche et la digestibilité de la matière fibreuse. Au cours des essais de «remplacement» nous avons vérifié que dans des mélanges, comprenant une teneur plus élevée en luzerne, comparativement aux mélanges standard, les indices mentionnés étaient plus élevés. La rétention de l'azote s'abaissait considérablement avec l'âge des animaux. Au cours des essais «différentiels» sur un mélange de base qui ne comprenait que maïs et les tourteaux de soya de diffusion, le complément de luzerne avait pour conséquence l'abaissement des indices mentionnés. Nous avons vérifié les valeurs les plus élevées de ces indices sur le maïs seul et les valeurs les moins élevées sur les seuls tourteaux de soya de diffusion.

Au cours des essais «différentiels» nous avons calculé l'énergie métabolisable du maïs et des tourteaux de soya de diffusion seuls et cela d'une part lorsqu'on les distribuait simultanément dans la ration alimentaire et d'autre part, lorsqu'on les distribuait séparément. Les résultats s'accordaient, ce qui témoigne de la possibilité d'une addition linéaire de EM (de l'énergie métabolisable) des aliments en question. En ce qui concerne la luzerne, les choses sont plus compliquées. Si encore dans ce cas là est valable le rapport de l'addition linéaire, nous devrions constater au cours de nos essais l'énergie métabolisable négative pour la luzerne. Sur la figure 1 on peut cependant observer une courbe.

En traitant dans l'ensemble tous les résultats des essais, nous avons vérifié pour le rapport C : P (C = énergie métabolisable, P = pourcentage des matières azotées) à l'égard de la rétention de l'azote une courbe asymptotique (figure 2) et pour le rapport C : P à l'égard des gains de poids vif une courbe en forme de cloche (fig. 3). Le pourcentage en fibrine dans la ration alimentaire exerçait une influence négative, aussi bien sur le coefficient de l'énergie métabolisable (figure 4) que sur le coefficient de la rétention de l'azote (fig 5).

Textes des tables

I. Teneur en matières nutritives, valeurs de bilan et gains des animaux

Textes des graphiques

1. Valeurs du coefficient calorique pour le calcul de EM dans l'essai no 5
2. Courbe de régression (x) de la rétention de l'azote (y) en relation avec le rapport C : P dans la ration alimentaire
3. Courbe de régression (a) des gains de poids vif des poulets (y) en relation avec le rapport C : P dans la ration alimentaire
4. Droite de régression du coefficient calorique (y) en relation avec le pourcentage de fibrine dans la ration alimentaire (x)
5. Droites de régression de la rétention de l'azote (y) en relation avec le pourcentage de fibrine dans la matière alimentaire (x)

Adresy autorů:

Ing. Ján Reichl, CSc., Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, Ústav fyziologie hospodářských zvířat, Brno, Zemědělská 1

Ing. Štefan Kočí, CSc., Výzkumný ústav pre chov hydiny, Ivanka pri Dunaji.

Ing. Arnošt Vlček, Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice u Brna

■ Tuk je nejvýznamnějším zdrojem energie v krmné dávce. Obsahuje zhruba dvakrát více energie než uhlohydráty a protein. Je zdrojem esenciálních mastných kyselin a je rozpouštědlem pro důležité lipofilní vitamíny (Mead 1966).

V posledních deseti letech bylo publikováno mnoho prací, které ukázaly příznivý vliv přídatků čistých tuků, hlavně u drůbeže, na růst a využití krmiva. Dřívější práce (Henderson, Trwin 1940, Reiser, Pearson 1949, Yacwitz 1953, Schweigert aj. 1952, ex Ault aj. 1960) se týkaly pokusů, které sledovaly jednotlivé druhy tuků a jejich maximální účinnou hladinu v dietě.

Z prací Woltinga aj. (1965), Leonga aj. (1958), Featherstona aj. (1960), Beilharze aj. (1958) je možné vyvodit, že účinnost krmné dávky, jestliže ostatní živiny jsou v dostatku, závisí na jejím obsahu energie, neboť zvíře je schopno regulovat potřebu energie na úkor ostatních kalorických živin, zejména proteinu. Na druhé straně krmné dávky s vysokým obsahem energie, tj. s přídatky tuků, musí mít vyšší obsah ostatních živin, aby plně kryly potřebu zvířat při nižších příjmech krmiva (Scott 1962). V současné době jsou tyto vztahy vyjadřovány poměrem protein : kalorie ($P : C$). Tento vztah však není jednoduchý a vedle stránky kvantitativní, vlivu stáří, je využití proteinu závislé na jeho aminokyselinovém složení (Calet, Baraton 1961, Dudley 1966).

Využití tuků závisí na obsahu nenasycených mastných kyselin. Tuk s vyšším bodem tuhnutí je lépe stravitelný. March, Biely (1957) — ex Ault (1960) zjistili stravitelnost u hovězího loje 73 %, kukuřičného oleje 90 % a hydrogenovaného živočišného tuku 44 %. Renner aj. (1960) stanovili využití u kukuřičného oleje 94–98 %, vepřového sádla 90–95 % a hovězího loje 70–82 % podle stáří kuřat.

V této práci shrnujeme výsledky pokusů, kde byla srovnána účinnost tuků rostlinného a živočišného původu v krmných směsích pro brojlery.

MATERIÁL A METODIKA

Vliv přídatků kafilerického tuku a rafinačních mastných kyselin bavlíkových na růst a spotřebu směsi jsme sledovali na kuřatech plemene PB. Jednodenní kuřata byla rozdělena podle principu náhodnosti do 14 skupin (tab. II). Vlastní pokus začal u jednotýdenních kuřat a trval osm týdnů. Kuřata byla umístěna do tří týdnů stáří v bateriích a potom ve výkrmových klecích byla rozdělena podle pohlaví. Pokus měl dvě opakování.

I. Složení, obsah živin a energie ve směsích v %

	Do 5 týdnů (BR I)							Nad 5 týdnů (BR II)						
	1,9	2,10	3,11	4,12	5,13	6,14	7,15	1,9	2,10	3,11	4,12	5,13	6,14	7,15
Živočišné moučky a kvasnice	15							12						
Pokrut. ext. šroty	21							18						
Vojtěšková moučka	3							3						
Pšenice	18,80							11,80						
Kukuřice	40	37,50	35	32,50	37,50	35	32,50	53	50,50	48	45,50	50,50	48	45,50
Kafilerický tuk	—	2,50	5,00	7,50	—	—	—	—	2,50	5,00	7,50	—	—	—
Rafinač. mastné kyseliny	—	—	—	—	2,50	5,00	7,50	—	—	—	—	2,50	5,00	7,50
Minerální a vitamín. doplňky	2,20							2,20						
V sušině:														
dusíkaté látky	27,68	87,46	87,28	27,08	27,43	27,19	26,97	24,93	24,71	24,50	24,28	24,66	24,41	24,17
tuk	4,37	6,60	8,82	11,05	6,67	8,96	11,25	4,63	6,86	9,08	11,30	6,93	9,22	11,51
vláknina	2,66	2,61	2,56	2,51	2,61	2,56	2,51	3,20	3,16	3,13	3,09	3,16	3,13	3,10
BE kcal/kg	4633	4756	4878	5000	4755	4876	4999	4633	4755	4876	4999	4754	4875	4997

II. Výsledky pokusu

Skupiny Ukazatel	1,9		2,10		3,11		4,12		5,13		6,14		7,15	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Přídavky tuků v %														
kafilrický tuk	—		2,50		5,00		7,50		—		—		—	
rafin. mastné kyseliny	—		—		—		—		2,50		5,00		7,50	
Počet kusů	18	19	22	20	23	13	26	13	20	18	20	19	17	21
Počáteční váha v g	71		71		72		71		70		74		72	
Váha v 5 týdnech ks/g	662	596	780	652	807	660	794	626	722	639	734	638	725	654
index v %	100	100	118	109	122	111	120	105	109	107	111	107	110	110
Konečná váha ks/g	1254	1085	1444	1186	1538	1207	1511	1177	1400	1163	1406	1172	1415	1194
index v %	100	100	115	109	123	111	121	109	112	107	112	108	113	110
Celková konečná váha ks/g	1167		1321		1419		1399		1288		1292		1294	
index v %	100		113		122		120		110		111		111	
Spotřeba na 1 kg přírůstku směsi v kg (0,15–0,20)	2,53		2,17		2,21		2,11		2,33		2,26		2,15	
index v %	100		85,80		87,40		83,40		92,10		89,30		85,00	
ME kcal	8621		7835		8110		7990		8193		8321		8028	

Krmné směsi byly sestaveny podle receptur pro BR I a BR II vyráběné v ČSSR (MZLH 1966). Směsi pokusných skupin se lišily obsahem tuků, které byly přidávány do směsi místo kukuřice. Složení směsí u jednotlivých skupin uvádíme v tab. I.

V průběhu pokusu jsme u skupin 6, 9, 10, 11 a 13 ve stáří kuřat pěti a sedmi týdnů konali bilanci a stanovili metabolizovatelnou energii směsí. Výpočet ME byl proveden podle Hilla aj. (1958) s korekcí 8,22 kcal na 1 g retenovaného N.

Výsledky pokusu jsme zpracovali analýzou variancí (rozptylu) s příslušnými korekcemi pro disproporce ve skupinách při nestejném poměru pohlaví.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. II uvádíme základní údaje o vlivu přísad tuků na růst kuřat a spotřebu krmiva. Při empirickém srovnání s kontrolními skupinami se přísady tuků projevují příznivě na růst, neboť váha pokusných skupin v pěti týdnech pokusu a na konci pokusu je vyšší v průměru o více než 10 %. Z tab. II je dále patrné, že příznivěji byl ovlivněn růst kohoutků než slepiček při zařazení tuku do krmné směsi, a že kafilerický tuk podávaný skupinám 2,10, 3,11, 4,12 byl účinnější než rafinační masné kyseliny podávané zbývajícím pokusným skupinám.

III. Analýza variance váhy kuřat v 5 týdnech

Zdroj variability	Stupňů volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Pohlaví	1	858 307	858 307**
Skupiny	13	500 975	38 537**
Interakce	13	133 095	10 238
Jedinci	241	2 437 955	10 201
Celkem	268	3 937 930	

IV. Analýza variance váhy kohoutků v 5 týdnech

Zdroj variability	Stupňů volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Skupiny	6	319 990	53 331,67**
1,9 : 2,10, 3,11, 4,12, 5,13, 6,14, 7,15	1	166 203	166 203,00**
2,10 : 3,11 : 4,12 : 5,13 : 6,14 : 7,15	5	153 787	30 757,40*
Opakování	1	27 711	27 711,00
Interakce	6	130 553	21 758,83
Jedinci	132	1 546 124	11 624,99
Celkem	145	2 024 378	

V. Analýza variance váhy slepiček v 5 týdnech

Zdroj variability	Stupňů volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Skupiny	6	50 047	8 341,17
1,9 : 2,10, 3,11, 4,12, 5,13: 6,14, 7,15	1	38 460	38 460,00*
2,10 : 3,11: 4,12 : 5,13, 6,14 : 7,15	5	11 587	2 317,40
Opakování	1	16 872	16 872,00
Interakce	6	86 495	14 415,83
Jedinci	109	901 831	8 507,84
Celkem	122	1 055 245	

VI. Analýza variance konečné váhy kuřat

Zdroj variability	Stupňů volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Pohlaví	1	4 701 404	4 701 404,00**
Skupiny	13	1 631 104	125 469,53**
Interakce	13	409 903	31 531,00
Jedinci	241	6 130 516	25 437,83
Celkem	268	12 871 876	

Matematické zpracování dosažených výsledků v 5. týdnu pokusu, jak je uvedeno v tab. III—V, ukázalo na vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,01$) mezi pohlavím a mezi skupinami a neprůkaznou interakci (pohlaví $\times$ skupina). U kohoutků (tab. IV) jsme našli vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,01$) mezi skupinami kontrolními a pokusnými, avšak také ještě průkazný ($P < 0,05$) rozdíl mezi skupinami pokusnými, který byl způsoben průkazně vyšší vahou ($P < 0,05$) skupin 3,11 proti skupinám 5,13, 6,14, 7,15 a podobně 4,12 : 5,13, 7,15. U kuřiček jsme našli pouze průkazný rozdíl ($P < 0,05$) mezi skupinami kontrolními a pokusnými (tab. V).

Analýza variancí konečné váhy kuřat ukázala podobné rozdíly jako v předešlém hodnocení. Z tab. VI—VII vyplývá, že existuje vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,01$) mezi skupinami, daný rozdílem ($P < 0,01$) mezi skupinami kontrolními a pokusnými u kohoutků i slepiček a průkazným rozdílem ($P < 0,05$) u kohoutků mezi skupinami 3,11, 4,12 s přísadky kafilerického tuku a skupinami 5,13, 6,14, 7,15 s přísadky rafinačních mastných kyselin. Mezi opakováním u obou pohlaví byl v konečné váze průkazný rozdíl ($P < 0,05$), avšak nenalezli jsme průkaznou interakci opakování $\times$ skupiny. Podle výsledků testování rozdílu mezi průměry pokusných skupin jsme nenalezli rozdíl mezi různými hladinami přísadky kafilerického tuku nebo mezi hladinami přísadky rafinačních mastných kyselin.

VII. Analýza variance konečné váhy kohoutků

Zdroj variability	Stupňů volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Skupiny	6	1 031 388	171 898,00**
1,9 : 2,10, 3,11, 4,12, 5,13, 6,14, 7,15	1	654 954	654 954,00**
2,10 : 3,11 : 4,12 : 5,13 : 6,14 : 7,15	5	376 434	75 286,80*
Opakování	1	132 728	132 728,00*
Interakce	6	370 762	61 793,67
Jedinci	132	4 151 124	31 447,91
Celkem	145	5 686 002	

VIII. Analýza variance konečné váhy slepiček

Zdroj variability	Stupňů volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Skupiny	6	173 519	28 919,83
1,9 : 2,10, 3,11, 4,12, 5,13, 6,14, 7,15	1	153 538	153 538,00**
2,10 : 3,11 : 4,12 : 5,13 : 6,14 : 7,15	5	19 981	3 996,20
Opakování	1	93 420	93 420,00*
Interakce	6	238 112	39 685,33
Jedinci	109	2 296 366	21 067,58
Celkem	122	2 801 417	

IX. Analýza variance spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku ž. v.

Zdroj variability	Stupňů volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Skupiny	6	1,47	0,245**
Opakování	1	0,04	0,040
Interakce	6	0,33	0,055
Stáří	5	8,88	1,776**
Chyba	65	2,12	0,033
Celkem	83	12,84	

X. Koeficienty využití živin a energie

Bilanční období	Přidavky tuků %		Skupina	Využití v %			ME směsi kcal/kg
	kaf. tuk	mast. kys.		N-látky	tuk	energie	
I.	—	—	9	28,44	81,40	71,35	3306
	2,5	—	10	45,68	90,40	76,22	3625
	5,0	—	11	52,20	90,14	75,56	3686
	7,5	—					3795
	—	2,5	13	50,51	87,83	73,91	3514
	—	5,0	6	53,22	87,75	76,14	3713
	—	7,5					3750
II.	—	—	9	54,76	89,93	75,40	3493
	2,5	—	10	56,60	95,30	75,69	3599
	5,0	—	11	55,42	90,48	74,97	3656
	7,5	—					3780
	—	2,5	13	57,44	87,27	74,01	3518
	—	5,0	6	56,17	91,31	74,97	3655
	—	7,5					3722

Spotřeba krmiv na 1 kg přírůstku byla u pokusných skupin značně nižší, a to při relativním srovnání o 7,9 % — 16,6 % proti kontrolním skupinám. Analýza variance v tab. IX ukázala vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,01$) mezi skupinami, při neprůkazném opakování a interakci (opakování $\times$ skupiny). Vysoce průkazný rozdíl daný spotřebou směsi během růstu je samozřejmý. Při výpočtu mezní difference, uvedené v tab. II, měly všechny pokusné skupiny vysoce průkazně ($P < 0,01$) nižší spotřebu směsi na 1 kg přírůstku než kontrolní skupiny. Skupiny 4,12 a 7,15 s nejvyšším přidavkem tuků (7,5 % ze směsi) měly nejnižší spotřebu a to ještě průkazně ($P < 0,05$) nižší než pokusné skupiny 5,13, 6,14.

Výsledky dvou bilančních období uvádíme v tab. X. Při statistickém vyhodnocení nebyl nalezen rozdíl mezi využitím dusíkatých látek, tuku a energie v krmných směsích mezi jednotlivými skupinami, mimo I. období, kde koeficienty využití u kontrolní skupiny byly značně nižší ($P < 0,01$). Výsledků této skupiny jsme pro další výpočty nepoužili, neboť při diferenčním výpočtu byly pro tuk získány koeficienty přesahující 100. Při hodnocení jsme dále nenalezli průkazné rozdíly v koeficientech využití stanovených pro kohoutky a slepičky a v hodnotách mezi bilančními obdobími, mimo rozdíl ($P < 0,01$) ve využití dusíkatých látek.

Diferenčním výpočtem jsme stanovili koeficient využití kafilerického tuku $91,67 \pm 0,75$ % a rafinačních mastných kyselin $88,70 \pm 1,00$ %, který je průkazně nižší než u kafilerického tuku. Stejným postupem jsme získali koeficienty pro ME, kterou jsme vypočetli pro kafilerický tuk 7585 ± 29 kcal/kg a pro rafinační mastné kyseliny 7470 ± 20 kcal/kg. Hodnoty ME jsou poněkud nižší než hodnoty uváděné v literatuře, pokud je můžeme srovnávat, neznáme-li jejich slo-

žení a technologii výroby. Cullen aj. (1962) stanovili hodnoty metabolizovatelné energie hnědého sádla 8451 kcal a hovězího loje 7615 kcal a % absorpce u sádla 84–93 % a u loje 79 %.

Nejúčinnější poměr $P : C$ ($P = N \times 6,25$, $C = ME$) byl u kafilerického tuku 1 : 135 v období do 5 týdnů a 1 : 150 v období nad 5 týdnů a u mastných kyselin 1 : 130 a 145. Tyto hodnoty se celkem shodují s údaji v literatuře (Scott 1962, Tyleček aj. 1966). Hodnoty spotřeby kcal na 1 kg přírůstku, jak jsou uvedeny v tab. II, ukazují, že u pokusných skupin nejsou podstatné rozdíly ve spotřebě. U nejlepší skupiny činí tato hodnota 8110 kcal (tab. II).

Uvedené výsledky se shodují s řadou prací (Wolting aj. 1965, Leong aj. 1958, Scott 1962, Živkovič aj. 1965) o působení přísad tuků na růst kuřat a spotřebu krmiv a ukázaly na možnosti využití tuků z kafilerii a odpadních mastných kyselin při rafinaci olejů pro krmení zvířat.

SOUHRN

Sledovali jsme vliv kafilerického tuku a rafinačních mastných kyselin podávaných v množství 2,5 %, 5 % a 7,5 % z krmné směsi na růst a spotřebu směsi u kuřat od 1 do 9 týdnů stáří. Použili jsme standardních krmných směsí. Tuk byl ve směsi zařazen místo kukuřice. Dvě bilanční období byla v 5. a 7. týdnu stáří kuřat.

Přidávky obou druhů tuků působily vysoce průkazné ($P < 0,01$) zvýšení růstu kuřat.

Spotřeba směsi na 1 kg přírůstku u skupin s přidávkou tuků byla vysoce průkazně nižší ($P < 0,01$) a činila 2,11–2,33 kg proti kontrolním skupinám se spotřebou 2,53 kg.

Mezi hladinami přísad jednotlivých tuků nebyl rozdíl v působení na růst kuřat, ale spotřeba směsi byla u skupin s nejvyšším přírůstkem (7,5 % ze směsi) nejnižší (2,11 a 2,15 kg).

Využití kafilerického tuku bylo stanoveno na $91,67 \% \pm 0,75 \%$ a ME (metabolizovatelné energie) 7585 ± 29 kcal/kg a mastných kyselin rafinačních na $88,70 \pm 1 \%$ a ME 7470 ± 20 kcal/kg.

Došlo dne 8. 11. 1966

Literatura

1. AULT, W. C. - RIEMERCHNEIDER, R. W. - SAUNDERS, D. H.: Utilization of fats in poultry and other livestock feeds. = „US Dep. Agric.“, Agric. Res. Service, Utilization Research Report No. 2, Washington, 1960. — 2. BEILHARZ, R. G. - MC DONALD, M. W.: The use of high quality fat and the effect of protein level in broiler diets. = „Poultry Sci.“, 1958, 3 : 519. — 3. CALET, C. - BARATOU, J.: Communication présentée au Congrès International de la Fédération Européenne de Zootechnie, Hambourg, 1961. — 4. CULLEN, M. P. - RASMUSSEN, O. G. - WILDER, O. H.: Metabolizable energy value and utilization of different types grades of fat by the chick. = „Poultry Sci.“, 1962, 41 : 360. — 5. DUDLEY, W.: Amino-kislótnyj i energetičeskij uroven' v racionach pticy. = „Sel's. choz. za rubežom“, 1966, 2 : 9. — 6. FEATHERSTON, W. R. - STEPHENSON E. L.: Dietary interrelations between methionine, glycine, choline, protein level and energy content of the chick diet. = „Poultry Sci.“, 1960, 4 : 1023. — 7. HILL, F. W. - ANDERSON, D. G.: Comparison of metabolizable energy and productive energy determinations with growing chicks. = „J. of Nutrit.“, 1958, 64 : 587. — 8. LEONG, K. C. - SUNDE, M. L. - BIRD, H. R. - ELVEHJEM, C. A.: Interrelationships among dietary energy, protein,

and amino acids for chickens. = „Poultry Sci.“, 1958, 6:1267. — 9. MEAD, J. F.: Present knowledge of fat. = „Nutrit. Rev.“, 1966, 24, 2:33. — 10. RENNER, R. - HILL, F. W.: The utilization of corn oil, lard and tallow by chickens of various ages. = „Poultry Sci.“, 1960, 4:849. — 11. SCOTT, N. L.: Krmné dávky pro brojlerů. = In: Překlad ÚVTI Praha, 1962. — 12. TYLEČEK, J. - KOPŘIVA, A. - ZELENKA, J.: Výzkum vztahu mezi dusíkatými živinami a obsahem energie v dietě kuřat. = „Živočišná výroba“, 11, 1966, 3:149. — 13. WOLTLING, H. - BRETTE, A. - PIAT, D.: Vliv hladiny energie v krmivu na růst a spotřebu krmiva u kuřat. = „Biolog. chem. výživy zvířat“, 1965, 2:141. — 14. ŽIVKOVIČ, S. - VIŠNJE, Č. - HADZIJEV, O. - ANDRIČ, M.: Vliv přísady vepřového sádla na stravitelnost a metabolizovatelnou energii krmné směsi ve výkrmu kuřat. = „Stočarstvo“, 1965 (překlad VÚVZ Pohořelice).

Влияние добавлений утильных жиров на рост и потребление кормов у цыплят

Нами изучалось влияние утильного жира и рафинированных жирных кислот, добавляемых в количестве 2,5 % и 5 % и 7,5 % в кормовую смесь, на рост и потребление смеси у цыплят от 1 до 9-недельного возраста. Мы использовали стандартные кормовые смеси. Жир включался в смесь вместо кукурузы. Два балансовых периода были на 5 и 7 неделе возраста цыплят.

Добавления обоих видов жиров высокостойчиво ($P < 0,01$) увеличивали рост цыплят.

Потребление смеси на 1 кг прироста у группы с добавлением жиров было высокостойчиво ниже ($P < 0,01$) и составляло 2,11—2,33 кг по сравнению с контрольными группами, где потребление смеси составляло 2,53 кг.

Между уровнями добавлений отдельных видов жиров не было различий в действии на рост цыплят, однако потребление смеси у групп с максимальным добавлением (7,5 % от смеси) было наименьшим (2,11 и 2,15 кг).

Использование утильного жира составляло $91,67 \% \pm 0,75 \%$ и ME (метаболизированной энергии) 7585 ± 29 ккал/кг и жирных рафинированных кислот $88,70 \pm 1 \%$ и ME — 7470 ± 20 ккал/кг.

Текст к таблицам

- I. Состав, содержание питательных веществ и энергии в смесях в %
- II. Результаты опытов
- III. Анализ дисперсии веса цыплят в 5-недельном возрасте
- IV. Анализ дисперсии веса петушков в 5-недельном возрасте
- V. Анализ дисперсии веса курочек-молодок в 5-недельном возрасте
- VI. Анализ дисперсии финального веса цыплят
- VII. Анализ дисперсии финального веса петушков
- VIII. Анализ дисперсии финального веса курочек-молодок
- IX. Анализ дисперсии потребления кормов на 1 кг прироста
- X. Коэффициенты использования питательных веществ и энергии

The Influence of an Addition of Waste Fats on the Growth and Feed Consumption of Chickens

We investigated the influence of the fat of rendering plants and of refining fatty acids supplied in quantities of 2.5 per cent, 5 per cent, and 7.5 per cent in feed rations on the growth of and consumption of mixtures by chickens of an age of from 1 to 9 weeks. We used the standard feed mixtures. In these mixtures the fat was put instead of maize. The two balancing periods were the 5th and 7th week of age of the chickens.

Additions of both types of fat had a highly significant effect ($P < 0.01$) on the growth of the chickens.

In the groups receiving fat supplements the consumption of the mixture per 1 kg of weight increase was highly significantly lower ($P < 0.01$) and amounted to 2.11—2.33 kg compared with the control groups with a consumption of 2.53 kg.

Between the levels of the supplements of the different fats there was no difference as regards the effect on the growth of chickens, but in the group receiving

the highest addition of (7.5 per cent of the mixture) consumption of mixture was lowest (2.11 and 2.15 kg).

Conversion of the fat of rendering plants was determined at 91.67 ± 0.75 and ME (metabolizable energy) at 7585 ± 29 kcal/kg, and of refinery fatty acids at 88.70 ± 1 per cent and ME at 7470 ± 20 kcal/kg.

Text to the tables

- I. Composition, nutrient content, and energy in mixtures (percentage)
- II. Results obtained in experiments
- III. Variance analysis of the weight of chickens in 5 weeks
- IV. Variance analysis of the weight of cockerels in 5 weeks
- V. Variance analysis of the weight of poults in 5 weeks
- VI. Variance analysis of final weight of chickens
- VII. Analysis of final weight of cockerels
- VIII. Variance analysis of final weight of young hens
- IX. Variance analysis of feed consumption per 1 kg of increase of live weight
- X. Coefficients of conversion of nutrients and energy

Einfluß der Beigabe von Abfallfett auf das Wachstum und auf den Futterverbrauch bei Küken

Man verfolgte den Einfluß von Kaffillerei-Fett und von Raffinations-Fettsäuren, die in einer Menge von 2,5 %, 5 % und 7,5 % des Futtergemisches verabfolgt wurden, auf das Wachstum und Futterverbrauch bei Küken von 1 bis 9 Wochen des Alters. Zur Verfütterung gelangten Standardgemische. Das Fett wurde im Gemisch statt Mais eingeschaltet. Zwei Bilanzperioden verliefen während der 5. und 7. Woche des Alters der Küken.

Die Beigaben von beiden genannten Fettarten bewirkten eine hoch signifikante Erhöhung des Wachstums der Küken ($P < 0,01$).

Der Verbrauch des Futtergemisches je 1 kg Gewichtszunahme war bei Gruppen mit Fettbeigabe hoch signifikant niedriger ($P < 0,01$) und betrug 2,11–2,33 kg im Vergleich zu den Kontrollgruppen mit einem Verbrauch von 2,53 kg.

Zwischen den Niveaus der Beigaben der einzelnen Fettarten gab es keinen Unterschied bezüglich des Kükenwachstums; der Verbrauch der Gemische war bei Gruppen mit höchster Beigabe (7,5 % des Gemisches) am niedrigsten (2,11 und 2,15 kg).

Die Ausnützung des Kaffillerei-Fettes wurde mit $91,67 \% \pm 0,75 \%$ und der metabolisierbaren Energie ME mit 7585 ± 29 kcal/kg und der Raffinations-Fettsäuren mit $88,70 \pm 1 \%$ und ME 7470 ± 20 kcal/kg bestimmt.

Text zu den Tafeln

- I. Zusammensetzung, Nährstoff- und Energiegehalt der Futtergemische in %
- II. Versuchsergebnisse
- III. Varianzanalyse des Kükengewichtes in 5 Wochen
- IV. Varianzanalyse des Gewichtes der Junghähne in 5 Wochen
- V. Varianzanalyse des Gewichtes der Junghennen in 5 Wochen
- VI. Varianzanalyse des Endgewichtes der Küken
- VII. Varianzanalyse des Endgewichtes der Junghähne
- VIII. Varianzanalyse des Endgewichtes der Junghennen
- IX. Varianzanalyse des Futterverbrauches je 1 kg Lebendgewichtszunahme
- X. Koeffiziente der Nährstoff- und Energie-Ausnützung

Adresa autorů:

Ing. Karel Šimeček, CSc., František Burian, Výzkumný ústav krmivářský, Pohorelice u Brna

■ Dosavadní výzkumné práce zaměřené na vědecky zdůvodněné složení krmných dávek pro žírný skot, v nichž je jako objemného krmiva používáno výhradně balastních krmiv (slámy, kukuřičných vřeten aj.), jako základního zdroje dusíkatých látek močoviny a jako donátorů energie melasy a obilných šrotů, se zabývaly hlavně problematikou látek nutriční povahy. Je však nutno si uvědomit, že při tomto způsobu výživy žírného skotu nejsou v krmné dávce obsažena krmiva běžně označovaná jako zdroje vitaminózních a minerálních látek, jako je například vojtěškové seno, kvalitní siláže, sena apod. Polosyntetické diety by tedy nestačily krýt fyziologickou potřebu četných specifických účinných látek, které je nutno doplňovat, stejně jako dusíkaté látky syntetickými výrobky.

V této práci bylo naším cílem zjistit optimální dávky vitamínu D, použitelné při současné úrovni znalostí o optimální skladbě polosyntetické diety pro žírný skot.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vitamín D je všeobecně pokládán za jeden z rozhodujících faktorů ovlivňujících resorpci, resp. metabolismus vápníku (Brine, Johnston 1955, Koudela, Labuda a kol. 1964, Herzig, Knor, Koudela, Řechka 1952, Kimberg a kol. 1961, Greenberg 1932 a četní jiní). Za jeho základní funkci je označováno umožnění resorpce vápníku z těžce rozpustných forem či sloučenin (Boda, Cole 1956, Kushner 1956). Na využitelnost vápníku z lehce rozpustných sloučenin nemá podstatný vliv (Gremer 1951). Stejně tak klesá jeho význam, je-li přísun vápníku do organismu příliš nízký. Pronikavě však stoupá při vysokých dávkách vápníku (Causeret, Hugot 1958), kdy může též působit na jeho zvýšené ukládání v kostech (Wasserman a kol. 1957). Vysoké dávky vitamínu D mohou též způsobit zvýšení hladiny vápníku v krvi (Hibbs, Pounnden 1955, Lewis, Burrow 1953).

Podobný význam má vitamín D i z hlediska metabolismu fosforu, kde se podle některých autorů zvláště uplatňuje v resorpčních pochodech (Tsuno 1961, Koudela, Labuda a kol. 1964, Hibbs, Pounnden 1955 aj.). Více než v metabolismu vápníku je u fosforu vymezen vztah vitamínu D k těžce rozpustným sloučeninám. Hevesy (1948) např. dokázal, že k resorpci fosforu z lehce rozpustných sloučenin není vůbec třeba vitamínu D. Při resorpci fosforu pocházejícího z krmiv, kde je vázán ve formě kyseliny inositolfosforečné (fytinové), je význam vitamínu D podmíněn primární hydrolýzou uvedeně vazby enzymem fytázou (Rau, Cheng 1956). Z hlediska ukládání fosforu v rezervoárních orgánech a jeho hladiny v krvi je vitamínu D přikládána stejná úloha jako ve vztahu k vápníku. O ostatních vlastnostech a účincích vitamínu D neuvádíme další literární údaje, poněvadž nebyly předmětem sledování v našich uvedených pokusech.

Z hlediska dávkování vitamínu D u přežvýkavců nejsou v literatuře významné rozdíly. Souhrnné práce (jako např. Müller, Bauer a kol. 1961) se shodují na

úrovni 800 až 1200 m. j. na 100 kg živé váhy denně. Jsou to ovšem dávky vycházející v podstatě z tradiční skladby krmné dávky, v nichž jsou krmiva sama bohatá na vitamín D. Literárně nedostupné jsou však údaje o normách dávkování vitamínu D při tak odlišné krmné dávce, jako je polo- či plně syntetická dieta skotu. Stejně tak při uplatnění uvedených diet chybí údaje o vztahu vitamínu D k resorbovaným minerálům projevujícím se určitou hladinou minerálů v krvi.

Proto jsme se v první části práce zabývali těmito otázkami. Dosažené výsledky a závěry z nich získané uvádíme v dalších statích.

MATERIÁL A METODIKA

Základní principy pokusu vycházely z posledních poznatků o optimální skladbě polosyntetické diety pro žírný skot, která je tato: 58 % drcená kukuřičná vřetena — řezaná sláma, 14 % melasa, 14 % voda, 14 % jaderná směs o skladbě: 83 % kukuřice + pšenice, 11 % močovina, 5 % minerální krmná přísada III (receptura MZLH 1965), 1 % krmná sůl.

Příprava krmné směsi: použitý substrát (vřetena, sláma) je skrácen roztokem melasy a vody. Po promíchání je přimíšena jaderná směs. Krmná směs je připravována popsaným způsobem na 12 h napřed, čímž je zaručeno dokonalé rozpuštění močoviny.

Krmné dávky uvedené směsi se pohybují od 7,5 kg do 17,5 kg na kus a den podle váhové kategorie (150—500 kg živé váhy).

Obsah živin v 1 kg krmné směsi je tento: sušina 812,50 g, stravitelné dusíkaté látky 65,75 g, škrobová hodnota 454,70 g.

Obsah minerálů v 1 kg krmné směsi (hodnoty v gramech):

	pocházejících z krmiv	pocházejících z MKP III	celkem
Ca	0,4805	2,2517	2,7322
Mg	0,2563	—	0,2563
K	7,8149	0,0048	7,8197
Na	1,0699	0,4615	1,5314
P	0,4537	0,4135	0,8672
S	0,1633	0,0134	0,1767
Cl	1,1626	0,0171	1,1797
Si	0,4091	—	0,4091

Obsah vitaminů látek v 1 kg krmné směsi je tento: karoten 6,2 mg, vitamín A 2722 m. j., vitamín D — stopy.

Uvedenou kompletní směs bylo krmeno 30 kusů žírných býčků červenostrakatého plemene, kteří byli na principu analogů rozděleni do šesti pokusných skupin.

Období vlastního pokusu předcházelo 123 dní trvající přípravné období, jehož účelem bylo dosáhnout co největší vyrovnanosti fyziologických ukazatelů jednotlivých zvířat při popsaném, absolutně vyrovnaném způsobu výživy.

Po skončení přípravného období jsme zahájili pokus, jehož krmné dávky se kvalitativně lišily od předcházejících pouze tím, že každé ze skupin jsme aplikovali různou dávku vitamínu D₂₊₃. Přesnost perorální aplikace jsme zjistili skupinovým přidáváním koncentrátu o tomto obsahu pro každou ze šesti skupin (hodnoty na 100 kg živé váhy na kus a den): 1. skupina 800 m. j., 2. skupina 550 m. j., 3. skupina 240 m. j., 4. skupina 80 m. j., 5. skupina 40 m. j., 6. skupina bez přidávku koncentrátu.

Během přípravného a pokusného období byly pokusní býčci všech skupin krmeni, ošetřováni a ustájeni za stejných podmínek. Krmná směs byla předkládána dvakrát denně ve vyrovnaných krmných dávkách určených principem minerální spotřeby skupiny. Spotřeba pitné vody nebyla omezována.

Všem 30 pokusným býčkům byla jedenkrát za 30 dní odebrána krev punkcí z *vény jugularis* pro stanovení celkového vápníku a fosforu. Přibližně stejně dlouho trvající přípravné a pokusné období (123 dní, 115 dní) umožnilo hodnotit účinnost přidávku vitamínu D z hlediska hladiny celkového vápníku a fosforu v krevním séru při výživě bez vitamínu D (přípravné období) a s různými jeho dávkami (v pokusném období). Sledováním ostatních kritérií jsme mohli zjistit případný vztah mezi aplikací určité úrovně vitamínu D k běžně hodnoceným ukazatelům, jako je intenzita váhového růstu, spotřeba krmiv a živin na 1 kg přírůstku živé váhy apod.

Pro sledování obsahu Ca a P v krevním séru jsme použili běžných metod ve fyziologickobiochemické analytice, obsah živin jsme stanovili podle JAM. V případech konstantní platnosti jsme využili tabulkových či dříve námi získaných hodnot.

VÝSLEDKY

V průběhu přípravného i pokusného období nedošlo k žádnému podstatnému narušení celkového a zdravotního stavu pokusných zvířat.

Krmná směs byla přijímána po prvních sedmi dnech přípravného období s chutí a beze zbytků. Limitace spotřeby sušiny vzhledem k fyziologickým možnostem organismu, které je použito při stanovení denní dávky krmné směsi, se ukázala jako dokonale účinná. Celkovou spotřebu krmiv, jež je stejná ve všech skupinách z důvodů uvedených v části „Materiál a metodika“, uvádíme v tab. I. Spotřeba krmiv odpovídá průměrné živé váze ve skupinách, která se pohybovala v přípravném období od 300 do 400 kg, v pokusném období od 400 do 500 kg.

Vzhledem k cíli pokusu byla významnější otázka spotřeby minerálních látek (tab. II) a vitamínu D (tab. III). V tab. II jsou rozvedeny jednotlivé minerály podle původu na množství pocházející z krmiv (organická vazba) a z minerální krmné přísady (anorganická vazba).

Ucelenější pohled však dosáhneme použitím relativního hodnocení uvedeného poměru, tj. minerálií organického původu k mineráliím anorganického původu.

I. Průměrná spotřeba krmiv a živin ve skupinách (hodnoty v kg)

	V přípravném období	V pokusném období
Spotřeba krmné směsi	1660,5	2012,5
Sušina	1348,27	1635,30
Stravitelné N-látky	109,18	132,32
Škrobová hodnota	755,03	915,08

II. Průměrná spotřeba minerálií v pokusném období (hodnoty v kg)

	Pocházejících z krmiv	Pocházejících z MKP III	Celkem	Průměrně na kus a den
Ca	0,9670	4,5315	5,4985	0,0478
Mg	0,5158	—	0,5158	0,0045
K	15,7275	0,0097	15,7372	0,1368
Na	2,1532	0,9288	3,0820	0,0268
P	0,9131	0,8322	1,7453	0,0152
S	0,3286	0,0269	0,3555	0,0031
Cl	2,3397	0,0344	2,3741	0,0206
Si	0,8233	—	0,8233	0,0072

III. Průměrná spotřeba přídatku vitamínu D v pokusném období

Skupina	Celkem na kus m. j.	Na kus a den m. j.
I.	392 000	3409
II.	269 500	2343
III.	117 600	1023
IV.	39 200	341
V.	19 600	170
VI.	—	—

Propočteme-li např. relativní množství Ca a P podle původu, zjistíme, že u vápníku činil podíl anorganických sloučenin 82,39 %, tj. pouze 17,61 % pocházelo z organických sloučenin, obsažených v krmivech. U fosforu byl tento vztah obrácený, neboť většina (52,18 %) byla původu organického, méně (47,82 %) bylo původu anorganického. Podobné rozdíly jsou i u ostatních minerálních látek, které však v tab. II uvádíme hlavně pro možnost kompletní představy o úrovni minerální výživy.

Spotřeba vitamínu D v jednotlivých skupinách, a to jak celková, tak připadající na kus a den podle váhové kategorie, odpovídala předpokladům metodiky (tab. III).

Shrneme-li poznatky o spotřebě živin, minerálií a vitamínu D, docházíme k možnosti hodnotit, do jaké míry reagoval organismus pokusných býků na rozdílnot dávek vitamínu D při vyrovnané dotaci živinami a mineráliemi, u kterých byla věnována pozornost vápníku a fosforu.

Základním poznatkem je srovnání hodnot mg % Ca a P v krevním séru v přípravném a pokusném období, což uvádíme v tab. IV. Jak je patrné, byla hladina vápníku v přípravném období i ve srovnání mezi jednotlivými skupinami velmi vyrovnaná, i když je třeba podotknout, že již při posledních odběrech krve před zahájením pokusu měla vyloženě klesající tendenci. To však byl též rozho-

IV. Výsledky sledování průměrných hodnot mg % Ca a P v krevním séru pokusných zvířat

Prvek	Období	Skupiny					
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Ca	přípravné	10,48	10,32	10,54	10,32	10,27	10,89
	pokusné	11,07	10,61	10,68	8,56*	8,58*	8,62*
P	přípravné	12,90	13,30	14,66	12,14	13,54	13,05
	pokusné	14,46*	13,66	14,66	12,92	10,22*	10,20*

* = variačně statisticky průkazné snížení či zvýšení

V. Vyčíslení vztahu vitamínu D k Ca a P pocházejícímu z krmiv

Skupina	Fytin Ca na kus a den g	Fytin P na kus a den g	Vitamín D kus/den m. j.	Obsah mg% Ca v séru	Obsah mg% P v séru
I.	8,4087	7,9400	3409	+0,59	+1,56
II.	8,4087	7,9400	2343	+0,29	+0,36
III.	8,4087	7,9400	1023	+0,14	—
IV.	8,4087	7,9400	341	-1,76	+0,78
V.	8,4087	7,9400	170	-1,69	-3,32
VI.	8,4087	7,9400	—	-2,27	-2,85

+ = zvýšení v pokusném proti přípravnému období o mg%

- = snížení

dující ukazatel pro zahájení zkrmování přídatku vitamínu D, neboť svědčil o značném vyčerpání hlavně vitaminózních, méně pak minerálních rezerv.

Mezi denní aplikací popsaného množství vitamínu D a hladinou vápníku je zajímavá závislost. U první skupiny se statisticky neprůkazně zvýšila o 0,59 mg %, u 2. skupiny stejně tak o 0,29 mg %, u 3. skupiny o 0,14 mg %. U dalších skupin nastal pokles, a to o 1,69 až 2,27 mg % (tab. V). Dalo by se tedy hovořit o určité závislosti mg % Ca v krevním séru na počtu zkrmovaných m. j. vitamínů D. Tato závislost by se po propočtu dala vyjádřit vztahem: ca 700 (± 14 %) m. j. vitamínu D je třeba ke zvýšení Ca v krevním séru o 0,1 mg % od normálu, určeného námi použitou kvalitou a kvantitou Ca a P a dávkou 240 m. j. vitamínu D na 100 kg živé váhy denně, jako základního přídatku ke krmné směsi polosyntetické diety.

Všimneme-li si však hladiny mg % Ca v krevním séru v přípravném období, vidíme, že se udržovala mezi 10—11 mg %. Ve stejném rozmezí byly průměrné hodnoty u 1. až 3. skupiny i v pokusném období. Naproti tomu hodnoty 4. až 6. skupiny klesly zásadně na 8,56 až 8,62 mg %. Pokles byl nejzajímavější u 6. skupiny, neboť k němu začalo docházet jako u ostatních skupin v posledních měsících přípravného období a pokračoval v prvním měsíci pokusného období. Pak již zůstaly hodnoty mg % Ca zhruba na stejné úrovni. Podobný trend byl zjištěn u 4. a 5. skupiny. Zastavil-li se tedy pokles mg % Ca, nasvědčuje to tomu, že úrovně 8,56 až 8,62 mg % bylo dosaženo pouze využitím vápníku z lehceji resorbovatelných sloučenin, tj. hlavně původem z minerální krmné přísady, které ke své resorpci téměř nepotřebují vitamín D v tom rozsahu jako fytin-sloučeniny. O tom svědčí zvláště hodnoty dosažené u 6. skupiny, která nedostávala žádný vitamín D ani v pokusném období. Z toho by bylo ovšem možno dedukovat, že vitamínu D bylo využito organismem pokusných zvířat (zvláště 1. až 3. skupiny) hlavně k umožnění resorpcce vápníku pocházejícího ze sloučenin, jež jsou obsaženy v krmivech. Matematicky bychom podle údajů tab. V došli ke vztahu: 1 g Ca ze sloučenin krmiv polosyntetické diety potřeboval ke svému využití ca 100 m. j. vitamínu D

Při hodnocení obsahu mg % fosforu v krevním séru by bylo možno použít pouze druhého způsobu aplikovaného při hodnocení mg % vápníku, neboť — jak patrně z tab. V — nedošlo při propočtu hodnot uvedených v této tabulce

k vytvoření žádných postupných vztahů. Je však možno vyhodnotit úroveň a vztah výsledků uvedených v tab. IV.

Na rozdíl od výsledků mg % vápníku byla u mg % fosforu variabilita mezi skupinami větší již v přípravném období. Doba výskytu a trvání poklesu mg % fosforu byla stejná s uvedenými údaji o mg % vápníku, avšak s tím rozdílem, že k trvalému poklesu došlo v pokusném období pouze u 5. a 6. skupiny. Rozdíl mezi hodnotami v přípravném a pokusném období byl u těchto skupin statisticky průkazný. Vzestup u 1., 2. a 4. skupiny průkazný nebyl.

Zajímavé je však zjištění, že z hlediska fyziologické úrovně obsahu vápníku v krevním séru je třeba denně 240 m. j. vitamínu D na 100 kg živé váhy, avšak vzhledem k mg % fosforu stačí 80 m. j. vitamínu D. Jak jsme uvedli, bylo přitom 82,39 % Ca z celkového množství původu organického, kdežto u fosforu pouze 47,82 %. Teoreticky by tedy mělo využití celkového množství fosforu mít větší nárok na přísun vitamínu D, než tomu bylo u vápníku.

Rozhodující tedy zřejmě je resorbovatelnost (po předchozí rozpustnosti) jednotlivých zdrojů vápníku a fosforu bez ohledu na primární chemický původ. O tom by svědčila i konfrontace rozpustnosti anorganických sloučenin vápníku a fosforu, které jsou komponenty minerální krmné přísady. Hlavním zdrojem vápníku je špatně rozpustný kalciumkarbonát a středně rozpustný dikalciumfosfát; u fosforu pak dikalciumfosfát a velmi lehce rozpustné dinatrium- a trinatriumfosfát, resp. pyrofosfát.

Promítneme-li si tuto úvahu do číselných výsledků, docházíme k potvrzení oprávněnosti tohoto závěru. Snadná rozpustitelnost a resorbovatelnost donátorů fosforu je zřejmě podmínkou vysoké využitelnosti anorganických sloučenin a z toho plynoucího menšího nároku na využití těžce resorbovatelných sloučenin.

Jiná je situace v otázce využitelnosti vápníku, kde zřejmě pro horší rozpustnost je těžce resorbovatelná i část vápníku z anorganických sloučenin. Z dalších faktorů ovlivňujících využitelnost minerálů by bylo možno uvažovat o celkové úrovni jejich přísunu do organismu a vhodnost jejich vzájemného poměru, což však není možné hodnotit bez konfrontace s literaturou.

Závěrem můžeme konstatovat, že z hlediska vápníku krmné dávky je nutná úroveň 240 m. j. vitamínu D na 100 kg živé váhy denně, z hlediska fosforu dostačuje 80 m. j. vitamínu D.

Při hodnocení vlivu různé gradace přídatku vitamínu D při konstantní minerální výživě na celkový stav a projevy organismu pokusných zvířat jsme nedošli k žádným statisticky průkazným vztahům. Intenzita váhového růstu byla v jed-

VI. Průměrný váhový růst v přípravném období pokusu (hodnoty v kg)

Skupina	Váha na počátku pokusu	Váha na konci pokusu	Počet krmných dní	Přírůstek celkem	Průměrný přírůstek kus/den
I.	307,5	394,5	123	87,0	0,707
II.	295,5	403,0	123	107,5	0,874
III.	305,2	403,5	123	98,3	0,799
IV.	298,0	380,0	123	82,0	0,667
V.	301,0	389,0	123	88,0	0,715
VI.	300,0	391,0	123	91,0	0,740

VII. Průměrný váhový růst v pokusném období (hodnoty v kg)

Skupina	Váha na počátku pokusu	Váha na konci pokusu	Počet krmných dní	Přírůstek celkem	Průměrný přírůstek kus/den
I.	394,6	513,0	115	119,6	1,040
II.	403,0	520,5	115	127,5	1,109
III.	403,5	528,5	115	125,0	1,087
IV.	380,0	483,0	115	103,0	0,896
V.	389,0	512,3	115	123,3	1,072
VI.	391,0	497,5	115	106,5	0,926

notlivých skupinách poměrně vyrovnaná, až na 4. skupinu, kde nižší úroveň intenzity váhového růstu byla způsobena dvěma býčky, v 6. skupině jedním býčkem. Pro uvedenou neprůkaznost uvádíme výsledky bez eliminační úpravy. Rozdílnost váhového růstu v přípravném a v pokusném období souvisí s narůstající intenzitou tvorby tkání organismu, která je běžným jevem, navíc pak s negativním působením přechodu z tradičního způsobu na pokusný způsob krmení (tab. VI a VII).

Při vyrovnaném příjmu základní krmné směsi byla ovlivněna spotřeba živin na 1 kg přírůstku pouze váhovým růstem ve skupinách, proto dílčí výsledky neuvádíme.

Na základě souhrnu jednotlivých poznatků jsme došli k závěru, že různá výše přidavku vitamínu D neovlivnila intenzitu biologických projevů celkového stavu organismu.

DISKUSE

V popsaném pokusu byl prokázán význam přidavku vitamínu D v polosyntetické dietě žiru skotu, a to v množství 240 m. j. na 100 kg živé váhy denně. V nutnosti prezenze přidavku vitamínu D souhlasí naše výsledky s údaji autorů Brineho, Johnstona (1955), Koudely, Labudy a kol. (1964), Kimberga a kol. (1961) a četných dalších. Ve výši přidavků se však naše závěry rozcházejí s dávkami citovanými Müllerem, Bauerem a kol. (1961), neboť námi určená hranice je zhruba o 75 % nižší. Toto zjištění může mít původ v rozdílné skladbě krmné dávky a tím využitelnosti jednotlivých živin a specificky účinných látek (Herzig, Kábrt a kol. 1960). Dále může být ovlivněno dávkami a vzájemnými poměry sledovaných minerálií, tj. vápníku a fosforu, neboť námi použitá úroveň výživy dotovala organismus býčků v průměru na kus a den 47,8 g Ca a 15,2 g P, zatímco Herzig, Kábrt a kol. (1960) doporučují pro námi použité váhové kategorie (300–500 kg živé váhy) 14,0–18,0 g Ca a 8,0–10,0 g P. Rozdíl je tedy nejen ve výši dotace, ale též ve vzájemném poměru: u citovaných autorů činí P ku Ca 1 : 1,78, v námi použité krmné dávce 1 : 3,15. V otázce poměru P : Ca jsme však museli vycházet ze současných možností zásobování zemědělských závodů, které zatím nedovolují optimalizaci vztahů vápníku a fosforu pro nedostatek fosforových sloučenin. Výše úrovně minerální výživy pravděpodobně měla významný vliv na snížení potřebné hladiny přidavku vitamínu D zvláště proto, že podstatná část vápníku

i fosforu polosyntetické diety pochází z anorganických sloučenin, o nichž uvádějí Hevesy (1948), Boda, Cole (1956), Kushner (1956), že z hlediska resorpce nemají značný nárok na přítomnost vitamínu D. Okolnost, že přesto je při polosyntetické dietě přídavek vitamínu D zapotřebí, nasvědčuje nutnosti využití vyšších dávek minerálních sloučenin (Causeret, Hugon 1958) a zvláště pak vlivu rozpustnosti sloučenin na jejich resorbovatelnost nezávisle na jejich původu (Boda, Cole 1956 a četní jiní).

Můžeme konstatovat, že dedukce plynoucí z výsledků práce jsou konformní s dosavadními poznatky citované literatury, až na optimální úroveň dávky vitamínu D. Tento poznatek potvrzuje názor, že dávky specificky účinných látek nelze paušalizovat, nýbrž naopak specifikovat pro tu kterou skladbu krmné dávky.

SOUHRN

Na třiceti žírných býčcích, plemene červenostrakatého, probíhal ve váhových kategoriích 300–500 kg živé váhy pokus s cílem objasnit optimální úroveň přídavku vitamínu D (směs vitamínu D₂ a D₃) k polosyntetické dietě. Býčci byli rozděleni do šesti skupin s odstupňovanou dávkou vitamínu D od 0 do 800 m. j. na 100 kg živé váhy denně. Vhodnost výše přídavku byla hodnocena podle hladiny mg % vápníku a fosforu v krevním séru při vyrovnané úrovni přísunu Ca a P v krmné dávce, která činila průměrně 47,8 g Ca a 15,2 g P na kus a den, z toho u Ca 82,39 % u P 47,82 % původu anorganického. Bylo zjištěno, že z hlediska vápníku je třeba při polosyntetickém žíru skotu 240 m. j. vitamínu D na 100 kg živé váhy denně, z hlediska fosforu 80 m. j. vitamínu D. Pro zemědělskou praxi lze tedy doporučit při uvedeném způsobu výživy žírného skotu 240 m. j. vitamínu D na 100 kg živé váhy denně.

Došlo dne 8. 11. 1966

Literatura

1. BODA, J. M. - COLE, H. H.: Calcium metabolism with special reference to parturient paresis (milk fever) in dairy cattle; a review. = „J. Dairy Sci.“, 39, 1956, 7: 1027-1054. — 2. BRINE, C. L. - JOHNSTON, F. A.: Factors affecting calcium absorption by adults. = „J. Amer. Diet. Assoc.“, 31, 1955: 883-888. — 3. CAUSERET, J. - HUGOT, D.: Vitamin D et développement osseux du jeune rat soumis à un régime alimentaire très pauvre en calcium. = „C. R. Acad. Sci.“, 247, 1958: 2467-2470. — 4. CREMER, H. D. a kol.: Ernährungsfaktoren bei Zahn- und Knochenbildung. 1. Ca-Resorption und Ca-Einlagerung nach Zufuhr verschiedener mit Ca⁴⁵ markierter Salze. = „Bioch. Ztschr.“, 322, 1951: 212-220. — 5. GREENBERG, D. M.: Studies in mineral metabolism with the aid of artificial radioactive isotopes. VIII. Tracer experiments with radioactive calcium and strontium on the mechanism of vitamin D action in rachitic rats. = „J. Biol. Chem.“, 157, 1932: 99. — 6. HERZIG, J. - KÁBRT a kol.: Výživa hospodářských zvířat, Praha, 1960. — 7. HERZIG, J. - KNOR a kol.: Základy krmné techniky, Praha, 1952. — 8. HEVESY: Radioactive Indicators. New-York, London, 1948. — 9. HIBBS, J. W. - POUNDEN, W. D.: Studies on milk fever in dairy cows. IV. Prevention by short time prepartum feeding of massive doses of vitamin D. = „J. Dairy Sci.“, 38, 1955: 65-72. — 10. KIMBERG, D. V. a kol.: Active transport of calcium by intestine: effects of dietary calcium. = „Amer. J. Physiol.“, 200, 1961: 1256-1262. — 11. KOUDELA, S. - LABUDA, J.: Výživa a krmení hospodářských zvířat, Praha, 1964. — 12. KUSHNER, D. S.: Calcium and the kidney. = „Amer. J. Clin. Nutr.“, 4, 1956: 561-576. — 13. LEWIS, E. F. - BURROW, H.: The effect of dihydrotachysterol on bovine blood calcium, phosphorus and sugar levels. = „Brit. Vet. J.“, 109, 1953: 521-525. — 14. MÜLLER, Z. - BAUER, B.: Biologizace a chemizace v moderní výživě zvířat, Praha, 1961. — 15. RAUN, A. - CHENG, E. a kol.: Phytate phosphorus hydrolysis and availability to rumen microorganisms.

= „J. Agric. Food. Chem.“, 4, 1956 : 869-871. — 16. TSUNO: Citace Studijní informace - Živočišná výroba, ÚVTI, Praha, 1965, 5-6. — 17. WASSERMAN, R. H. a kol.: Interrelated effects on l-lysine and other dietary factors on the gastrointestinal absorption of calcium - 45 in the rat and chick. = „J. Nutrit.“, 62, 1957, 3 : 367-376.

Исследование определения доз витамина Д в полусинтетической диете для откорма крупного рогатого скота

С 30 откормочными быками красно-лестрой породы в весовых категориях 300—500 кг живого веса приводится опыт с целью выяснения оптимального уровня добавления витамина Д (смесь витамина Д₂ и Д₃) к полусинтетической диете. Быки были разделены на 6 групп с дифференцированной дозой витамина Д от 0 до 800 м. е. на 100 кг живого веса в день. Пригодность размера добавления оценивалась по уровню мг% извести и фосфора в сыворотке крови при выравненном уровне добавления кальция и фосфора в кормовой рацион, которое составляло приблизительно 47,8 г Са и 15,2 г Р на голову в день, в том числе у Са 82,39 % и Р 47,82 % неорганического происхождения. Было установлено, что в отношении кальция при полусинтетическом откорме крупного рогатого скота необходимо 240 м. е. витамина Д на 100 кг живого веса в день, в отношении фосфора — 80 м. е. витамина Д. Следовательно, сельскохозяйственной практике можно при указанном способе питания откормочного крупного рогатого скота рекомендовать 240 м. е. витамина Д на 200 кг живого веса в день.

Текст к таблицам

- I. Среднее потребление кормов и питательных веществ в группах (значения в кг)
- II. Среднее потребление минеральных веществ за опытный период (значения в кг)
- III. Среднее потребление добавления витамина Д за опытный период
- IV. Результаты изучения средних значений мг% Са и Р в сыворотке крови подопытных животных
- V. Вычисление отношения витамина Д к Са и Р, содержащихся в кормах
- VI. Средний весовой рост в подготовительном периоде опыта (значения в кг)
- VII. Средний весовой рост в опытный период (значения в кг).

Investigation of the Determination of Vitamin D Doses in a Semi-Synthetic Diet for the Fattening of Cattle

With thirty fattening bulls of the red-spotted breed in the weight categories of from 300 to 500 kg an experiment is being carried out for the purpose of a determination of the optimum level of a vitamin D supplement (a mixture of vitamin D₂ and D₃) to a semi-synthetic diet. The bullocks were divided into six groups and received graduated doses of vitamin D from 0 to 800 I. U. per 100 kg of live weight a day. The suitability of the height of the supplement was evaluated according to the mg% level of calcium and phosphorus in the blood serum in the case of a balanced supplying of Ca and P in the feed ration, which amounted to an average of 47.8 g Ca and 15.2 g P per head and day. Of this 82.39 per cent of Ca and 47.82 per cent of P were of anorganic origin. It was found that with regard to calcium 240 I. U. of vitamin D per 100 kg of live weight are required a day in the case of a semi-synthetic fattening of cattle, and as regards phosphorus 80 I. U. of vitamin D are required. With the application of the mentioned method of nutrition of fattening cattle 240 I. U. of vitamin D a day per 100 kg of live weight can be recommended for the agricultural practice.

Text to the tables

- I. Average consumption of feeds and nutrients in the groups (values in kg)
- II. Average consumption of minerals in the experimental period (values in kg)
- III. Average consumption of vitamin D supplement in experimental period
- IV. Results obtained in investigation of average mg % values of Ca and P in the blood serum of the experimental animals
- V. Figuring of relation of vitamin D to Ca and P coming from feeds
- VI. Average weight increase in preparatory period of experiment (values in kg)
- VII. Average weight increase in experimental period (values in kg)

Forschung der Bestimmung der Vitamin-D-Dosen bei einer halbsynthetischen Mastfütteration für Rinder

Ein Versuch mit dreißig Mastbullen des Rotfleckviehes in den Gewichtskategorien von 300—500 kg Lebendgewicht wurde mit dem Ziele angestellt, das optimale Niveau der Beigabe von Vitamin D (Gemisch von Vitamin D₂ und D₃), nebst einer halbsynthetischen Fütteration, zu klären. Die Bullen wurden in sechs Kategorien mit einer abgestuften Vitamin-D-Dosis von 0 bis 800 I. E. je 100 kg Lebendgewicht pro Tag eingeteilt. Die Zweckmäßigkeit der Beigaben-Höhe wurde nach dem Niveau des mg⁰/₀ des Kalziums und Phosphors im Blutserum, bei einem ausgeglichenen Niveau der Zufuhr von Ca und P in der Fütteration bewertet; die Höhe dieser Zufuhr betrug durchschnittlich 47,8 g Ca und 15,2 g P pro Stück und Tag, davon waren bei Ca 82,39 % und bei P 47,82 % anorganischen Ursprungs. Man konnte feststellen, daß vom Gesichtspunkt des Phosphors und bei halbsynthetischer Mast 240 I. E. Vitamin D je 100 kg Lebendgewicht pro Tag, vom Gesichtspunkt des Phosphors 80 I. E. Vitamin D notwendig sind. Für die landwirtschaftliche Praxis kann man demnach bei der angeführten Ernährungsart des Mastviehs 240 I. E. Vitamin D je 100 kg Lebendgewicht empfehlen.

Text zu den Tafeln

- I. Durchschnittlicher Futtermittel- und Nährstoffverbrauch bei den Gruppen (Werte in kg)
- II. Durchschnittlicher Mineralstoffverbrauch während der Versuchsperiode (Werte in kg)
- III. Durchschnittlicher Verbrauch der Vitamin-D-Beigabe während der Versuchsperiode
- IV. Ergebnisse der Beobachtung der Durchschnittswerte des mg⁰/₀ des Ca und P im Blutserum der Versuchstiere
- V. Ziffernmäßiger Ausdruck der Beziehung des Vitamins D zu Ca und P, die aus den Futtermitteln stammen
- VI. Durchschnittliches Gewichtswachstum während der Vorbereitungs-Periode des Versuches (Werte in kg)
- VII. Durchschnittliches Gewichtswachstum während der Versuchsperiode (Werte in kg)

Adresa autorů:

Prom. chem. Libuše Laitová, Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, katedra biochemie, Brno

Dr. Vladimír Hladík, CSc., Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, katedra výživy a krmení hospodářských zvířat, Brno

■ Výživa hospodářských zvířat vyžaduje dnes mimo základní živiny ještě další specificky účinné látky, které zajišťují dokonalý průběh fyziologických funkcí organismu, dobrý zdravotní stav a požadovanou užitkovost. Mezi tyto látky zařazujeme v poslední době i deriváty kyseliny o-hydroxybenzoové a z nich zvláště salicylan sodný.

První literární údaje o působení salicylanů v nutričních dávkách jsou u nás od Čulíka a Bejšovce (1957, 1961), a v pracích Růžičky a Müllera (1957) bylo objeveno jejich působení jako stimulátorů růstu a zvýšené užitkovosti hospodářských zvířat. Niederland (1963) shrnuje dosavadní poznatky o působení salicylanů na metabolické pochody v organismu při podávání různých dávek v per-akutním, akutním, subakutním, chronickém a chronickointermitentním modelu na laboratorních zvířatech. Zahraničních údajů, ve kterých by byl sledován účinek salicylanů na růst zvířat, bylo až do nedávné doby málo. Gross a Greenberg (1948) uvádějí práce Kaisera a Krantze a Iwatomo a Farsona, kteří sledovali účinek kyseliny salicylové při podávání léčebných dávek u dětí a krys a zvýšený růst nezjišťovali.

Pozdější práce Růžičky a Müllera (1958), Leuchta (1962), Obenka (1964), Reida (1964), Glicka (1962) a dalších na drůbeži potvrzují v různém rozsahu anabolický účinek salicylanů a jejich příznivý vliv na zvyšování přírůstků živé váhy pokusných skupin.

Také o použití salicylanů u prasat se v poslední době zajímala celá řada autorů, např. Höller (1960), Engelhardt a Höller (1961), Rechka a Kalous (1964), Hennig (cit. z Müllera 1965), Müller (1965) a další. Všichni tyto autoři potvrzují statisticky průkazné zvyšování přírůstků živé váhy u prasat a selat při použití salicylanů jako přídatku do krmné dávky.

Poměrně nejméně literárních údajů o použití salicylanů je u telat. Kesler (1958), Wing (1958), Wilson (1958), Müller (1958) zkrmovali deriváty kyseliny o-hydroxybenzoové buď samotné nebo v kombinaci s jinými látkami, jako např. s chlortetracyklinem, orotátem draselným, penicilinem ve výživě telat a zjišťovali zde rovněž anabolické působení.

MATERIÁL A METODIKA

Cílem naší práce bylo zjistit, jak působí salicylan sodný na růst telat do tří měsíců stáří a jak se jeho účinek projevuje v některých hematologických a biochemických ukazatelích a v celkovém zdravotním stavu.

Uspořádali jsme ve stáji ústavu pokus se dvěma skupinami telat po šesti kusech o průměrné váze 49,50 kg u kontrolní skupiny a 49,30 kg u pokusné skupiny na kus. V pokusu byla ve skupině polovina jaloviček a polovina býčků, průměrné stáří telat při zahájení pokusu bylo 15 dní. Telata byla ustájena v kotcích po třech kusech. Salicylan sodný byl podáván telatům pokusné skupiny vždy před ranním kmením v oplátkových tabletách v množství 0,01 g na 1 kg živé váhy. Mlékem

bylo krmeno dvakrát denně, a to krmným egalizovaným mlékem a krmným mlékem odstředěným; seno a jadrná směs (ovesný šrot 60 %, ječný šrot 20 %, bramborové vločky 17 %, minerální krmná přísada II 2 %, sůl 1 %) byly k dispozici *ad libitum*. Oběma skupinám byl podáván Galacid v denní dávce 20 g na kus, který byl připraven n. p. Farmakonem, a neobsahoval zkoušenou látku. V pravidelných 14denních intervalech byla telata vážena, sledovali jsme přírůstky živé váhy, výšku a délku těla zvířat, byla jim odebrána krev pro hematologická a biochemická vyšetření (počet červených a bílých krvinek, množství hemoglobinu, celková bílkovina v séru, sérové proteiny elektroforézou na papíře, cholesterol v séru). Byl dělán organický rozbor použitých krmiv a byla propočítána výživná hodnota krmné dávky. V závěru pokusu byla telata poražena, provedeny chemické rozborů masa a degustační zkoušky.

Druhým pokusem bylo ověření výsledků v zemědělské praxi v JZD Bořetice, okres Břeclav. Z telat v tomto družstvu byly vytvořeny dvě skupiny po 10 kusech, vyrovnaného pohlaví, stáří při zahájení pokusu bylo 20 dní, průměrná váha při zahájení pokusu činila 68,80 kg na kus u pokusné skupiny a 68,90 kg u kontrolní skupiny. Telata byla ustájena skupinově v teletníku družstva. Salicylan sodný byl podáván pokusné skupině v krmné směsi v dávce 0,8 g na 1 kg směsi. Způsob krmení a ošetřování, složení krmné dávky a sledované biologické parametry (až na hematologické a biochemické ukazatele) byly stejné jako v prvním pokusu.

VÝSLEDKY

Salicylan sodný podávaný telatům do tří měsíců stáří v nutričních dávkách má výrazný anabolický účinek (tab. I). Vyšší průměrné přírůstky telat pokusných skupin (tab. III) jsou statisticky průkazné. Hodnocení dalších biologických parametrů, kohoutkové výšky a délky těla zvířat, ukazuje, že v prvním

I. Váhový růst telat v pokusech

Stáří telat dní	Kontrolní skupina		Pokusná skupina	
	ž. v. v kg	Ø denní přír.	ž. v. v kg	Ø denní přír.
1. pokus: 15	49,50	—	49,30	—
98	91,56	0,50	104,5	0,66
2. pokus: 20	68,80	—	68,90	—
98	102,88	0,50	114,44	0,62

II. Výška a délka těla zvířat při ukončení pokusu

Hodnoty	Kontrolní skupina		Pokusná skupina	
	Ø výška cm	Ø délka cm	Ø výška cm	Ø délka cm
1. pokus: rozdíl	11,17	14,59	11,09	18,59
S ±	3,8	5,0	3,6	5,1
2. pokus: rozdíl	7,45	11,85	13,10	14,05
S ±	2,61	3,18	2,43	3,55

pokusu se zvířata v růstu do výšky nelišila, délkové míry jsou o něco vyšší u skupiny pokusné, ve druhém pokusu můžeme pozorovat zvýšený výškový růst pokusné skupiny, celkem se však dá říci, že hodnoty obou pokusů (tab. II) se od sebe nijak signifikantně neliší.

Spotřeba krmiva na kus za období prvního pokusu je u pokusné skupiny o něco vyšší (tab. IV), u druhého pokusu, který probíhal v zemědělské praxi, byly dávky odstředěného mléka omezeny, můžeme zde však pozorovat podstatně

III. Analýza rozptylu celkového přírůstku v pokusech

Znak měnlivosti	Stupně volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec	F	F 0,05
1. pokus: skup.	1	520,08	520,08	8,694	4,96
jedn.	10	598,17	59,817		
celk.	11	1118,25			
2. pokus: skup.	1	450,00	450,00	12,681	4,49
jedn.	16	567,78	35,486		
celk.	17	1017,78			

IV. Spotřeba krmiva

Skupiny	Mléko egalizované l	Mléko odstředěné l	Jadrná směs kg	Seno kg
1. pokus: kontrolní	170,50	190,50	40,20	51,00
pokusná	187,50	210,00	42,30	53,60
2. pokus: kontrolní	187,00	95,00	36,50	59,00
pokusná	187,00	95,00	47,00	70,00

V. Spotřeba živin na 1 kg přírůstku

Skupiny	Sušina kg	Stravitelné bílkoviny kg	Škrobové hodnoty kg
1. pokus: kontrolní	2,85	0,46	1,68
pokusná	2,03	0,32	1,20
2. pokus: kontrolní	2,68	0,39	1,61
pokusná	2,52	0,35	1,48

VI. Hematologické vyšetření

Odběry	Červené krvinky v miliónech		Bílé krvinky v tisících		Hemoglobin v procentech	
	skupina		skupina		skupina	
	kontrolní	pokusná	kontrolní	pokusná	kontrolní	pokusná
Zahájení pokusu	10,375	9,755	12 130	12 700	68,80	66,80
Střed pokusu	10,170	9,621	8 350	7 650	64,20	64,80
Ukončení pokusu	9,823	10,134	8 950	13 150	52,40	53,66

VII. Biochemické vyšetření

Ukazatel		Skupina	
		kontrolní	pokusná
Celkové bílkoviny v g% :	zahájení pokusu	4,72	4,45
	ukončení pokusu	5,32	5,15
Proteiny v % :			
sérový albumin	zahájení pokusu	48,10	47,40
	ukončení pokusu	51,40	55,80
sérový globulin	zahájení pokusu	51,90	52,70
	ukončení pokusu	48,60	44,20
Cholesterol v mg%	zahájení pokusu	77,00	71,00
	ukončení pokusu	42,00	40,00

vyšší příjem jaderné směsi a sena. Při hodnocení spotřeby živin na 1 kg přírůstku (tab. V) vidíme, že je příznivější pro pokusné skupiny v obou pokusech, Salicylanu sodného přijala pokusná skupina v průměru v prvním pokusu 56,90 g, ve druhém pokusu 37,60 g za pokusné období na kus.

Hodnoty hematologických ukazatelů (tab. VI) se pohybují v rámci fyziologických hranic, pouze u hemoglobinu jsme pozorovali ke konci sledovaného období určitý pokles. Z biochemického vyšetření (tab. VII) při rozboru jednotlivých sledovaných ukazatelů (celkem 7 odběrů v pokusu) vyplývá, že celková bílkovina krevního séra má vzestupnou tendenci, u pokusné skupiny jsou hodnoty nepatrně nižší. Sérový albumin v procentech ukazuje vzestupný průběh po celou dobu sledování, naproti tomu hodnoty globulinů pokles. Hodnoty cholesterolu obou sledovaných skupin jsou si velmi blízké a jejich trend je stejný jak u kontrolní, tak i u pokusné skupiny. Všechny sledované hodnoty nevykazují však signifikantní rozdíly mezi skupinami. Ze získaných biochemických výsledků můžeme usuzovat, že přídavek salicylanu sodného v nutriční dávce neovlivňuje sledované ukazatele a jeho přítomnost v organismu zvířat nepůsobí nepříznivě na jejich zdravotní stav. Při sledování celkového zdravotního stavu zvířat jsme nezaznamenali v obou pokusech žádné změny, všechna telata byla v dobré kondi-

Skupiny	Voda	Tuk	Sušina
	%		
1. pokus: kontrolní	76,45	3,87	23,55
pokusná	75,63	3,65	24,37
2. pokus: kontrolní	77,49	4,27	22,51
pokusná	78,71	3,71	21,29

ci a v dobrém zdravotním stavu. Ze sledování obsahu vody a tuku v mase (tab. VIII), které by mohlo dát odpověď na otázku, zda se působením salicylanů nezadržuje ve svalovině větší množství vody, můžeme konstatovat, že tomu tak není. Hodnoty sušiny a tuku v mase jednotlivých skupin telat zjištěné chemickým rozbořem nevykazují podstatné rozdíly mezi skupinami. Při ukončení pokusu byly provedeny degustační zkoušky masa vařením a pečením, které neprokázaly podstatné rozdíly mezi skupinami co do chuťových kvalit a jakosti masa. Hodnocení se pohybovalo v průměru mezi 85–88 body (hodnoceno stobodovým systémem podle ÚKZÚZ) u každé skupiny.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Zaměření naší práce na zkoumání výsledků působení salicylanu sodného ve výživě telat je zdůvodněno tím, že tato oblast je poměrně málo literárně zpracována. Z řady derivátů kyseliny o-hydroxybenzoové jsme vybrali právě salicylan sodný proto, že práce Müllera (1965), Leuchta (1962), Rechky a Kalouse (1963) poukazyvaly právě na jeho vhodnost po stránce jeho účinku i po stránce ekonomické.

Naše výsledky jsou v souladu s prací Müllera (1956), který po aplikaci salicylanu sodného telatům dosahoval vždy zvýšení přírůstků živé váhy u pokusných skupin. Někteří autoři, např. Engelhardt a Höller (1961) pozorovali po podávání kyseliny p-aminosalicylové, že zvířata pokusných skupin jsou o 10–20 cm delší než zvířata kontrolní skupiny. Toto zjištění je v rozporu s našimi výsledky, neboť při měření výšky a délky těla jsme nezjistili žádné statisticky průkazné zvýšení růstu pokusných skupin.

Vztah mezi působením salicylanu sodného a vyšší spotřebou krmiva při krmení *ad libitum* odpovídá zjištění Winga (1958), Leuchta (1962), Müllera (1965), Reida (1964), kteří zjistili stejné nebo podobné výsledky. O působení salicylanu sodného v nutričních dávkách na hematologické nebo biochemické funkce je v literatuře poměrně málo zpráv; většina autorů popisuje působení vysokých dávek, jako např. Gross a Greenberg (1948), Smith (1959), Reid (1950), Niederland (1963). V našem pokusu jsme se zaměřili na ty pochody, u nichž byly dokázány změny po podávání vysokých dávek salicylanů (nad 0,23 g na 1 kg ž. v.). Ze sledování funkcí organismu v našem pokusu se dá usoudit, že salicylan sodný v nutričních dávkách neovlivňuje průběh těchto funkcí a nedá se prokázat jeho případné nepříznivé působení na zdravotní stav zvířat. Glick (1962) sledoval působení salicylanů (v dávce

0,07 a 0,15 %) na bílý krevní obraz u mladých kuřat a nezjistil žádné nepříznivé výsledky. To souhlasí s našimi poznatky, neboť hematologické ukazatele rovněž nevykazují změny působením salicylanů a pohybují se v mezích fyziologických hranic. Anabolické působení salicylanu sodného nelze spatřovat ani v tom, že by se jeho působením zvyšoval obsah vody nebo tuku v masě zvířat. Müller a Čulík (1965) zjistili, že působením salicylanů se ukládá průkazně vyšší množství tuku v tmavé svalovině kuřat. Pokud jsme sledovali tuk a sušinu masa telat, nepodařilo se nám na rozdíl od těchto autorů prokázat změny v obsahu vody nebo tuku v masě zvířat pokusných a kontrolních skupin.

Domníváme se, že salicylan sodný, podobně jako celá řada derivátů kyseliny o-hydroxybenzoové, mají kromě uvedeného působení ještě další specifické vlastnosti, jimiž je příznivě ovlivňována užitečnost zvířat, a které zatím zůstávají neobjasněny, neboť je pravděpodobné, že zásah salicylanů do životních pochodů v organismu je značně širší, než se obecně předpokládá. V každém případě je anabolické působení salicylanů významné a má a bude mít v průmyslové výrobě krmiv a krmných směsí značný praktický význam.

Pokud jde o hodnocení ekonomických ukazatelů, obohacení 1 kg krmné směsi salicylanem sodným představuje zvýšení nákladů asi o 0,02 Kčs, což ve srovnání s jeho poměrně vysokou efektivností ve zvýšení užitečnosti zvířat znamená částku zcela nepatrnou.

SOUHRN

Ve stáji Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně jsme uspořádali dva srovnávací pokusy s telaty do stáří tří měsíců, kterým jsme podávali salicylan sodný v nutričních dávkách. Jeho anabolické působení se projevilo statisticky průkazným zvýšením přírůstků živé váhy pokusných skupin.

Působením salicylanu sodného při krmení *ad libitum* byla pozorována větší spotřeba jaderných a objemných krmiv. Výška a délka těla zvířat se působením salicylanu sodného nemění a je v korelaci s dosaženým přírůstkem.

Množství vody a tuku v masě se podáváním salicylanu sodného neměnilo a rovněž smyslovým vyšetřením jsme neprokázali ovlivnění kvality masa. Hematologické ukazatele se pohybovaly v rámci fyziologických hranic. Salicylan sodný podávaný v nutričních dávkách telatům nemá nepříznivý vliv na průběh sledovaných biochemických funkcí a na celkový zdravotní stav.

Zvýšení nákladů na krmivo při použití salicylanu sodného představuje nepatrnou částku, která je zcela zanedbatelná.

Došlo dne 23. 6. 1966

Literatura

1. ČULÍK, J. - BEJŠOVEC, M.: Růstový vliv salicylanu sodného. = „Čas. lék. českých“, 49, 1957 : 1525. — 2. ČULÍK, J. BEJŠOVEC, M.: Růstový vliv salicylanu sodného a gentisátu sodného. = „Čas. lék. českých“, 42, 1961 : 1332-1335. — 3. ENGELHARDT, W. - HÖLLER, H.: Untersuchungen zur Beeinflussung des Stoffwechsels wachsender Schweine durch ein Salicylsäurederivat. = „Ztsch. ges. exp. Med.“, 134, 1961 : 527-548. — 4. GLICK, B.: Some physiological effects of acetylsalicylic acid and sodium salicylate on the chicken. = „The Ohio J. Sci.“, 62, 1962 : 13-17. — 5. GROSS, M. - GREENBERG, L.: The Salicylates. N. Haven, Hillhouse Press, 1948. — 6. HÖLLER, H.: Untersuchungen zur Beeinflussung von Wachstum und N-Bilanz bei wachsenden Schweinen durch ein Salicylderivat. = „Zeitsch. f. Tierphysiol., Tierernähr. und Futter“, 15, 1960 : 308-320. — 7. KESLER, E. M. - SHELLENBERGER, P. R. - WILSON, J. M.: Effect of para-Amino salicylic acid on growth of male Holstein Calves. = „J. Dairy Sci.“, 41, 1958, 41 : 694. — 8. LEUCHT, K.: Wachstums-

beeinflussung durch Verfütterung von Natriumsalicylat an Jungtiere. = „Monh. Vetmed.“, 16, 1962 : 646-648. — 9. MÜLLER, Z.: Výzkum pôsobení hydroxyderivátů kyseliny benzoové na užítkovost zvířat. = In: Kand. dis. práce. Spofa, H. Počernice, 1965 : 228. — 10. NIEDERLAND, T.: Účinek salicylanov v organizme. Bratislava, 1963, s. 142. — 11. OBENKO, K.: StimulATORY rosta brojlerov. = „Pticevodstvo“, 14, 1964, 12 : 14. — 12. REID, B. - HULLET, B.: Aspirin and Egg-Production. = „Feed-stuffs“, 36, 1964 : 6-32. — 13. RUŽIČKA, B. - MÜLLER, Z.: Nové úpravy PNC soli za účelem zvýšení jejich stability v krmivech. = „Živ. výroba“, 9, 1958 : 732-737. — 14. ŘEČKA, J. - KALOUS, J.: Zkoumání účinku přísadky acetylsalicylanu sodného do krmných dávek žirných prasat. = In: Před. na věd. konf. VŠZ v Praze, 1963. — 15. SMITH, M.: Salicylates and metabolism. = „J. Pharmacol.“, 1, 1959 : 507-520. — 16. WING, J.: Interaction of para-amino salicylic acid and aureomycin in the feed of young calves. = „J. Dairy Sci.“, 38, 1955 : 621. — 17. WING, J.: Florida tests show effects of additives. = „Feedstuffs“, 21, 1960 : 84-85. — 18. WILSON, J. - KESLER, E.: Effect of para-amino salicylic acid on growth of male Holstein calves. = „J. Dairy Sci.“, 41, 1958 : 694.

Некоторые данные о действии салицилата натрия в питании телят до 3-месячного возраста

Цель нашей работы — установить как салицилат натрия действует на рост телят до 3-месячного возраста и каким образом его действие отражается на некоторых гематологических и биохимических показателях, а также на общем состоянии здоровья.

Нами были проведены в коровнике Института два сравнительных опыта с телятами до 3-месячного возраста, которым мы давали салицилат натрия в питательных дозах. Его анаболическое действие проявилось в статистически достоверном повышении привесов подопытных групп.

В результате действия салицилата натрия при кормлении вволю наблюдалось большее потребление концентрированных и объемных кормов. Высота и длина тела животных под влиянием салицилата натрия меняются в соответствии с полученным привесом.

Количество воды и жира в мясе от подачи салицилата натрия животным не менялось, а также органолептическое обследование не доказало изменения качества мяса. Гематологические показатели находились в пределах физиологических границ. Салицилат натрия, подаваемый в питательных дозах телятам, не оказывает неблагоприятного влияния ни на ход изучаемых биохимических функций, ни на общее состояние здоровья.

Увеличение расходов на корм при применении салицилата натрия представляет совсем незначительную сумму, которой можно пренебречь.

Текст к таблицам

- I. Весовой рост телят в опытах
- II. Высота и длина тела после окончания опыта
- III. Анализ дисперсии общего привеса в опытах
- IV. Потребление корма
- V. Потребление питательных веществ на 1 кг привеса
- VI. Гематологическое обследование
- VII. Биохимическое обследование
- VIII. Химический анализ мяса

Some Facts learned regarding the Effect of Sodium Salicylate in the Nutrition of Calves of an Age of up to 3 Months

The purpose of our work was the determination of the effect of sodium salicylate on the growth of calves up to the age of 3 months and of how this influence can be seen in some of the hematological and biochemical indices and in the total state of health.

In the cow-shed of the Institute we carried out two comparative experiments with calves of an age of up to three months, which received sodium salicylate in their nutritive doses. Its anabolic effect appeared in the form of a statistically significant increase of the live weight of the experimental groups.

In the case of *ad libitum* feeding sodium salicylate resulted in a larger consumption of concentrates and of voluminous feeds. Sodium salicylate causes no changes in the height and length of the bodies of the animals, which are in correlation with weight gains.

The quantity of water and fat in the meat was not changed by the administration of sodium salicylate and also sensual examination revealed no influencing of the quality of meat. The hematological indices ranged within physiological limits. Sodium salicylate applied in nutritive doses to calves exercises no unfavourable influence on the course of the followed biochemical functions and on the total state of health.

The increased costs for feed with the application of sodium salicylate amount to an insignificant sum that is quite negligible.

Text to the tables

- I. Weight increase of calves in experiments
- II. Height and length of bodies of animals after termination of experiments
- III. Variance analysis of total weight increase in experiments
- IV. Feed consumption
- V. Nutrient consumption per 1 kg of weight increase
- VI. Hematological examination
- VII. Biochemical examination
- VIII. Chemical analysis of meat

Einige Erkenntnisse über den Einfluß von salizylsauren Natrium in der Ernährung der Kälber bis zu einem Alter von 3 Monaten

Das Ziel unserer Arbeit war die Feststellung, auf welche Weise das salizylsaure Natrium das Wachstum der Kälber bis zu einem Alter von 3 Monaten beeinflusst und wie sich dieser Einfluß bei einigen hämatologischen und biochemischen Kennwerten und beim gesamten Gesundheitszustand widerspiegelt.

Im Stall des Instituts wurden zwei Vergleichsversuche mit Kälbern in einem Alter bis drei Monate angestellt, an die das salizylsaure Natrium in den Futterrationen zur Verabfolgung gelangte. Die anabolische Wirkung desselben äußerte sich durch eine statistisch signifikante Erhöhung der Lebendgewichtszunahmen der Versuchsgruppen.

Der Einfluß des salizylsauren Natriums bei der Fütterung ad libitum kam durch einen höheren Verbrauch des Kraftfutters und voluminösen Futters zum Vorschein. Die Körperhöhe und -länge ändert sich durch die Einwirkung von salizylsauren Natrium nicht und steht in Korrelation mit der erreichten Gewichtszunahme.

Die Wasser- und Fettmenge im Fleisch hat sich durch die Verabfolgung von salizylsauren Natrium nicht geändert und auch durch die Sinnesbeurteilung konnten wir eine Beeinflussung der Fleischqualität nicht nachweisen. Die hämatologischen Kennwerte bewegten sich im Rahmen der physiologischen Grenzen. Das salizylsaure Natrium, das in den Futterrationen an Kälber verfüttert wurde, übt keinen ungünstigen Einfluß auf den Verlauf der beobachteten biochemischen Funktionen und auf den gesamten Gesundheitszustand aus.

Die Futterkostenerhöhung bei der Anwendung von Salizylsaurem Natrium stellt eine geringe Summe dar, die vollkommen vernachlässigbar ist.

Text zu den Tafeln

- I. Gewichtswachstum der Kälber bei Versuchen
- II. Körperhöhe und -länge der Tiere bei Beendigung der Versuche
- III. Varianzanalyse der gesamten Gewichtszunahme bei Versuchen
- IV. Futterverbrauch
- V. Nährstoffverbrauch je 1 kg Gewichtszunahme
- VI. Hämatologische Untersuchung
- VII. Biochemische Untersuchung
- VIII. Chemische Fleischanalyse

Adresa autorů:

Ing. Luboš Najman, CSc., MVDr. Ivan Herzig, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno - Medlánky

■ V r. 1964 jsme pokusně zjišťovali krmný účinek syntetických olejotvorných látek na přírůstky živé váhy prasat ve výkrmu. K pokusu jsme použili preparátů, které dodala Německá akademie věd — Ústav organické chemie v Berlíně ve třech variantách.

Z výsledků tohoto pokusu (Isajev, Ženíšek, Koucký 1966) vyplynulo, že ze všech použitých preparátů měla relativně nejprůzračnější stimulační vliv na přírůstky živé váhy prasat varianta D-47. Proto k dalším pokusům, jejichž výsledky v tomto příspěvku shrnujeme stručnou formou, jsme použili tohoto preparátu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Syntetické olejotvorné hořčičné látky patří mezi karbothialdiny. Byly vyvinuty Riechem a kol. (1960 a 1961). Jejich chemické složení popisuje blíže Haenel, Gerriets a Rieche (1962).

Podle Školy (1965) jde v případě preparátů D 47 a D 4733 o deriváty 3-thia-tetrahydro-1,3,5-thiadiazinu, které při svém rozpadu uvolňují deriváty hořčičného oleje, např. benzylderivát (Isajev a kol. 1965).

Jejich krmný účinek spočívá v dráždivém vlivu interreceptorů, čímž reflexně zvyšují činnost sekretorických žláz. Druhá stránka nutričního účinku zřejmě souvisí s jejich baktericidností, neboť podle Haenela a Müllera-Beuthowa (1962) nezvyšuje jejich zkrmování rezistenci patogenní střevní mikroflóry. Tato vlastnost je jejich předností ve srovnání s antibiotiky druhu chlortetracyklinu, penicilínu apod.

Dosavadní pokusy s drůbeží (Haenel a kol. 1962) a prasaty (Isajev, Ženíšek a Koucký 1966) prokazují, že přidavek syntetických olejotvorných hořčičných látek zvyšuje užitečnost zvířat a je proto výhodný.

Účelem našeho dalšího výzkumu bylo prozkoumat vliv přísadky preparátu D-47 a chlortetracyklinu na stravitelnost živin, ekonomiku výkrmu prasat a jejich jatečnou hodnotu.

MATERIÁL A METODIKA

Uspořádali jsme dva pokusy, a to bilanční a poloprovozní.

Bilanční pokus probíhal v době od 5. do 24. 3. 1965 v Uhřetěvsi na 12 prasatech českého bílého plemene v průměrné živé váze kolem 50 kg. Prasata byla rozdělena do tří vyrovnaných skupin po čtyřech zvířatech. Pokus trval 20 dní, z toho přípravných bylo 10, přičemž jsme použili běžně používané metodiky, jež je platná pro bilanční pokusy.

Ke konzervaci poměrných vzorků výkalů jsme použili chloroformu v množství 5 cm/kg.

Denní krmná dávka byla pro všechny skupiny stejná. Rozdíl spočíval v tom,

že druhá skupina dostávala navíc přírůstek preparátu D-47 (v množství 100 mg na kus a den), třetí skupina přírůstek D-4733 ve stejném množství jako D-47 a první kontrolní skupina dostávala denně chlortetracyklin — a to do živé váhy 50 kg — 20 mg a nad 50 kg živé váhy prasat 15 mg CTC na každý 1 kg krmné směsi.

Všechny preparáty byly zkrmovány jako součást jaderné směsi.

Poloprovodní krmný pokus byl uspořádán v JZD Kolovraty na třech navzájem vyrovnaných skupinách po 30 prasatech o počáteční průměrné živé váze kolem 21 kg. Aplikace preparátů byla stejná jako v bilančním pokuse. Výkrm prasat byl ukončen jatečnou porážkou zvířat v průměrné živé váze kolem 80 kg.

VÝSLEDKY

Z výsledků bilančního pokusu vyplývá, že tento pokus probíhal bez rušivých změn a všechna zvířata předloženou krmnou dávkou vyžírала beze zbytku.

Denní krmná dávka u všech skupin činila na kus: 1,10 kg kukuřičného šrotu, 0,15 kg krevního šrotu, 0,30 kg sójových pokrutin, 0,10 kg masokostní moučky a sušených kvasnic rovným dílem, 0,70 kg bramborových vloček a 0,10 kg vojtěškového sena a 0,015 kg minerální směsi. Jakost všech krmiv, jež byla analyzována v ústavní laboratoři, byla prostředně dobrá.

I. Průměrné koeficienty stravitelnosti živin

Číslo prasete	Sušina %	Organ. hmota %	Veškeré N-látky %	Čistá bílkovina %	Vláknina %	Tuk %	Bezdušikáté látky extrakt. %
Skupina I. kontrolní							
5/15 ♂	84,39	86,41	79,74	82,14	36,61	64,00	92,73
6/4 ♂	84,85	86,85	81,22	82,34	41,07	56,00	92,94
7/21 ♀	82,14	84,39	77,72	77,23	30,56	60,42	91,07
8/20 ♀	84,06	86,21	79,74	80,65	41,07	68,00	91,98
Průměr	83,86	85,97	79,48	80,59	37,33	62,11	92,18
Skupina II. (D-47)							
1/17 ♂	82,62	84,91	76,84	80,65	36,61	48,00	91,98
2/13 ♂	82,97	85,06	76,68	79,09	44,14	55,10	81,43
3/22 ♀	83,15	85,41	77,37	80,95	36,61	62,00	92,05
4/00 ♀	82,96	85,46	77,63	80,65	38,39	64,00	91,84
Průměr	82,93	85,21	77,13	80,34	38,94	57,28	91,83
Skupina III. (D-4733)							
9/9 ♂	85,35	87,26	82,11	83,31	43,75	68,00	92,60
10/12 ♂	82,43	84,46	75,26	79,76	33,93	54,00	91,78
11/19 ♀	82,38	84,43	75,40	79,64	37,50	50,00	91,63
12/7 d♀	83,08	85,04	77,57	80,00	37,50	60,00	91,52
Průměr	83,31	85,30	77,59	80,68	38,17	58,00	90,88

Na základě údajů o množství a chemickém složení vyloučených výkalů a přijatých krmiv jsme vypočetli koeficienty stravitelnosti živin (tab. I).

Rozdíly v koeficientech stravitelnosti živin mezi skupinami jsou malé a neprůkazné. Je zřejmé, že přídavek syntetických, olejotvorných hořčičných preparátů do krmných dávek prasat snižuje koeficienty stravitelnosti živin ve srovnání s CTC a je mu v tomto směru svým účinkem rovnocenný.

II. Výsledky pokusného výkrmu prasat

	Skupina		
	1 (CTC)	2 (D-47)	3 (D-4733)
Průměrná živá váha (kg)			
počáteční	21,90	21,80	21,90
konečná	82,10	83,00	77,50
Průměrný přírůstek živé váhy (v kg na kus):			
celkem	60,20	61,20	55,60
denní	0,478	0,486	0,441
Průměrná spotřeba krmiv na 1 kg přírůstku živé váhy (v kg):			
jadrná směs A ₃	3,56	3,49	3,85
zelená vojtěška	1,15	1,13	1,24
vojtěškové seno	0,21	0,21	0,23
brambory pařené	1,47	1,44	1,59
stravitelné bílkoviny	0,483	0,477	0,526
škrobové jednotky	2,87	2,82	3,11

III. Výsledky zkoušek jatečné hodnoty prasat

	Skupina	
	1 (CTC)	2 (D-47)
Průměrná: živá váha prasat na jatcích (kg)	89,60	88,70
mrtvá váha prasat za tepla (kg)	69,80	71,10
mrtvá váha prasat za studena (kg)	69,00	70,20
váha pravé půlky vychladlé (kg)	34,50	35,10
ztráta váhy vychladnutím (%)	1,10	1,30
výtěžnost (%)	77,00	79,10
jatečná délka (cm)	91,00	87,00
výška špeku (mm)	29,00	38,00
výška bůčku (mm)	36,00	39,00

Poloprovozní krmný pokus jsme uspořádali na 90 prasatech rozdělených do tří skupin za účelem srovnání vlivu syntetických olejotvorných hořčičných látek D-47 a D-4733 s vlivem CTC na přírůstky živé váhy prasat a ekonomiku výkrmu. Probíhal v době od 31. 8. 1965 do 4. 1. 1966 bez rušivých změn. Všechna prasata se vyznačovala po dobu celého pokusu příkladnou žravostí a předepsanou krmnou dávkou vždy vyžírala beze zbytku.

V průměru na kus a den u všech skupin po dobu pokusu připadlo: 1,70 kg jaderné směsi A₃, 0,55 kg zelené vojtěšky, 0,10 kg vojtěškového sena a 0,70 kg pařených brambor, kromě 10 g krmného vápence a dobytčí soli. Ve spotřebované denní krmné dávce bylo obsaženo 0,232 kg stravitelných bílkovin a 1,37 kg škrobových jednotek. Výsledky pokusu uvádíme v tab. II.

Z výsledků pravidelného vážení prasat (tab II) vyplývá, že mezi průměrnými přírůstky živé váhy všech tří skupin jsou neprůkazné rozdíly. Relativně nejnížší přírůstek živé váhy vykazala skupina 3 (D-4733), kdežto nejvyšší byly zjištěny u skupiny 2 (D-47). Mezi touto skupinou a skupinou kontrolní nebyly prakticky žádné rozdíly ani v přírůstcích živé váhy, ani ve spotřebě krmiv a živin na 1 kg přírůstku živé váhy.

Po ukončeném pokusném výkrmu bylo za účelem jatečného vyhodnocení odporazeno ze skupiny 1 (CTC) a skupiny 2 (D-47) po čtyřech kanečcích s při-

IV. Poměr masitých a tučných částí k mrtvé a živé váze

	Skupina	
	1 (CTC)	2 (D-47)
Masité části k mrtvé váze: kg	40,86	39,54
%	58,30	56,30
Tučné části k mrtvé váze: kg	8,42	10,38
%	12,20	14,80
Masité části v % k živé váze:	45,60	44,60
Tučné části	9,40	11,70
Masité + tučné části k: — a) živé váze (%)	55,00	56,30
b) mrtvé váze (%)	71,40	71,10
Poměr tučných částí k masitým	1 : 2,06	1 : 2,62

V. Průměrné chemické složení vepřového masa

Skupina	Množství živin v %			
	sušina	veškeré dušikaté látky	tuk	popeloviny
1. (CTC)	25,37	19,66	3,22	1,67
2. (D-47)	26,51	19,19	4,51	1,61

	Skupina	
	1 (CTC)	2 (D-47)
Výtěžnost (v %): sádlo	67,76	70,74
škvarky	22,91	21,10
voda	9,34	8,17
Jódové číslo z vyškvařeného sádla	57,13	52,90
Číslo zmydlení	225,00	227,80

blíže stejnou živou váhou (tab. III). Výsledky jatečného rozboru uvádíme v tab. III.

Prasata přikrmovaná syntetickou olejotvornou hořčičnou látkou se vyznačovala poněkud vyšší výtěžností, vyšší výškou špeku a bučku. Z poměru masitých a tučných částí (tab. IV) k mrtvé a živé váze vyplývá, že prasata z pokusné skupiny měla relativně vyšší podíl tučných částí než masitých ve srovnání s kontrolní skupinou. To se také projevilo i na chemickém složení vepřového masa (tab. V), neboť v mase pokusných prasat bylo zastoupeno výrazně více tuku ve srovnání s kontrolní skupinou. Stejná tendence vyplývá i z výsledků rozboru vepřového sádla (tab. VI).

Sádlo pokusných zvířat se vyznačovalo vyšší výtěžností tuku, nižším podílem škvarků a vody a nižším jódovým číslem ve srovnání s kontrolní skupinou.

ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

V zájmu prohloubení poznatků o nutričním účinku syntetické olejotvorné hořčičné látky šarže D-47 a D-4733 ve výkrmu prasat jsme v průběhu r. 1965 uspořádali v Ústředním výzkumném ústavu živočišné výroby v Uhřetěbce dva krmné pokusy. V obou pokusech ke srovnání sloužila kontrolní skupina zvířat, která při naprosto stejné struktuře krmných dávek byla na rozdíl od pokusných skupin přikrmována chlortetracyklinem.

V prvním bilančním pokusu jsme sledovali vliv D-47, D-4733 a CTC na stravitelnost živin krmných dávek, ve druhém, poloprovozním pokusu jsme zkoumali ekonomiku výkrmu prasat při použití obou těchto preparátů a jejich případný vliv na výtěžnost a chemické složení vepřového masa a sádla.

Oba pokusy jsme konali ve spolupráci s Ústavem organické chemie Německé akademie věd v Berlíně, která dodala k těmto pokusům preparáty D-47 a D-4733.

V souladu s dřívějšími našimi zkušenostmi se ukázalo, že z obou preparátů syntetických, olejotvorných hořčičných látek nejprůběžnější stimulační vliv na růst prasat ve výkrmu ukázal preparát D-47. Tento preparát se plně vyrovnal svým účinkem vlivu chlortetracyklinu.

I když rozdíly v přírůstcích živé váhy mezi skupinami přikrmovanými preparáty D-47 a CTC nejsou statisticky průkazné, přesto z průběhu poloprovozního pokusu je vidět, že pokusná zvířata ve své tendenci měla po dobu celého pokusu poněkud vyšší přírůstky živé váhy. Tento rozdíl v přírůstcích živé váhy se též

projevil v příznivějších ukazatelích spotřeby krmiv na 1 kg přírůstků živé váhy a v relativně nižších nákladech na krmiva.

Prasata ze skupiny 2 (D-47) vykázala relativně nejnižší náklady na krmiva. Při přepočtu na 1 kg přírůstků živé váhy činily náklady 8,83 Kčs a ve srovnání s náklady kontrolní skupiny (CTC) byly nižší o 1,3 %. Nejméně efektivní se ukázal preparát D-4733, neboť náklady na krmiva připadající na 1 kg přírůstků dosahovaly v průměru 9,72 Kčs (u kontrolní skupiny 8,95 Kčs) a byly tudíž o 8,6 % vyšší.

Podle sdělení Výzkumného ústavu organické chemie v Berlíně činí protatimní cena preparátů D-47 40—50 MD/kg. Jakmile však se výroba syntetických olejotvorných preparátů zvýší, lze očekávat velmi podstatné snížení prodejní ceny. V tom případě ovšem klesnou i náklady na krmiva u prasat příkrmovaných preparátem D-47, což vyzní ještě více v neprospěch používání antibiotik při výkrmu prasat.

Výsledky bilančního pokusu s prasaty ve výkrmu ukazují, že přidavkem syntetických olejotvorných hořčičných látek D-47 a D-4733 do krmných dávek se stravitelnost živin ve srovnání s chlortetracyklinem nesnižuje.

Z rozborů jatečných výsledků vyplývá, že prasata příkrmovaná preparátem D-47 měla relativně vyšší výtěžnost, nižší podíl masitých částí k živé váze, vyšší podíl tuku v mase a v sádle ve srovnání se skupinou příkrmovanou chlortetracyklinem.

SOUHRN

Aby byl zjištěn rozdíl v krmném účinku syntetických olejotvorných hořčičných látek typu D 47, D 4733 a chlortetracyklinu na přírůstky živé váhy žirných prasat a na jakost vepřového sádla a masa, konali jsme krmné pokusy s těmito výsledky:

1. Pravidelné denní obohacování krmných dávek prasat ve výkrmu ve váze od ca 22 až 82 kg synteticky olejotvornými hořčičnými látkami D 47 a D 4733 v průměrném množství 84 mg na kus a den zajistilo stejné přírůstky živé váhy jako příkrmování prasat chlortetracyklinem v množství 30 mg na kus a den.

Rozdíly v přírůstcích živé váhy mezi jednotlivými skupinami nebyly statisticky průkazné. Relativně nejnižší spotřebou krmiv a živin na 1 kg přírůstku živé váhy se vyznačovala skupina příkrmovaná syntetickou olejotvornou hořčičnou látkou typu D 47, kdežto nejvyšší měla skupina s preparátem D 4733.

Vzhledem k relativně nižší ceně preparátu D 47 ve srovnání s cenou CTC byly náklady na krmiva připadající na 1 kg přírůstku živé váhy prasat pokusné skupiny o 1,3 % nižší ve srovnání s kontrolní skupinou.

2. Výsledky bilančního pokusu konaného na třech skupinách prasat po čtyřech zvířatech ukázaly, že přidavek syntetických olejotvorných hořčičných látek stravitelnost živin ani nezvýšil, ani nesnížil, takže i v tomto směru preparát D 47 se plně vyrovnal krmnému vlivu chlortetracyklinu.

3. Z organoleptické zkoušky vyplývá, že prasata příkrmovaná preparátem D 47 se vyznačovala poněkud vyšší výtěžností masa a sádla (79,1 %) než prasata z kontrolní skupiny s CTC (77 %).

4. V poměru k mrtvé i živé váze měla pokusná prasata příkrmovaná preparátem D 47 větší podíl tučných částí než masitých, přičemž podíl tuku v mase i sádle byl výrazněji vyšší než u skupiny příkrmované chlortetracyklinem.

Došlo dne 14. 6. 1966

Literatura

1. HAENEL, H.: Biologische Wirkungen synthetischer Senfölbildner. = „Die Nahrung“, 7, 1963, 7:472-82. — 2. HAENEL, H. - GERRIETS, - RIECHE, A. aj.: Nutritive Wirkungen synthetischer Senfölbildner-Verbindungen bei Hühnerküken. 1. Mitteilung. = „Archiv für Geflügelkunde XXVI - 1“, 1962:33-49. — 3. HAENEL, H. - MÜLLER, W. - BEUTHOV: Versuche zur Resistenz verschiedener Bakterien gegenüber senfölbildenden Substanzen. = „Zentralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten u. Hygiene, G. Fischer-Verlag-Stuttgart, Sonderstück“, 1962:109-120. — 4. ISAJEV, F. - ŽENÍŠEK, Z. - KOUČKÝ, M.: Výsledky pokusného sledování krmného účinku syntetické hořčičné olejotvorné látky ve výkrmu prasat. = „Vědecké práce ÚVÚŽV Uhřetěves“, 1965, 9:77-86. — 5. RIECHE, A. - HILGETAG, G. - MARTINI, A. - NEJEDLÝ, O. - SCHLEGER, I.: Neue Verbindungen mit baktericider, fungicider und das Wachstum von Viren hemmender Wirkung. = „I. Arch. Pharmac.“, 1960:293, 957.

Влияние скармливания синтетических маслообразующих горчичных веществ на переваримость питательных веществ и боенскую ценность свиней

С целью установления различия в кормовом действии синтетических маслообразующих горчичных веществ типа Д-47, Д-4733 и хлортетрациклина на привесы откормочных свиней и на качество свиного сала и мяса, нами проводились кормовые опыты со следующими результатами:

1. Систематическое ежедневное обогащение кормовых рационов откормочных свиней весом приблизительно от 22—82 кг синтетическими маслообразующими веществами Д-47 и Д-4733 в среднем количестве 84 мг на голову в день обеспечило одинаковые привесы как прикармливание свиней хлортетрациклином в количестве 30 мг на голову в день.

Различия в привесах между отдельными группами были статистически недостоверными. Относительно наименьшим потреблением кормов и питательных веществ на 1 кг прироста отличалась группа, в корм которой добавляли синтетическое маслообразующее горчичное вещество типа Д-47, в то время как самое большое имела группа с препаратом Д-4733.

Учитывая относительно низкую стоимость препарата Д-47 по сравнению со стоимостью хлортетрациклина, расходы на корма, приходящиеся на 1 кг привеса свиней опытной группы, на 1,3 % ниже по сравнению с контрольной группой.

2. Результаты балансового опыта, проводимого в трех группах свиней с 4 животными, показали, что добавление синтетических горчичных веществ не улучшило, но и не ухудшило переваримость питательных веществ, так что и в этом направлении препарат Д-47 не уступал кормовому влиянию хлортетрациклина.

3. Из органолептических испытаний вытекает, что свиньи, подкармливаемые препаратом Д-47, отличались несколько более высоким боенским выходом мяса и сала (79,1 %), чем свиньи из контрольной группы с ТС (77 %).

4. В отношении к убойному и живому весу подопытные свиньи, подкармливаемые препаратом Д-47, имели больший процент салых частей, чем мясных, причем доля жира в мясе и сале была заметно большей, чем у группы свиней, подкармливаемых хлортетрациклином.

Текст к таблицам

- I. Средние коэффициенты переваримости питательных веществ
- II. Результаты опытного откорма свиней
- III. Результаты испытаний боенской ценности свиней
- IV. Отношение мясных и салых частей к убойному и живому весу
- V. Средний химический состав свинины
- VI. Анализ свиного сала

The Influence of a Feeding of Synthetic Oil-Forming Magnesium Substances on the Digestibility of Nutrients and on the Carcass Value of Fattening Pigs

So as to determine the difference in the feeding effect of synthetic oil-forming magnesium substances of the D-47, D-4733, and chlortetracyclin types on live weight increases of pigs and on the quality of the fat and meat of pigs, we carried out experiments with the following results:

1. A regular daily enriching of the feed rations of stores of a weight of from about 22 to 82 kg with synthetic oil-forming magnesium substances of the D-47 and D-4733 types in average quantities of 84 mg per animal and day resulted in the same increase of live weight as did a supplementary feeding of chlortetracyclin in a quantity of 30 mg per animal and day.

The differences in the increases of live weight between the different groups were not statistically significant. The relatively lowest consumption of feeds and nutrients per 1 kg of live weight increase was that of the group receiving a synthetic oil-forming magnesium substance of the D-47 type, whereas the highest consumption was that of the group receiving the D-4733 preparation.

With regard to the relatively lower price of the D-47 preparation compared with the price of CTC, the costs of feeds per 1 kg of live weight increase of the pigs of the experimental group were lower by 1.3 per cent compared with the control group.

2. The results obtained in the balancing test carried out with three groups of pigs of 4 animals each showed that the supplement of synthetic oil-forming magnesium substances neither increased nor decreased the digestibility of nutrients, so that also in this respect D-47 completely equalled the feeding effect of chlortetracyclin.

3. From the organoleptic test it can be seen that pigs receiving a supplement of the D-47 preparation showed a somewhat higher dressing percentage both of meat and fat (79.1 per cent) than did pigs of the control group with CTC (77 per cent).

4. In relation to the dead and live weight the experimental pigs receiving a supplement of D-47 had a larger proportion of fatty parts than of meaty parts, in which case the proportion of fat in the meat and in the lard was distinctly larger than in the group receiving chlortetracyclin.

Text to the tables

- I. Average coefficients of digestibility of nutrients
- II. Results obtained in the experimental fattening of pigs
- III. Results of tests of the carcass value of pigs
- IV. Ratio of meaty and fatty parts to dead and live weight
- V. Average chemical composition of pork
- VI. Analysis of pig fat

Adresa autorů:

Ing. Filip Isajev, CSc., ing. Zdeněk Ženíšek, CSc., ing. Milan Koucký,
Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

■ Ke studiu vlivu přísadků enzymatických preparátů v krmných dávkách zvířat se mohlo u nás v r. 1963 přikročit díky úspěšnému vývoji jejich výroby Výzkumným ústavem potravinářského průmyslu. Využití enzymatických doplňků v živočišné výrobě může přinést značnou úsporu krmiv.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Většina autorů se zatím zabývala především vlivem přísadky pepsinu a trypsinu u selat, a to částečně s protichůdnými výsledky. Pepsin neúčinkoval v pokusech Cuninghama a Brissona (1957), Alsmeyera a kol. (1957) a Lewise a kol. (1955). Naproti tomu Maner a kol. (1959) získali na podkladě velkého materiálu souhlasné údaje o příznivém účinku pepsinu, pankreatinu aj. Je zřejmé, že význam má také druh použitých bílkovinných krmiv (Catron a kol. 1957).

Classen a kol. (1959) referují o příznivém účinku bakteriální amylázy u selat. Práce o plísňových enzymatických preparátech zatím nedávají dostatečný přehled o možnostech jejich účinku. Laitnerová (1965) uvádí, že u nás vyráběná proteáza (Smiřice) se projevila pouze v některých případech příznivě. Zřetelný enzymatický účinek preparátu (dosud běžně nevyráběného) zjistil Hladík (1966), který uvádí také zvýšení koeficientů stravitelnosti živin. Podstatného zvýšení přírůstku u prasat přísadkou preparátu z *Aspergillus oryzae* dosáhl Smirnov (1964).

METODIKA

V letech 1963—1964 jsme uskutečnili tři bilanční pokusy s proteolytickým preparátem (produktem plísně *Aspergillus oryzae*) z výroby Smiřice.

Pokus 1. Použili jsme střídavého uspořádání čtyř bilančních období: 1. a 3. období s přísadkou 3 % proteázy (o obsahu 580 Kj/g), 2. a 4. období bez přísadky. Do pokusu jsme zařadili šest selat plemene bílého ušlechtilého z jednoho vrhu a dvě selata plemene landrace. (Pro nevyrovnanost materiálu nebylo možné uskutečnit střídavě-křížové uspořádání ve dvou skupinách po čtyřech zvířatech). Všechna zvířata byla v průběhu pokusu krmena stejnou krmnou směsí (složení udává tab. I), v níž pro 1. a 3. období byla část krmné mouky nahrazena 3 % proteázy. Prasata byla ustájena v individuálních bilančních boxech se spádovanou betonovou podlahou, umožňující zachycování moče ve sběrných nádobách. Výkaly byly sbírány službou. Přípravná období byla osmidenní, bilanční šestidenní. Denní množství výkalů a moče bylo váženo, po promíchání vždy odvážen poměrný díl pro vzorek. Pokus začal při průměrné váze zvířat 19,3 kg, skončil při váze 54,2 kg.

Pokus 2. Ve dvou skupinách po třech zvířatech jsme porovnávali vliv proteázy (Smiřice). Použitých 6 selat plemene bílého ušlechtilého bylo z jednoho vrhu. Selata jsme rozřídili do skupin podle principu analogie tak, že v každé skupině bylo po dvou vepřících a jedné prasničce. Zvířata byla po celou dobu krmena krm-

I. Složení krmných směsí a výše denních dávek v 1. a 2. pokusu (v ‰ a kg)

	1. pokus				2. pokus	
Ječmen	38,0				36,5	
Pšenice	—				19,0	
Kukuřice	17,0				—	
Oves	—				9,5	
Krmná mouka pšeničná	33,5				9,5	
Bramborová moučka	—				4,7	
Bílkovinný koncentrát P I	10,0				14,2	
Vojtěšková moučka	—				3,1	
Sůl	0,5				0,4	
MKP	1,0				1,0	
Otruby pšeničné	—				2,1	
Období pokusu	1	2	3	4	1	2
Krmná dávka na kus a den v kg	1,1	1,3	1,6	1,8	1,2	1,5

II. Složení diet a výše krmných dávek v jednotlivých obdobích 3. pokusu (v ‰ a v kg)

	1. a 2. skupina				3. skupina	
Sušené odstředěné mléko	—				60,0	
Rybí moučka	27,9				—	
Škrob	32,6				20,0	
Glukóza	29,2				10,5	
Lůj	3,9				5,0	
Plastin	3,9				4,0	
Sůl + vitamínový doplněk	0,5				0,5	
Otruby pšeničné, nebo proteáza	2,0				—	
Období pokusu	1	2	3	4	5	6
Krmná dávka na kus a den v kg	0,12	0,15	0,25	0,30	0,40	0,50

nou směsí receptury A 1, k níž byla přimíchána vojtěšková moučka (3,16 ‰) a dále pro 1. skupinu 2,11 ‰ proteázy a pro 2. skupinu 2,11 ‰ pšeničných otrub. Složení směsi uvádíme v tab. I. Ustájení zvířat, délka období a odběr vzorků výkalů i moče byly stejné jako v 1. pokusu. Vyhodnotili jsme dvě období, z čehož 1. období započalo v průměrné váze zvířat 17,2 kg a 2. období skončilo v průměrné váze 32,0 kg.

III. Průměrné přírůstky, spotřeba krmiv a živin

Období	1. pokus			
	1	2	3	4
Počet zvířat	5			
Váha prasat na počátku období v kg	19,3	26,8	34,1	42,8
Průměrný denní přírůstek v g	528	522	621	821
Spotřeba na 1 kg přírůstku:				
krmné směsi v kg	2,08	2,49	2,58	2,19
VSŽ v kg	1,52	1,75	1,88	1,52
stravitelných N-látek v g	252	243	326	256
Období	2. pokus		3. pokus	
	1	3	1	2
Skupina	(proteáza)		(proteáza)	
Počet zvířat	3	3	4	4
Počáteční průměrná živá váha v kg	16,9	17,3	3,50	3,68
Konečná průměrná živá váha v kg	32,2	32,5	8,65	8,60
Počet krmných dnů	28	28	36	36
Průměrný denní přírůstek v g	546	543	143	137
Spotřeba na 1 kg přírůstku:				
krmné směsi v kg	2,47	2,48	2,00	2,10
VSŽ v kg	1,69	1,65	1,43	1,53
stravitelných N-látek v g	361	350	233	253

Pokus 3. Vliv proteázy (Smiřice) jsme sledovali v bilančním pokusu se selaty, odstavenými ve stáří 10 dnů. Do pokusu jsme zařadili deset selat plemene bílého ušlechtilého, která byla roztríděna tak, že ve dvou skupinách bylo po čtyřech zvířatech (z čehož vždy byli dvě prasničky a dva kanečci) a ve třetí byla dvě zvířata (jedna prasnička a jeden kaneček). Počet zvířat byl omezen technickými možnostmi a pro hlavní záměr pokusu bylo třeba dodržet minimální počet čtyř zvířat ve skupině. Selata byla po celou dobu pokusu krmena dietami o složení, jež uvádíme v tab. II. V dietě 1. skupiny bylo obsaženo 2 % pšeničných otrub, v dietě 2. skupiny 2 % proteázy (Smiřice) o obsahu 545 Kj./g. Pokus započal ve stáří selat 15 dní, skončil ve stáří 51 dní. Vzhledem k rychle stoupající potřebě živin byla přípravná i bilanční období třídní. Vyhodnotili jsme šest bilančních období. Selata byla umístěna individuálně ve speciálních bilančních boxech o rozměrech 85 × 140 cm. Výkaly, které byly převážně tuhé konzistence, se zachycovaly na sítích boxů, moč stékala po spádovaných dnech do sběrných nádob. K rozboru bylo bráno veškeré množství výkalů i moče.

Pro každé bilanční období jsme vypočítali bilanci živin a koeficienty stravitelnosti, dále pak množství v těle zadrženého dusíku. Obsah dusíku ve výkalech jsme stanovili pouze v předsušených vzorcích. Ve vzorcích krmiv a výkalů ze 2. pokusu jsme stanovili spalné teplo a vypočítali koeficienty stravitelnosti i energie. Rozdíly v koeficientech stravitelnosti jsme v případě nutnosti ověřili variačně statisticky, popř. jsme zjistili rozptyl hodnot.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní číselné údaje o výsledcích jednotlivých pokusů uvádíme v tab. III—VII. Některé jednotlivé bilance jsme museli z výsledků vyloučit pro chyby způsobené nemožností kvantitativního dělení výkalů a moči (zvíře č. 5 ve 2. pokusu, 4. období u 3. pokusu).

Nemohli jsme zaznamenat žádný zřetelný vliv použitého proteolytického preparátu na přírůstky zvířat. V 1. pokusu je sice patrná určitá deprese přírůstku ve druhém období (bez proteázy), avšak nelze prokázat, že vysoký přírůstek v 1. období byl vyvolán vlivem proteázy. Ve druhém pokusu jsou přírůstky stejné, ve třetím se projevilo nepatrné zvýšení u skupin s proteázou, které je v rámci variability. Rovněž ve spotřebě krmné směsi a živin na 1 kg přírůstku se neprojevily souhlasné tendence. Rozdíly jsou analogické dosaženému přírůstku. Nepřiměřeně vysoká spotřeba se ukázala ve 3. období 1. pokusu (s proteázou). Je třeba vzít v úvahu, že přírůstek nelze v bilančních pokusech (zvláště vzhledem k růstovým rytům) uspokojivě posoudit.

V koeficientech bilanční stravitelnosti tuku, vlákniny a bezdusíkatých látek výtahových se neprojevily souhlasné rozdíly. U koeficientů bilanční stravitelnosti dusíkatých látek v 1. a 2. pokusu je však patrná dosti výrazná tendence zvýšení při přidavku proteázy. Z toho u 1. pokusu jsou rozdíly i statisticky zajištěny — zde však metodika pokusu neumožňovala zcela objektivní hodnocení.

IV. Průměrné koeficienty bilanční stravitelnosti a obsah VSŽ

Pokus	Období	Skupina	Éterový extrakt	Vláknina	Bez N-látky výtahové	Org. hmota	VSŽ %
1	1	proteáza	61,9	22,0	87,1	79,7	72,7
	2	—	68,1	11,8	86,9	69,6	70,3
	3	proteáza	74,5	6,9	86,0	80,1	73,1
	4	—	50,6	3,5	83,5	76,6	69,1
2	1	1 proteáza	73,3	12,1	84,9	78,7	68,3
		2	77,0	6,6	84,8	78,1	67,9
	2	1 proteáza	73,5	25,0	84,7	79,6	68,7
		2	61,3	19,4	83,0	75,8	65,1
3		1 proteáza	74,1	—	92,4	—	71,4
		2	77,6	—	93,2	—	72,8
		3	83,9	—	96,4	—	85,1

1. pokus										
Období	Číslo prasete						$s_{\bar{x}}$			
	3	4	5	7	8	$\bar{X}$				
1	75,2	77,2	77,3	76,3	73,3	75,85	$\pm 0,97$			
2	75,6	75,4	72,3	70,9	69,3	72,69	$\pm 1,59$			
3	81,9	81,9	77,9	80,1	76,5	79,63	$\pm 1,39$			
4	77,5	74,7	76,6	70,6	70,2	73,95	$\pm 1,95$			
Rozptyl mezi řádky je vysoce významný ($F = 6,69$)										
Období: 2/3 – $P < 0,01$; 3/4 – $P < 0,05$; 1/3 na hranici $P < 0,05$										
2. pokus										
Skupina	1. proteáza					3.				
Období	číslo prasete				$s_{\bar{x}}$	číslo prasete				$s_{\bar{x}}$
	1	2	3	$\bar{X}$		7	8	9	$\bar{X}$	
1	80,4	78,1	78,9	79,1	$\pm 0,68$	77,8	78,9	76,7	77,8	$\pm 0,64$
2	82,5	77,5	79,4	79,8	$\pm 1,46$	75,0	72,8	79,9	75,9	$\pm 2,10$
3. pokus										
Období		1	2	3	5	6	$\bar{X}$			
Skupina										
1. (proteáza)		58,4	66,2	64,6	69,4	66,7	65,0			
2. (kontrol.)		63,4	65,7	68,2	70,8	69,4	67,5			
3. (mléko)		90,1	93,5	91,8	93,8	91,2	92,1			

Naproti tomu u časně odstavených selat jsme nemohli zvýšení koeficientů zaznamenat.

Ve využití dusíku se rovněž projevila určitá tendence ve prospěch vlivu proteázy. Ve 2. pokusu se v obou obdobích uložilo zřetelně více dusíku u zvířat s proteázou. Neprůkazně vyšší jsou také hodnoty podílu retinovaného dusíku z přijatého a ze stráveného. Analogický průběh těchto posledních hodnot se ukázal také v první polovině 3. pokusu, i když zde nedošlo k vyššímu příjmu dusíku u zvířat s proteázou proti kontrolním zvířatům. Značná variabilita hodnot při poměrně malém počtu zvířat znemožňuje statistické zajištění výsledků. 1. pokus dával svým uspořádáním k vyhodnocení využití dusíku špatné možnosti.

Přihlédneme-li k uvedené tendenci ve 3. pokusu, je možné se domnívat, že použitá proteáza u selat působila spíše ve smyslu zdroje specificky účinných látek než ve smyslu enzymatického preparátu.

VI. Výsledky bilancí dusíku

1. pokus									
Období		1	2	3	4				
Uloženo N průměrně za 6 dní v g		71,2	88,4	115,1	99,0				
Uloženo N v % z přijatého		42,3	44,7	47,1	36,2				
Uloženo N v % ze stráveného		55,9	58,2	59,2	49,2				
2. pokus									
Ob- dobí	Skupina	1	2	3	$\bar{X}$	7	8	9	$\bar{X}$
1	Uloženo N průměrně za 6 dní v g	117	128	106	116,7	101	107	106	104,7
	Uloženo N v % z přijatého	55,2	60,2	50,0	55,1	47,5	50,7	50,1	49,4
	Uloženo N v % ze stráveného	68,7	77,3	63,4	69,8	61,1	64,2	65,3	63,5
2	Uloženo N průměrně za 6 dní v g	148	136	135	139,7	109	119	138	121,8
	Uloženo N v % z přijatého	56,0	51,3	51,3	52,9	41,3	44,9	52,2	46,1
	Uloženo N v % ze stráveného	67,9	66,3	64,6	66,3	55,0	61,7	63,9	60,2
3. pokus									
Průměrné hod- noty uloženého N v % ze stráve- ného	Skupina	Období						$\bar{X}$	
		1	2	3	5	6			
	1. (proteáza)	74,9	80,2	82,2	83,9	—	80,3		
	2.	69,1	76,4	78,8	85,5	(84,6)	77,5		
	3. (mléko)	72,3	72,4	75,4	74,2	67,3	72,4		

SOUHRN

Sledovali jsme vliv plísňového proteolytického preparátu (*Aspergillus oryzae*) na koeficienty bilanční stravitelnosti živin a dusíkovou bilanci ve dvou pokusech s prasaty ve váze od 17 a 19 kg do 32 a 54 kg a v jednom pokusu se selaty odstavenými ve stáří deseti dnů.

Zjistili jsme statisticky neprůkaznou tendenci zvýšení koeficientů stravitelnosti dusíkatých látek ($N \times 6,25$) vlivem preparátu u prasat. U selat jsme nezaznamenali žádné rozdíly.

Dále se projevila tendence zvýšeného využití dusíku u zvířat s proteázou (ve 2. pokusu s prasaty i u selat), rozdíly jsou rovněž statisticky nezajištěny.

V pokusu se selaty byl z průměru 24 hodnot vyčíslen koeficient stravitelnosti dusíkatých látek rybí moučky.

Pokus přinesl tyto údaje o použité krmné směsi pro prasata do 30 kg (receptury A 1, k níž bylo přimíšeno 3 % vojtěškové moučky a 2 % pšeničných otrub): koeficient bilanční stravitelnosti dusíkatých látek — 77, etérového výtažku — 69, vlákniny — 13, bezdusíkatých látek výtažkových — 84, obsah stravitelné energie 3374 cal/1 g sušiny.

Došlo dne 19. 4. 1966

Při této příležitosti děkujeme za technickou spolupráci M. Smolové, B. Malínské a kolektiv laboratoře Výzkumného ústavu pro chov prasat v Kostelci n. Orlicí.

Literatura

1. ALSMEYER, W. L. - COMBS, G. E. - WALLACE, H. D.: Enzyme supplementation of baby pig ration containing various carbohydrate and proteinaceous feedstuffs. = „Journ. Anim. Science“, 16, 1957:1040. — 2. CATRON, D. V. - BAKER, R. O. - HARTMAN, P. A.: Enzyme supplementation of pig diets. = „Proc. 9th Res. Conf. Amer. Meat. Inst.“, 1957:23. — 3. CLASSEN, L. J. - SMIDT, M. J. - WHERTON, F. D. - FRITZ, J. C.: Effect of adding bacterial amylase to mammalian diets. = „Journ. Anim. Science“, 18, 1959:1524-25. — 4. CUNNINGHAM, H. M. - BRISSON, G. J.: The effect of proteolytic enzymes on the utilization of animal and plant proteins by newborn pigs and the response to predigested protein. = „Journ. Anim. Science“, 16, 1957:568. — 5. HLADÍK, V.: Některé poznatky o účinku proteolytických a amylolytických preparátů vyráběných pro krmné účely. = „Biologizace a chemizace výživy zvířat“, 2, 1966:69-77. — 6. LAITNEROVÁ, Z.: Vliv proteolytického preparátu u selat. = In: Záv. zpráva, Výzk. ústav výživy zvířat, Pohořelice, 1966. — 7. LEWIS, C. J. - CATRON, D. V. - SPEER, V. C. - ASHTON, G. C.: Enzyme supplementation of baby pig diets. = „Journ. Anim. Science“, 14, 1955:1214. — 8. MANER, J. H. - POND, W. G. - LOWREY, R. S.: Effect of proteolytic enzyme supplement to simulated milk diets on weight gains and protein digestibility. = „Journ. Anim. Science“, 18, 1959:1487. — 9. SMIRNOV, O. P.: Vliv dobavky fermentu *Aspergillus oryzae* na přirostí vidlučeních porosjat. = „Visnik silskogospod. nauki“, 7, 1964, 9:104-107.

Влияние протеолитического препарата на коэффициенты балансовой переваримости питательных веществ и азотный баланс у молодых свиней

Нами изучалось влияние плесневого протеолитического препарата (*Aspergillus oryzae*) на коэффициенты балансовой переваримости питательных веществ и азотный баланс в 2 опытах со свиньями весом от 17 и 19 кг до 32 и 54 кг и в одном опыте с поросятами, отнятыми в возрасте 10 дней.

Была установлена статистически недостоверная тенденция повышения коэффициентов переваримости азотистых веществ ($\times 6,25$) у свиней под влиянием препарата. У поросят не было установлено никаких различий.

Далее проявилась тенденция повышенного использования азота у животных с протеазой (во 2 опыте со свиньями, а также в опыте с поросятами, различия также статистически недостоверны).

В опыте с поросятами из 24 показателей в среднем был вычислен коэффициент переваримости азотистых веществ рыбной муки.

Эти данные получены в опыте с применением кормовой смеси для свиней до 30 кг (рецептура A 1, состав которой был дополнен 3 % люцерновой муки и 2 % пшеничных отрубей): коэффициент балансовой переваримости азотистых веществ — 77, эфирной вытяжки —

69, клетчатки — 13, безазотистых экстрагированных веществ — 84, содержание переваримой энергии 3374 кал/1 г сухого вещества.

Тексты к таблицам

- I. Состав кормовых смесей и размер суточных рационов в 1 и 2 опытах (в % и кг)
- II. Состав диет и размер кормовых рационов в отдельные периоды 3 опыта (в % и кг)
- III. Средние привесы, потребление кормов и питательных веществ
- IV. Средние коэффициенты балансовой переваримости и содержание всех переваримых питательных веществ
- V. Коэффициенты балансовой переваримости азотистых веществ ($N \times 6,25$)
- VI. Результаты баланса азота

The Influence of a Proteolytic Preparation on the Coefficients of the Balance Digestibility of Nutrients and on the Nitrogen Balance in Young Pigs

We examined the influence of a proteolytic mould preparation (*Aspergillus oryzae*) on the coefficients of the balance digestibility of nutrients and on the nitrogen balance in two experiments carried out with pigs of a weight of from 17 and 19 kg to 32 and 54 kg, and in one experiment carried out with pigs weaned at the age of 10 days.

We found a statistically insignificant tendency towards a rising of the coefficients of the digestibility of nitrogenous substances ($N \times 6,25$) caused by the preparation in pigs. In sucking pigs no differences were recorded.

Furthermore there appeared a tendency towards an increased conversion of nitrogen in animals with protease (in the 2nd experiment with pigs as well as with farrows), and the differences are also not secured statistically.

In the experiment carried out with piglets the coefficient of the digestibility of the nitrogenous substances of fish meal was figured out from the average of 24 values.

The experiment provided the following data regarding the applied feed mixture for pigs of a weight of up to 30 kg (recipe A 1, to which were admixed 3% of lucerne meal and 2% of wheat pollard): coefficient of balancing digestibility of nitrogenous substances — 77, of ether extract — 69, fibres — 13, nitrogenless extract substances — 84, content of digestible energy 3374 cal/1 g of dry matter.

Text to the tables

- I. Composition of feed mixtures and rate of daily doses in 1st and 2nd experiment (in percentage and kg)
- II. Composition of diet and height of feed rations in the different periods of the 3rd experiment (percentage and in kg)
- III. Average weight increase, consumption of feeds and nutrients
- IV. Average coefficients of balance digestibility and content of all digestible nutrients
- V. Coefficients of balance digestibility of nitrogenous substances ($N \times 6,25$)
- VI. Results of nitrogen balance

Adresa autorů:

Ing. Jaromír Stibic, CSc., ing. František Kašpar, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec n. Orlicí

**PŘÍSPĚVEK
K OTÁZCE VLIVU GRANULACE
NA SPOTŘEBU A VYUŽITÍ
KOMPLETNÍCH KRMNÝCH SMĚSÍ U TELAT
DO TŘÍ MĚSÍCŮ STÁŘÍ**

■ Jednou z významných a účinných cest zvyšování produktivity práce v živočišné výrobě je používání kompletních krmných dávek (směsí) v souvislosti s mechanizací pracovních procesů. Ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně byly od r. 1962 zkoušeny kompletní krmné směsi nahrazující celou krmnou dávku u telat v období přechodu z výživy mlékem k výživě rostlinnými krmivými, a to od 6 do 13 týdnů stáří. Dosažené výsledky při odchovu byly dobré při značném zjednodušení pracovního procesu a úspoře práce při krmení (Š r á m e k 1965). Současně se však projevíly některé nežádoucí vlastnosti kompletních krmných směsí podávaných telatům v sypké formě, působící potíže zejména technického rázu. Patří mezi ně malá specifická váha, malá sypkost, velká prašnost a pozvolné třídění směsi na původní složky při transportu, skladování a krmení. Bylo proto nutné vyzkoušet takovou úpravu směsí, která by vyjmenované nežádoucí vlastnosti odstranila.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Podle údajů, které uveřejnili Beeson a kol. (1958), Bruhn, Zimmermann a Niedermeier (1959) a mnoho dalších, vyhovuje těmto požadavkům nejlépe úprava směsí granulováním. Různí autoři uvádějí mimo to ještě další přednosti této úpravy jako: pohodlné přijímání krmiv zvířaty z automatických krmítek, rychlé vyžírání krmiv a minimální ztráty na krmivech. Arscott (1960) vyzdvihuje zjednodušení krmné techniky. Willett (1958) považuje granulování krmiv za nezbytný předpoklad automatického krmení.

Pokud byl sledován účinek granulování krmiv v krmných pokusech, byl nejčastěji zaznamenán vliv na spotřebu krmiva (Gardner a Akers 1955, Hibbs a Conrad 1958, Beeson a kol. 1958, Pendergrass 1961, McCroskey a kol. 1961, Ronning, Mayer, Clark 1959, Rhodes cit. Deyer 1963 a další) v určité závislosti na poměru objemných a jaderných krmiv ve směsi. Bruhn, Zimmermann a Niedermeier (1959) shrnují celkové výsledky dosažené při zkrmování granulí takto: výsledky zkrmování byly různé — od efektivnosti rovnající se tradičnímu způsobu krmení se stupňovaly až k velmi výraznému zvýšení užitkovosti (pozorováno u různých zvířat). Zcela přesvědčivé jsou výsledky provozně ekonomické.

Jak je patrné ze souborné práce Minsona (1963), byly získány nejrozdílnější výsledky ve vztahu ke stravitelnosti, resp. využití krmiv. Autor v této práci uvádí pokusy, kde se využití krmiv touto úpravou zvýšilo, ale naopak i takové, ve kterých bylo zaznamenáno snížené využití.

Cílem předložené práce bylo prověřit vhodnost úpravy krmných směsí pro telata granulováním a jeho vliv na spotřebu krmiv, jejich využití a přírůstky živé váhy, tj. zaměřit pozornost na ty ukazatele, které podle literárních pramenů bývají nejčastěji ovlivněny. Nebyly sem však zahrnuty, i když jsou velmi důležité, některé

výrobní vztahy a otázky spojené s výrobou (ztráty při výrobě, zrnitost surovin, velikost granulí apod.), protože je považujeme za dostatečně prověřené nebo jsou zahrnuty do prací jiných našich autorů (Čurda 1963, Snopková 1965).

MATERIÁL A METODIKA

K pokusnému prověření úpravy kompletních krmných směsí granulováním jsme zvolili přesný praktický pokus se dvěma skupinami telat. V průběhu tohoto pokusu jsme uspořádali dva bilanční pokusy se dvěma telaty z každé skupiny a to ve stáří 60–65 a 80–85 dní.

V průběhu jednoho měsíce jsme vybrali celkem devět párů telat na účelovém hospodářství Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně ve věku 10–20 dní a postupně jsme je zařadili do pokusu. Při výběru jsme přihlíželi k dobrému zdravotnímu stavu. Dvojice jsme sestavovali především podle stáří a živé váhy. Jedno tele z každé dvojice jsme zařadili do pokusné skupiny, druhé do kontrolní.

Rozdíl mezi skupinami spočíval jen v různé úpravě úplných krmných směsí. Kontrolní skupina dostávala sypkou a pokusná skupina granulovanou směs. Všechna použitá krmiva byla stejné kvality a také technologie krmení se mezi skupinami nelišila. Napájení mlékem bylo ukončeno u všech telat po pozvolném odstavu v šesti týdnech stáří, takže v pozdějším věku až do tří měsíců stáří byla jediným krmivem kompletní krmná směs, na kterou si telata postupně navykala již od stáří 10–20 dní. Telata ji dostávala v neomezeném množství podle chuti a byla napájena vodou ohřátou na 15 °C. U všech telat jsme po celou dobu pokusu dodržovali přesné individuální krmení.

Velikost granulí jsme stanovili na základě prací, které uveřejnili Johnson (1956), Farr (1958), Hibbs a Conrad (1958), Soltan a Bartosik (1960) a podle možnosti výrobního závodu Moravských výroben krmiv, závodu v Hrušovaněch u Brna, na průměr 4 mm. Seno bylo šrotováno na kladívkovém šrotovníku s průměrem otvorů sít 3 a 7 mm.

Bilanční pokusy byly provedeny podle běžné metodiky (Šrámek 1965) s trváním pokusného období šesti dní. Výkaly i moč zachycovala stálá služba.

I. Složení kompletních krmných směsí v procentech

Krmiva	Označení kompletní krmné směsi	
	A 4. – 8. týden	B 9. – 13. týden
Odstředěné mléko sušené	40	20
Směs jaderných krmiv	30	40
Sušená vojtěška	30	40

II. Procentuální obsah živin v použitých krmivech

Název krmiva	Sušina	Stravitelné		Škrobové jednotky
		N-látky	bílkoviny	
Plnotučné mléko	12,71	3,36	3,19	15,25
Krmná směs „A“ sypká	91,11	18,26	13,52	56,32
Krmná směs „A“ granulovaná	90,98	18,23	13,50	56,24
Krmná směs „B“ sypká	87,36	15,06	11,32	48,60
Krmná směs „B“ granulovaná	89,17	15,37	11,55	49,61

V prvním bilančním pokusu jsme předkládali telatům směs A, ve druhém směs B, lišící se navzájem složením (tab. I).

Rozbor výkalů, moče a všech použitých krmiv (tab. II) jsme dělali podle Schneiberga a kol. (1951). Výkaly byly analyzovány v původním stavu, konzervované přidávkou 5 ccm chloroformu (1,48 sp. v.) na 1000 g výkalů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

SPOTŘEBA KRMIV A ŽIVIN

Rozdíl v průměrné spotřebě mléka byl za pokusné období jen zcela nepatrný, neboť byl téměř u všech telat přesně dodržen krmný plán. Nebudeme proto zde hodnotit spotřebu mléka, protože nepatrný rozdíl nemohl nepříznivě ovlivnit spotřebu suchých krmiv.

Ani spotřeba kompletní krmné směsi, jak je vidět z tab. III, nebyla významně ovlivněna. Rozdíl v průměrné spotřebě 0,51 kg mezi skupinami je zcela neprůkazný. Z tab. III je však vidět, že poněkud vyšší rozdíly byly zaznamenány mezi skupinami v průběhu pokusu. Při zkrmování směsí A spotřebovala telata pokusné skupiny od 20 do 56 dní stáří o 4,56 kg více granulované směsi ve srovnání s kontrolní skupinou. Tento rozdíl je na hranici průkaznosti. Rozdíl vznikl zejména na začátku pokusu, kdy telata pokusné skupiny lépe a rychleji navykala na příjem granulovaného krmiva. Avšak již od čtvrtého týdne stáří, kdy relativní rozdíl dosáhl největší hodnoty, zvyšovala se spotřeba kompletní krmné směsi rychleji u telat kontrolní skupiny. Ve druhém období od 57 do 91 dní stáří, ve kterém telata dostávala kompletní krmnou směs B, byla zaznamenána opět vyšší spotřeba u telat kontrolní skupiny, a to o 4,75 kg v průměru. Tento rozdíl je však při dané variabilitě neprůkazný. Je pravděpodobné, že k podobnému průběhu spotřeby by došlo i při zkrmování jedné a téže krmné směsi. Domníváme se, že u kontrolních telat došlo ke kompenzaci počátečního zaostávání příjmu krmiv a růstu, a že z dosažených výsledků nelze usuzovat na ovlivnění příjmu krmiva v důsledku jeho granulování, jak by mohlo být předpokládáno podle literárních údajů.

Vzhledem k tomu, že krmné dávky měly u obou skupin telat velmi vyrovnané poměry jednotlivých živin, byla situace ve spotřebě živin podobná jako u krmiv a nemusíme ji proto dále popisovat.

PŘÍRŮSTKY ŽIVÉ VÁHY

Průběh přírůstků živé váhy v jednotlivých týdnech pokusu je dobře patrný z tab. IV. Rozdíl v průměrném denním přírůstku za celé období 8 g je také zcela neprůkazný. Vyšší spotřeba krmiva v prvním období u pokusné skupiny měla za následek také vyšší přírůstek o 2,02 kg. Ve druhém období dosáhla opět kontrolní skupina vyššího přírůstku, a to o 2,60 kg ze stejné příčiny. Porovnáme-li však přírůstky živé váhy s výsledky předchozích pokusů, které měly stejné složení směsí, jsou poněkud nižší. Nižší byla i celková spotřeba krmiv. Předpokládáme, že tato skutečnost byla způsobena nižší živou váhou telat zařazených do pokusu, která byla ve srovnání s dřívějšími pokusy nižší přibližně o 10 kg.

VYUŽITÍ KRMIV A ŽIVIN

Již skutečnost, že vyšší spotřeba krmiv vyvolala vyšší přírůstky živé váhy, naznačuje, že využití živin u obou skupin telat bylo přibližně stejné. Větší vliv spotřeby krmiv ve srovnání s jeho využitím na velikost denních přírůstků je pa-

III. Průměrná denní spotřeba krmiv a živin u pokusné a kontrolní skupiny telat v jednotlivých týdnech stáří

	4. 22—28 dny	5. 29—35 dny	6. 36—42 dny	7. 43—49 dny	8. 50—56 dny	9. 57—63 dny	10. 64—70 dny	11. 71—77 dny	12. 78—84 dny	13. 85—91 dny
KONTROLNÍ SKUPINA										
	Průměrná denní spotřeba krmiv a vody v kg									
Plnotučné mléko	5,90	4,97	2,50	2,50	—	—	—	—	—	—
Krmná směs A	0,05	0,13	0,33	0,64	1,12	—	—	—	—	—
Krmná směs B	—	—	—	—	—	1,68	2,01	2,52	2,75	2,91
Voda	0,74	1,72	3,99	4,55	6,10	6,23	6,88	8,18	8,27	8,37
Průměrná denní spotřeba živin (g)										
Sušina	795	750	618	901	1020	1468	1756	2201	2402	2542
Stravitelné N-látky	207	191	144	201	204	253	303	379	414	438
Stravitelné bílkoviny	195	177	125	167	151	190	228	285	311	329
Škrobové jednotky	963	861	582	756	631	816	977	1225	1336	1414
POKUSNÁ SKUPINA										
	Průměrná denní spotřeba krmiv a vody v kg									
Plnotučné mléko	5,85	4,98	2,50	2,49	—	—	—	—	—	—
Krmná směs A	0,09	0,21	0,51	0,82	1,26	—	—	—	—	—
Krmná směs B	—	—	—	—	—	1,58	1,87	2,32	2,57	2,85
Voda	0,73	1,80	4,35	4,27	6,51	6,61	6,98	7,99	8,08	8,50
Průměrná denní spotřeba živin (g)										
Sušina	825	824	782	1062	1146	1408	1667	2069	2292	2541
Stravitelné N-látky	212	205	177	233	230	243	287	357	395	438
Stravitelné bílkoviny	199	187	149	190	170	182	216	268	297	329
Škrobové jednotky	978	907	686	856	709	784	928	1151	1275	1414

IV. Průměrná spotřeba živin v g na 1 kg přírůstku živé váhy v jednotlivých týdnech stáří

	4. 22—28 dní	5. 29—35 dní	6. 36—42 dní	7. 43—49 dní	8. 50—56 dní	9. 57—63 dní	10. 64—70 dní	11. 71—77 dní	12. 78—84 dní	13. 85—91 dní	Průměr 22—91 dní
KONTROLNÍ SKUPINA											
Průměrný denní přírůstek — g	665	527	373	439	424	584	757	878	796	806	625
Sušina	1196	1318	1658	2052	2407	2513	2313	2507	3018	3154	2313
Stravitelné N-látky	311	362	386	458	481	433	400	432	520	543	438
Stravitelné bílkoviny	293	336	335	380	356	325	301	324	391	408	333
Škrobové jednotky	1448	1634	1560	1722	1488	1397	1291	1446	1678	1754	1530
POKUSNÁ SKUPINA											
Průměrný denní přírůstek — g	624	569	537	451	535	469	624	847	592	920	617
Sušina	1323	1448	1456	2356	2143	3017	2672	2442	3871	2762	2369
Stravitelné N-látky	340	363	330	517	430	518	460	421	667	476	450
Stravitelné bílkoviny	319	329	277	421	318	388	346	316	502	358	354
Škrobové jednotky	1567	1594	1277	1898	1325	1672	1487	1359	2154	1537	1569

V. Výsledky I. bilančního pokusu s dvojicemi telat kontrolní a pokusné skupiny

Zvířata									
Skupiny	Číslo	Stáří telat od – do dnů	V hlavním krmeném období						
			Ø živá váha kg		Ø přírůstek ž. v. kg				
			1. den	6. den	celkem	denně			
<i>K</i>	2,16	60–65	64,00	64,50	0,50	0,083			
<i>P</i>	17,18	60–65	63,50	64,25	0,75	0,125			
Krmiva									
Skupina	Druh		Jakost		Denní množství g				
<i>K</i>	kompletní krmná směs A		sypká		1150				
<i>P</i>	kompletní krmná směs A		granulovaná		1150				
Koeficienty stravitelnosti živin									
Skupina		N-látky veškeré	Hrubý tuk	Hrubá vlák.	Bez N-l. extrakt.	Org. hmota	Čisté bílk.	Amidy	Sušina
<i>K</i>	koeficienty stravitelnosti %	77,8	56,1	24,7	83,7	75,8	78,1	76,8	74,4
<i>P</i>	koeficienty stravitelnosti %	76,7	51,0	32,1	82,1	73,6	77,2	73,7	71,2
Rozdíl <i>K</i> – <i>P</i>		%	+1,1	+5,1	–7,4	+1,6	+2,2	+0,9	+3,2
Dusíková bilance – g N									
			<i>K</i>		<i>P</i>				
Přijato v krmné dávce			43,17		39,17				
Vyloučeno: ve výkalech			9,58		9,13				
v moči			25,45		23,88				
Zadrženo v organismu			8,14		6,16				
Rozdíl v retenci N (<i>K</i> – <i>P</i>) =			+1,98 g						

trný také z variabilitaty některých ukazatelů. Tak např. spotřeba krmiva je u obou skupin značně variabilní a relativní chyba (*E*) zde dosahuje hodnot kolem 18 až 19 %. Při hodnocení spotřeby škrobových jednotek na 1 kg přírůstku však dosahuje hodnot jen 4–6 %. Znamená to tedy, že nižší spotřebě krmiv odpovídal

VI. Výsledky II. bilančního pokusu s dvojicemi telat kontrolní a pokusné skupiny

Zvířata									
Skupina	Číslo	Stáří telat od — do dnů	V hlavním krmeném období						
			Ø živá váha kg		Ø přírůstek ž. v. kg				
			1. den	6. den	celkem	denně			
K	2,16	80—85	80,50	83,75	3,25	0,542			
P	17,18	80—85	76,25	81,75	5,50	0,917			
Krmiva									
Skupina	Druh		Jakost		Denní množství g				
K	kompletní krmná směs B		sypká		2500				
P	kompletní krmná směs B		granulovaná		2238				
Koeficienty stravitelnosti živin									
Skupina		N-látky veškeré	Hrubý tuk	Hrubá vlák.	Bez N-l. extrakt.	Org. hmota	Čisté bílk.	Amidy	Sušina
K	koeficienty stravitelnosti %	67,4	60,6	39,7	78,4	68,8	70,7	50,8	67,6
P	koeficienty stravitelnosti %	76,1	62,2	26,7	78,1	69,8	77,2	71,8	68,8
Rozdíl K — P		%	—8,7	—1,6	+13,0	+0,3	—1,0	—6,5	—1,2
Dudíková bilance — g N									
			K		P				
Přijato v krmné dávce			75,48		72,29				
Vyloučeno: ve výkalech			24,63		17,24				
v moči			32,84		33,84				
Zadrženo v organismu			18,01		21,21				
Rozdíl v retenci N (K — P) =			—3,20						

nižší přírůstek a naopak, a to nejen u celých skupin, ale také u jednotlivých telat.

Přepočtem živin na 1 kg přírůstku živé váhy byla potvrzena dosud zjištěná spotřeba. Je možno počítat, že při použití kompletních krmných směsí podobného

složení při odchovu telat do stáří tří měsíců bude na 1 kg přírůstku živé váhy spotřebováno asi 360 g stravitelných bílkovin nebo 440 g stravitelných N-látek a 1,5 škrobových jednotek. Tato spotřeba odpovídá vcelku i výsledkům jiných autorů; např. Š r á m e k, P t á č e k 1962, L í z a l a P i n ě á k (1964) se shodují ve spotřebě škrobových jednotek, ale uvádějí o 12 % nižší spotřebu stravitelných bílkovin. H a l u z a a P i n ě á k (1965) uvádějí spotřebu 411 g stravitelných N-látek a 1375 škrobových jednotek u pokusné a 430 g strav. N-látek a 1,556 škrobových jednotek u kontrolní skupiny apod.

Porovnání koeficientů stravitelnosti obou bilančních pokusů ukazuje vyrovnané využití zkoušené krmné dávky. Rozdíly mezi koeficienty stravitelnosti jsou malé nebo málo významné s výjimkou koeficientu stravitelnosti vlákniny v obou pokusech a zvýšení koeficientu stravitelnosti N-látek u pokusné skupiny ve druhém pokuse, které činí 8,77 % (tab. V a VI). Tento naposled jmenovaný rozdíl je tím významnější, že u jednotlivých dvojic telat jsme zjistili poměrně vyrovnané výsledky. Porovnáním koeficientů stravitelnosti N-látek v prvním a druhém pokuse zjistíme, že tento rozdíl vznikl především poklesem stravitelnosti dusíkatých látek u kontrolní skupiny v porovnání s prvním pokusem, zatímco u pokusné skupiny zůstala přibližně na stejné úrovni. U pokusných telat jsme zjistili také větší retenci dusíku a vyšší váhové přírůstky (tab VI). Toto zvýšení přírůstků živé váhy neodpovídá výsledkům získaným u celé skupiny a domníváme se, že má platnost pro kratší časový úsek, a že bylo výrazem současné individuální schopnosti pokusných zvířat.

S O U H R N

Ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně byl v rámci výzkumu použití kompletních krmných směsí pro odchov telat do stáří tří měsíců uspořádán pokus za účelem zjištění vlivu granulace těchto směsí na jejich spotřebu, využití a růst telat. Dosažené výsledky v této etapě můžeme ve stručnosti shrnout takto:

1. Spotřeba krmiv v průběhu celého pokusu a jejich využití bylo přibližně stejné jak u směsí sypkých, tak i u granulovaných. Ani při malé změně receptur obou směsí nelze očekávat podstatné ovlivnění těchto hodnot vlivem granulace.

2. Rozdíl v dosaženém průměrném denním přírůstku živé váhy byl zcela neprůkazný. Pokud v průběhu pokusu kolísal, byla patrna větší závislost na spotřebě krmiv než na jejich využití.

3. Granulováním byla téměř úplně odstraněna prašnost a mechanické vlastnosti granulí jsou podobné jako mechanické vlastnosti obilovin (ječmene). Touto úpravou získají kompletní krmné směsi vhodnou konzistenci, nezbytnou především z hlediska mechanizace pracovních procesů.

4. Cena za granulování 1 tuny krmiv na průměr 4 mm byla stanovena na 20 Kčs. Přesto, že dosud nemohlo být učiněno úplné ekonomické zhodnocení, protože navrhovaná technologie nebyla dosud zavedena ve větším měřítku do provozních poměrů, domníváme se, že výhody, které byly vyjmenovány a ty, které plynou z omezení ztrát na krmivech i živinách a zvýšení specifické váhy, značně přesáhnou zvýšené náklady spojené s výrobou granulí.

Došlo dne 3. 3. 1966

L i t e r a t u r a

1. ARSCOTT, G.: To pellet or not to pellet. = „Poultry Farm, 28, 1960 : 11, 26-30. — 2. BEESON, W. M. a kol.: Lisování uměle sušené vojtěškové moučky. = In: Překlad CSAZV P-717/60. Kansas City, American Dehydrators Ass., 1958 : 1-38. — 3. BRUHN, H. D. - ZIMMERMANN, A. - NIEDERMEIER, R. P.: Developments

in pelleting forage crops. = „Agric. Engineer“, 1959:204-207. — 4. ČURDA, K.: Výzkum vlivu granulace kombinovaných krmiv na biologické využití výživných látek různými druhy zvířat. = In: Závěrečná zpráva, Státní inspekce jakosti zem. výrobků. Výzkumná stanice Praha, 1963. — 5. DEYER, J.: Symposium on feed and meats terminology. I. Preparation of feed for animal nutrition experiments. = „J. A. Sci.“, 22, 1963:2, 526-530. — 6. GARDNER, K. E. - AKERS, W. T.: Die Auswirkung der Struktur des Heues auf Heuverzehr und Wachstum von Kälbern. = „Fut-ter und Fütterung“, 7, 1955:56, 545. — 7. FARR, W. D.: Zkušební s používáním uměle sušené vojtěšky ve výkrmu skotu a ovcí. = In: Překlad ČSAZV P-717/60. Kansas City, American Dehydrators Ass., 1958:1-38. — 8. HALUZA, F. - PINĐÁK, J.: Výzkum vhodných krmných technik telat pro velkokapacitní telečníky se zřetelem na její zjednodušení a zvýšení produktivity práce. = In: I. díl zpráva. Rapotín, 1965. — 9. HIBBS, J. W. - CONRAD, H. R.: High roughage system for raising calves based on the early development of rumen function. Effect of rumen inoculation and chlortetracycline on performance of calves fed high roughage pellets. = „J. D. Sci.“, 44, 1958:1280. — 10. JOHNSON, D. J. R.: Effect of addition of inedible tallow to a calf starter feed in holstein calf. = „J. D. Sci.“, 34, 1956:9. — 11. LÍZAL, F. - PINĐÁK, J.: Výzkum náhrady mléčného tuku vepřovým sádlem při odchovu telat. = „Živočišná výroba“, 9, 1964:3, 167-176. — 12. MC CALL, R.: Uměle sušená vojtěšková moučka v krmných dávkách masného skotu. = In: Překlad ČSAZV P-717/60. Kansas City, American Dehydrators Ass., 1958:1-38. — 13. MC CROSKEY, J. E. a kol.: Effect of pelleting steer-fattening rations of different concentrate to roughage rations. = „J. A. Sci.“, 20, 1961:1, 42-45. — 14. MINSON, D. J.: Vliv peletování a briketování na krmnou hodnotu hrubé píce. = In: Překlad ÚVTI, P-1106/63. — 15. PENDERGRASS, G.: Pros and cons of pelleted roughages. = „Successful Farming“, 59, 1961, 11:10. — 16. RONNING, M. - MAYER, J. H. - CLARK, G. T.: Pelleted alfalfa hay for milk production. = „J. D. Sci.“, 42, 1959, 22:1373-1375. — 17. SCHNEIBERG, B. a kol.: Metody chemických rozborů krmiv. Praha, 1951. — 18. SOL-TAN, M. - BARTOSIK, A.: Mechanizacja produkcji pasz brikietowanych i granulowanych. = „Przegląd hodowlany“, 28, 1960:3-5. — 19. SNOBKOVÁ, Z.: Výzkum vlivu granulování krmných směsí na stabilitu vitamínů a antibiotik. = In: Závěrečná zpráva, Státní inspekce jakosti zem. výrobků, Výzkumná skupina Praha, 1965. — 20. ŠRÁMEK, J. - PTÁČEK, J.: Odchov jaloviček na podkladě objemné statkové píce a jadrných krmiv při snížené spotřebě léků. = „Sborník ČSAZV-Živočišná výroba“, 6, 1961:11, 827-840. — 21. ŠRÁMEK, J.: Použití senné moučky jako podílu úplných krmných směsí pro odchov telat do stáří 3 měsíců. = In: Kandidátská disertační práce, VÚCHS Rapotín, 1965. — 22. WILLETT, J. S.: Novodobá krmná technika u skotu mléčného typu. = In: Překlad ČSAZV P-717/60. Kansas City, American Dehydrators Ass., 1958:1-38.

K влиянию гранулирования на потребление и использование полносоставных кормовых смесей у телят до 3-месячного возраста

В Научно-исследовательском институте по разведению крупного рогатого скота в Рапотине в рамках исследования применения полносоставных кормовых смесей для выращивания телят до 3-месячного возраста проводился опыт с целью установления влияния гранулирования этих смесей на их потребление, использование и рост телят. Полученные результаты на этом этапе работ можно кратко обобщить следующим образом:

1. Потребление кормов во время всего опыта и их использование было приблизительно одинаковым как у сыпучих смесей, так и у гранулированных. Даже при незначительном изменении рецептур обеих смесей нельзя ожидать существенного изменения этих величин под влиянием гранулирования.

2. Различие в полученном среднесуточном привесе телят было недостоверным. Поскольку это различие во время опыта колебалось, была установлена его большая зависимость от потребления кормов, чем от их использования.

3. В результате гранулирования почти полностью была устранена пыльность, причем механические свойства гранул аналогичны механическим свойствам зерновых (ячменю). Таким образом полносоставная кормовая смесь получает хорошую структуру необходимую прежде всего с точки зрения механизации рабочих процессов.

4. Стоимость гранулирования 1 тонны кормов с диаметром 4 мм составляла 20 крон. Несмотря на то, что до сих пор не было сделано полной экономической оценки, так как предлагаемая технология до сих пор не была в большом масштабе внедрена в производство,

мы предполагаем, что преимущества, которые были уже приведены, а также те, которые вытекают из ограничения потерь кормов и питательных веществ и из повышения удельного веса, значительно превысят повышенные расходы, связанные с производством гранул.

Текст к таблицам

- I. Состав полносоставных кормовых смесей в процентах
- II. Процентное содержание питательных веществ в применяемых кормах
- III. Среднесуточное потребление кормов и питательных веществ у подопытной и контрольной групп телят в отдельные недели возраста
- IV. Среднее потребление питательных веществ в г на 1 кг привеса в отдельных неделях возраста
- V. Результаты I балансового опыта с парами телят контрольной и подопытной групп
- VI. Результаты II балансового опыта с парами телят контрольной и подопытной групп

Beitrag zur Frage des Einflusses der Granulierung auf den Verbrauch und die Ausnützung von Futtermischungen bei Kälbern bis zu drei Monaten des Alters

Im Rahmen der Forschung der Anwendung von kompletten Futtermischungen für Kälberaufzucht bis zu einem Alter von 3 Monaten wurde im Forschungsinstitut für Rinderzucht in Rapotín ein Versuch angestellt, zwecks Ermittlung des Einflusses der Granulierung dieser Gemische auf ihren Verbrauch, Ausnützung und Wachstum der Kälber. Die in dieser Arbeitsetappe erzielten Ergebnisse können kurzgefaßt folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Der Futtermittelverbrauch und die Ausnützung der Futtermittel war während des ganzen Versuches sowohl bei schütteren als auch bei granulierten Gemischen gleich. Auch bei einer geringen Änderung der Rezepturen beider Gemische kann man eine wesentliche Beeinflussung dieser Werte infolge der Granulierung nicht erwarten.

2. Der Unterschied der erreichten durchschnittlichen Tagesgewichtszunahme war durchaus nicht signifikant. Sofern dieser Unterschied im Verlaufe des Versuches einer Schwankung unterlag, war eine größere Abhängigkeit von Futterverbrauch als von der Ausnützung der Futtermittel merkbar.

3. Durch die Granulierung wurde der Staub fast vollkommen beseitigt; die mechanischen Eigenschaften der Granulen sind den der Getreidearten (Gerste) ähnlich. Durch diese Zubereitung gewinnen die kompletten Futtermischungen eine geeignete Konsistenz, die vor allem vom Gesichtspunkt der Mechanisierung der Arbeitsprozesse unerlässlich ist.

4. Der Preis für die Granulierung von 1 Tonne Futtermittel zu Granulen von 4 mm Durchmesser wurde mit 20 Kčs festgesetzt. Obzwar man bisher eine vollkommene ökonomische Bewertung nicht aufstellen konnte, da die vorgeschlagene Technologie in einem größeren Maßstabe in Betriebsbedingungen noch nicht eingeführt worden war, sind wir der Meinung, daß die genannten Vorteile sowie diejenigen, die sich aus der Beschränkung der Verluste an Futtermitteln und Nährstoffen und Erhöhung des spezifischen Gewichtes ergeben, die mit der Granulenerzeugung verbundenen Mehrkosten beträchtlich übersteigen werden.

Text zu den Tafeln

- I. Zusammensetzung der kompletten Futtermischungen in Prozent
- II. Prozentueller Nährstoffgehalt der angewandten Futtermittel
- III. Durchschnittlicher täglicher Verbrauch an Futtermitteln und Nährstoffen bei der Versuchs- und Kontrollgruppe der Kälber in den einzelnen Wochen des Alters
- IV. Durchschnittlicher Nährstoffverbrauch in g je 1 kg Lebendgewichtszunahme in den einzelnen Wochen des Alters
- V. Ergebnisse des I. Bilanzversuches mit den Kälberpaaren der Kontroll- und Versuchsgruppe
- VI. Ergebnisse des II. Bilanzversuches mit den Kälberpaaren der Kontroll- und Versuchsgruppe

Adresa autorů:

Ing. Jaromír Šrámek, CSc., ing. Jan Pindák, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, p. Víkyřovice

■ V letech 1953—1959 jsme na pracovišti bývalého Výzkumného ústavu krmi-
vářského v Troubsku u Brna pokusně pěstovali jednoletý druh jetele z oblasti
Středomořího moře, jetel zvrácený čili perský (*Trifolium resupinatum* L.), zná-
mý i u nás pod perským názvem „šabdar“. Jelikož v oblasti původního areálu
i v dalších zemích teplého klimatu poskytuje vysoké výnosy píce, zkouší se
v posledních letech v řadě zemí značně severněji od přirozeného areálu.

Jetel perský v našich pokusech dal 230—837 q/ha zelené píce ve dvou až
čtyřech sečích, ukázal se jako vhodný podsev do jarní luskovinoobinné směsky
na zeleno; je také dobrou rostlinou medonosnou.

V literatuře však existuje málo údajů o chemickém složení jetele perského
a jeho stravitelnost, pokud je nám známo, nebyla zatím ještě nikde stanovena.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Jetel perský se doporučuje kosit v době, kdy asi čtvrtina rostlin plně kvete
(Hollowell 1943); podle analýz různých částí rostliny (tab. I, Hollowell 1943)
je patrný příznivý obsah dusíkatých látek a nízký obsah vlákniny, nižší než u ostat-
ních jetelovin. Podle Šiškinova (1954) obsahuje 100 kg sena jetele perského 7,91 kg
stravitelných bílkovin. Ve fázi kvetení obsahuje rostlina 7,6 mg⁰/₀ vitamínu C (Šu-
tov 1944, in Grossgejm 1952). Ve 100 kg zelené píce je 1 kg stravitelných bíl-
kovin (Medvedev 1948).

Dobrou kvalitou zelené píce i sena zaujímá jetel perský jedno z prvních míst
mezi motýlokvetými rostlinami. Dává velmi jemné, vonné seno, jež požírají s chutí
všechny druhy hospodářských zvířat. Nebezpečí nadýmání při jarní pastvě snižují
ve Francii tím, že přidávají do jetele perského travní příměs a dále tak, že pone-
chají zvířatům volný přístup ke slámě nebo senu (Lejon 1953).

V posledních letech zahájili rozsáhlejší pokusy s jetelem perským v některých
zemích střední Evropy, a podávají také zprávy o výsledcích chemických rozborů.
Tak v NSR Ader (1963) zjistil, že seno jetele perského poskytne až 18,8 q/ha hru-
běho proteinu (ze 4 sečí ve vlhkém roku 1958). Ziegenbein (1963) uvádí obsah
bílkovin v rozmezí od 10 q/ha (písečná půda) do 24 q/ha (těžká hlinitá půda) a vlákn-
niny 15—19 %. V Rakousku Wolffhardt (1965) zjistil na třech lokalitách pokus-
ného pěstování 11,0—20,8 % hrubého proteinu ze dvou až čtyř sečí. V Portugalsku
Almeida a Carvalho (1960) sledovali vliv polyploidizace na krmnou hodnotu
a zjistili, že některé tetraploidní kmeny jetele perského jsou bohatší na dusíkaté
látky, bezdusíkaté látky extraktivní a popel, jak vyplývá z tab. I.

U nás jsme jetel perský podrobili chemickým rozborům již v začátcích pokus-
ného pěstování v Troubsku a v Uhřetích (Vacek a Děd 1955, Vacek 1959),
podrobné analýzy z materiálu původem z Troubska konali Čumakov a Hurto-
ňová (1959).

I. Chemické složení jetele perského podle různých autorů (v % z absolutní sušiny)

Vývojová fáze, orgán	Dusíkaté látky	Tuk	Vláknina	Bezduš. látky extrakt.	Popel	Bílkoviny	Stravitelné bílkoviny	Autor, rok, poznámka
Před kvetením, 1. seč	21,30	2,30	26,60	39,30	10,50	18,20	12,70	Trnava, 1956
Plné kvetení, 1. seč	17,30	2,00	28,80	38,80	13,10	12,90	8,00	Trnava, 1956
Před kvetením, 2. seč	25,40	1,20	17,60	46,80	9,00	18,30	13,80	Trnava, 1956
Plné kvetení, 2. seč	23,60	2,30	22,70	42,20	9,20	16,90	12,30	Trnava, 1956
Před kvetením, 3. seč	24,50	2,50	14,90	43,40	14,70	16,90	12,00	Trnava, 1957
Kvetení, 3. seč	18,10	2,00	17,50	41,80	20,60	14,20	8,80	Trnava, 1957
Zelená hmota	16,20	2,20	25,30	45,90	10,40	11,80	—	Glagoleva, 1934
Seno	17,80	7,60	24,70	35,60	14,20	13,10	—	Popov aj., 1944
Zelená hmota diploidní formy	23,50	1,50	21,80	38,40	14,80	—	—	Almeida a
tetraploidní formy	23,30—	1,30—	18,40—	38,80—	14,30—	—	—	Carvalho, 1960
	-25,70	-1,80	-20,10	-41,10	-15,10			
Listy	23,10	2,20	19,40	44,70	10,60	—	—	Hollowell, 1943
Hlávky	23,20	2,40	24,20	42,00	8,20	—	—	Hollowell, 1943
Lodyhy	10,30	1,30	39,80	37,90	10,70	—	—	Hollowell, 1943
Seno	16,30	1,80	30,80	40,80	10,30	—	—	Hollowell, 1943
Listy před kvetením	34,30	5,10	10,60	40,60	9,40	25,40	19,40	Trnava, 1957
Lodyhy před kvetením	14,90	2,50	21,30	52,20	9,10	9,90	7,10	Trnava, 1957
Listy za kvetení	30,60	4,70	11,50	42,60	10,60	22,90	16,60	Trnava, 1957
Lodyhy za kvetení	13,60	2,00	23,60	52,00	8,80	9,50	6,70	Trnava, 1957

MATERIÁL A METODIKA

Obsah organických živin a popela jsme stanovili metodami, platnými a používanými v oddělení hodnocení krmiv býv. Výzkumného ústavu krmivářského v Brně.

Stravitelnost sena jetele perského jsme stanovili na dvou pokusných skopcích plemene merino, zdravých a dobře vyvinutých, o průměrné váze 61 kg. Oba skopci prošli již několika pokusnými obdobími, ve kterých navykli na prostředí v pokusných klecích a na jímací postroje na výkaly. Postupovali jsme podle metodiky, kterou vypracovali Herzig a Škorpík (1942).

Vzorky sena pocházely ze dvou pěstitelských oblastí z let 1956 a 1957.

V r. 1956 jsme použili vzorku z pokusných parcel v Troubsku a to zelené píce z 1. seče, sklizené ve fázi 50 % kvetení. Pokosená hmota byla krátce předsušena na zemi a dosušena na boudách.

V r. 1957 jsme získali vzorek sena téže provenience ze Šlechtitelské stanice v Domoradicích (od J. Děda), a to píce ze 2. seče ve fázi asi 50 % kvetení. Byl sušen rovněž na boudách, avšak přehánky v době sušení způsobily, že vzorek byl poněkud méně kvalitní.

Pokusné období sestávalo ze dvou částí: v přípravném období byli skopci navykáni na dávky sena jetele perského a zjišťovalo se množství, které beze zbytku vyžirali (1200 a 1000 g). Toto období trvalo 10 dnů. V hlavním pokusném období bylo skopcům podáváno ustálené množství sena (1200 a 1050 g) a byly zachycovány a denně odebírány pevné výkaly. V průměrném vzorku předsušených výkalů, získaných z jednotlivých dnů hlavního pokusného krmení, byly zjištěny nestrávené podíly organických živin a popela. Toto období trvalo 8 dnů.

Rozřezané seno bylo předkládáno třikrát denně; při podání dávky se vyměňovala pitná voda; k dávce sena se přidávalo denně každému skopci 5 g soli.

Jednotlivá pokusná období byla ukončena bez poruch za dobrého zdravotního stavu pokusných skopců.

VÝSLEDKY A DISKUSE

CHEMICKÉ SLOŽENÍ JETELE PERSKÉHO

Z tab. II je patrný rozdíl v obsahu živin v různých vývojových fázích jetele perského. Je vidět, že nejpriznivější obsah organických živin je ve vývojové fázi před kvetením, resp. v začátku kvetení. Zejména je zde pozoruhodný obsah veškerých dusíkatých látek a nízký obsah vlákniny. Zřetelné rozdíly v obsahu jednotlivých živin v téže fázi jsou způsobeny tím, že jsou vedle sebe výsledky z různých pokusných let (1953–58), kdy zejména odlišné vlhkostní poměry ovlivnily obsah vody v porostech.

S postupující vývojovou fází jetele perského se zhoršuje, jako u všech pícnin, poměr živin, které určují krmnou hodnotu, tj. hlavně obsah dusíkatých látek, vlákniny a popelovin.

Pro srovnání jsme do tab. II zařadili výsledky rozborů, které ve VÚK provedli stejnými metodami u jetele lučního Herzig a Žák (1937), u vojtešky Herzig a Sedláček (1955) a u vičence Herzig, Brázda a Sedláček (1948). Srovnání dokazuje, že jetel perský se v první seči obsahem organických živin vyrovná, ba dokonce předčí ve fázi před kvetením jak jetel luční, tak vojtešku a vičenec, sklizené ve stejné vývojové fázi, a to jak obsahem dusíkatých látek a stravitelných bílkovin, tak zejména obsahem popela. Jestliže porovnáme poměr dusíkatých látek k vláknině, zjistíme jak u jetele lučního, tak u vojtešky a vičence nápadnější změnu v době mezi začátkem květu a plným květem. Proto se doporučuje kosit tyto pícniny jak na seno, tak na zelené krmení dříve než v plném květu, hlavně již na začátku květu. Avšak u jetele perského je patrné, že pokles obsahu dusíkatých látek a bílkovin se pohybuje v užším rozmezí, stejně tak jako vzrůst obsahu vlákniny, a že tedy dodržování doby seče na začátku kvetení není tak nutné jako u zmíněných víceletých pícnin. Svědčí o tom i výtečná žravost zvířat, zjištěná i při předložení staršího porostu jetele perského.

II. Chemické složení jetele perského (v % z absolutní sušiny)

Vývojová fáze	Voda	Dusík. látky	Tuk	Bezduš. l. extrakt.	Popel	Vláknina	Bílkoviny	Amidy	Stravitel. bílkoviny	Autor, rok, poznámka
První seč:										
Před rozkvětem	89,89	25,11	2,79	45,28	12,53	14,29	15,10	10,01	12,12	VÚK 1957
Před rozkvětem	85,20	22,90	1,82	40,29	15,20	19,79	15,13	7,77	11,14	ÚKZÚZ 1955, z Úhřetic
30 % květu	87,54	22,15	2,77	48,08	9,02	17,98	17,39	4,75	11,32	VÚK 1958
30 % květu	90,36	21,07	2,58	44,38	12,36	19,61	12,81	8,26	9,85	VÚK 1957
60 % květu	87,30	18,50	2,37	46,98	10,62	21,53	12,37	6,13	8,97	VÚK 1956
Plné kvetení	82,08	21,00	2,91	48,56	9,48	18,05	14,20	6,80	9,88	VÚK 1955
Plné kvetení	89,21	19,58	2,49	45,81	11,04	21,08	14,35	5,23	11,13	VÚK 1957
Druhá seč:										
Před rozkvětem	84,99	18,38	2,35	50,57	9,32	19,38	12,52	5,86	9,99	VÚK 1953, z Úhřetic
80 % květu		15,51	1,84	49,68	10,40	22,57	12,15	3,36	8,94	VÚK 1959
Plné kvetení		19,21	3,61	37,20	9,63	30,65	13,76	5,45	10,37	VÚK 1959

Chemické složení jetele červeného, vojtěšky a vičence

Jetel červený před rozkvětem	16,75	3,65	49,00	7,23	23,37	14,73	2,02	10,07	Herzig a Žák, 1937, 1. seč
Jetel červený kvetoucí	14,02	2,94	48,94	6,81	27,29	11,81	2,21	7,43	Herzig a Žák, 1937, 1. seč
Vojtěška před rozkvětem	23,56	3,09	42,34	9,62	21,39	17,09	6,47	—	Herzig a Sedláček, 1955, 2. seč
Vičenec v zákvetu	17,28	3,27	51,51	5,63	22,31	14,31	2,97	10,53	Herzig, Brázda a Sedláček 1948, 1. seč

III. Chemické složení sena jetele perského, použitého k pokusnému krmení

Organické živiny	Provenience	
	Troubsko 1956 1. seč	Domoradice 1957 2. seč
Sušina	100,00	100,00
Veškeré dusíkaté látky	20,10	19,65
Hrubý tuk	2,88	2,18
Vláknina	18,36	22,88
Bezdušikáté látky výtažkové	48,00	41,78
Popel	10,66	13,51
Čistá bílkovina	14,86	16,93
Amidy	5,24	2,72
Organická hmota	89,34	86,49
Stravitelné dusíkaté látky <i>in vitro</i>	15,54	11,12
Stravitelné bílkoviny	10,30	8,40

KRMNÁ HODNOTA SENA

Vzorky sena byly před zkrmením podrobeny chemickému rozboru, jehož výsledek je v tab. III.

Zkrmováním těchto dvou vzorků sena pokusným skopcům a stanovením stráveného podílu jsme pro jednotlivé živiny zjistili koeficienty stravitelnosti, jak je uvádíme v tab. IV.

Stravitelnost organických živin z první seče (Troubsko) je vyšší než u vzorku z druhé seče (Domoradice).

Srovnání koeficientů stravitelnosti sena jetele perského s koeficienty vojtěšky před kvetením a v plném kvetení a vičence v začátku kvetení ukazuje, že nejpozoruhodnější rozdíl je ve vysokém stupni stravitelnosti vlákniny u sena jetele perského. Stravitelnost dusíkatých látek je sice nižší než u vojtěšky, ale vyrovná se vičenci.

Na základě zjištěných koeficientů stravitelnosti organických živin a obsahu živin v seně jsme metodou Kellnera vypočetli krmnou hodnotu sena jetele perského, která činí při sušině 100 %:

	1. seč	2. seč
Stravitelných bílkovin v %	9,91	10,55
Škrobových hodnot v kg	49,54	40,97

Při sušině 85 % obsahuje seno jetele perského z porostu první seče při 50 % kvetení, sušené na boudách, 8,42 % stravitelných bílkovin a 42,11 kg škrobových hodnot, z porostu druhé seče při 50 % kvetení 8,97 % stravitelných bílkovin a 34,83 kg škrobových hodnot.

V tab. V je podle Herziga, Knora, Koudelky a Řechky (1951) udán obsah stravitelných bílkovin a škrobových hodnot u sena našich hlavních jetelovin. Je tedy vidět, že seno jetele perského se vyznačuje dobrou krmnou hodnotou, která je vyšší než u vojtěšky. Je to možné vysvětlit stravitelností vlákniny, což ovlivňuje jednak příznivý váhový poměr listů k lodyze a též asi nižší stupeň, rozsah a pomalejší průběh lignifikace lodyhy.

IV. Koeficienty stravitelnosti organických živin v seně jetele perského (v %)

První seč 1956, Troubsko								
	Sušina	Dusíkaté látky	Tuk	Vláknina	Bezduš. l. extrakt.	Organická hmota	Čistá bílkovina	Amidy
Skopec č. 31	67,80	74,75	47,58	66,05	74,69	72,12	67,79	94,51
Skopec č. 32	69,09	76,00	47,92	67,10	75,86	73,19	69,52	94,45
Průměr	68,45	75,38	47,75	66,58	75,28	72,66	68,66	94,48
Druhá seč 1957, Domoradice								
Skopec č. 31	61,44	69,84	38,97	62,46	65,23	64,88	66,97	87,68
Skopec č. 32	63,30	72,09	42,77	64,48	66,25	66,52	69,17	90,27
Průměr	62,37	70,97	40,87	63,47	65,74	65,70	68,07	88,98
Koeficienty stravitelnosti u vičenec Višňovského vícesečného a vojtěšky ve 2. seči								
Vičenec	—	72,02	62,68	48,51	71,18	64,21	—	—
Vojtěška před kvetením	69,98	86,49	29,89	56,00	74,91	71,92	82,90	95,93
Vojtěška plně kvetoucí	65,65	84,00	22,36	49,32	71,93	68,02	81,12	93,16

V. Obsah stravitelných bílkovin a škrobových hodnot v seně našich jetele (podle Herziga aj. 1951) ve srovnání s jetelem perským

Druh sena	V % původní hmoty		
	stravitelných bílkovin	škrobová hodnota	sušina
Vojtěška rozkvétající	8,0	32,0	85,0
Vojtěška kvetoucí	7,1	27,0	85,0
Jetel červený před rozkvětem	7,5	40,0	85,0
Jetel červený kvetoucí	6,5	36,0	85,0
Vičenec před rozkvětem	7,6	32,0	84,0
Vičenec rozkvetlý	6,5	29,0	84,0
Jetel perský, 50 % květu, 1. seč	8,42	42,11	85,0
Jetel perský, 50 % květu, 2. seč	8,97	34,83	85,0

CHUŤOVÉ ZKOUŠKY

Ve všech pokusných letech byla píce jetele perského předkládána zvířatům na hospodářství VÚK v Troubsku (kravám, prasatům, koňům i králíkům) a v pokusných stájích v Brně skopcům.

Ve všech případech požírala zvířata čerstvou píci i seno se stejnou chutí jako ostatní předložené pícniny nebo i lépe a vždy beze zbytku.

K zejména dobrým výsledkům jsme dospěli u prasat. Prasata různých váhových kategorií žrala jetel perský s podobnou chutí jako velmi mladou vojtěšku nebo jetel plazivý. Lepší žravost byla pozorována v době před plným květem. Zkrmování čerstvé píce se zvláště osvědčilo v době vysokých teplot ve žních. Vysoký obsah vody v rostlinách podnítil v době veder zlepšení žravosti krmných prasat. I pomrzlé rostliny (v listopadu 1955) žrala prasata dobře a s chutí. Stejnou zkušenost potvrdili i pracovníci Výzkumného ústavu pro chov prasat v Kostelci n. Orl. (Vacek a Děd 1955).

SOUHRN

V práci jsme sledovali chemické složení jednoletého jetele perského, pěstovaného u nás zatím pokusně, a stravitelnost jeho sena.

Rozbory na obsah organických živin a popela ukázaly, že jetel perský předčí v první seči obsahem organických živin jetel luční, vojtěšku a vičenec, dále že pokles obsahu dusíkatých látek a bílkovin v závislosti na vývojové fázi není tak prudký, stejně jako růst obsahu vlákniny, jako u zmíněných víceletých motýlokvětných pícnin.

Ke zjištění stravitelnosti sena u skopců jsme použili sena z 1. a 2. seče; mezi oběma vzorky jsou malé rozdíly v obsahu organických živin. Vyšší obsah vlákniny ve 2. seči je příčinou nižších koeficientů stravitelnosti. Přesto srovnání koeficientů stravitelnosti sena jetele perského s koeficienty stravitelnosti vojtěšky před rozkvětem a v plném květu a s koeficienty vičence v květu ukazuje,

že největší rozdíl je ve vysokém stupni stravitelnosti vlákniny u sena jetele perského.

Při sušině 85 % obsahuje seno jetele perského z porostu první seče při 50 % kvetení (sušené na boudách) 8,42 % stravitelných bílkovin a 42,11 kg škrobových hodnot, z porostu druhé seče při 50 % kvetení 8,90 % stravitelných bílkovin a 34,83 kg škrobových hodnot. Je to při srovnání s obsahem stravitelných bílkovin a škrobových hodnot u sena našich hlavních jetelovin, jež stanovili Herzig, Knor, Koudela a Řečka (1951), příznivější krmná hodnota než u vojtěšky, jetele lučního a vičence.

Píce jetele perského byla předkládána zvířatům hospodářství Výzkumného ústavu krmivářského v Troubsku. Zvířata požírala čerstvou píci i seno i v pozdějších fázích vývoje rostlin se stejnou chutí jako ostatní předložené pícniny nebo i lépe.

Došlo dne 9. 8. 1966

Literatura

1. ADER, F.: Ergebnisse mehrjähriger Anbauversuche mit Persischem Klee. = „Saatgut-Wirtsch.“, 1963, 11:319-321. — 2. ALMEIDA, J. L. F. de - CARVALHO, H. P. de: Trevos autotetraploides. II. A poliploidização e melhoramento de *Trifolium resupinatum* L. ssp. *suaveolens* (Wild.) Dinsm. = „Agr. Lusit.“ 1960, 22:287-309. — 3. ČUMAKOV, V. - HURTOŇOVÁ, J.: Niektoré skúsenosti s pestovaním ďateliny obrátenej (*Trifolium resupinatum* L.) na Slovensku. = „Poľnohosp.“ 6, 1959, 3:433-458. — 4. GROSSGEM, A. A.: Rastiteľnýje bogatstva Kavkaza. Moskva, 1952. — 5. HERZIG, J. - BRÁZDA, M. - SEDLÁČEK, J.: Krmná hodnota zušlechťené odrůdy vičence „Višňovský vícesecný“. = „Sborník ČSAZ“, 1948:349-357. — 6. HERZIG, J. - KNOR, S. - KOUDELA, S. - ŘEČKA, J.: Základy krmné techniky. Praha, 1951. — 7. HERZIG, J. - SEDLÁČEK, J.: Příspěvek k metodice stanovení stravitelnosti zelených pícnin porostů. = „Sborník ČSAZV-Živočišná výroba“, 28, 1955, 1:11-26. — 8. HERZIG, J. - ŠKORPÍK, P.: Koeficienty stravitelnosti některých, většinou statkových krmiv. = „Sborník ČAZ“, 1942:310-318. — 9. HERZIG, J. - ŽÁK, J.: Změny v obsahu živin červeného jetele v různém stupni jeho vývoje. Sborník ČSAZ, 1937:518-524. — 10. HOLLOWELL, E. A.: Persian Clover. = In: Farmers' Bull. No. 1929. US Dept. of Agric., 1943. — 11. LEJON, A.: Le trèfle. Étude de quelques espèces. = „Agriculture“, 1953, 148:191-192. — 12. MEDVEDEV, P. F.: Novýje kormovyje kultury SSSR. Moskva-Leningrad, 1948. — 13. ŠÍŠKIN, A. I.: Odnoletníje kormovyje kultury. Moskva, 1954. — 14. VACEK, V.: Jetel zvrácený čili perský (šabdar). = In: Nevyužitá a nedocenená krmná plodina. Praha, 1959. — 15. VACEK, V. - DED, J.: Jetel zvrácený (*Trifolium resupinatum* L.) - perspektivní pícnina pro ČSR. = „Věd. práce VÚK“, 1955, 1:49-58. — 16. WOLFFHARDT, D.: Der Persische Klee, eine neue Futterpflanze. = „Der Fördernsdienst“ 13, 1965, 4:128-132. — 17. ZIEGENBEIN, G.: Persischer Klee, eine neue einsömmerige Futterpflanze. = „Mitt. DLG“, 1963, 78:1466-1468.

Кормовая ценность клевера персидского (*Trifolium resupinatum* L.)

В работе нами изучался химический состав однолетнего клевера персидского, выращиваемого у нас пока что в опытным порядке, а также переваримость его сена.

Анализы по содержанию органических питательных веществ и зольных веществ показали, что клевер персидский в первом укосе по содержанию органических питательных веществ превосходит клевер красный, люцерну и эспарцет, далее, что понижение содержания азотистых веществ и белков в зависимости от фазы развития не настолько резкое, равно как рост содержания клетчатки, как у приведенных многолетних бобовых кормовых растений.

Для установления переваримости сена у валухов мы брали seno 1 и 2 укосов; между обоими образцами имеются небольшие различия в содержании органических питательных веществ. Более высокое содержание клетчатки во 2 укосе является причиной более низких коэффициентов переваримости. Несмотря на это, сравнение коэффициентов переваримости сена клевера персидского с коэффициентами переваримости люцерны до цветения и в полном цветении, а также с коэффициентами эспарцета в период цветения, показывает, что самое

большое различие заключается в высокой степени переваримости, клетчатки у сена клевера персидского.

Сено клевера персидского первого укоса при сухом веществе 85 % при 50 % цветения (сушенное на вешалах) содержит 8,42 % переваримых белков и 42,11 кг крахмальных эквивалентов, сено второго укоса при 50 % цветения — 8,90 % переваримых белков и 34,83 кг крахмальных эквивалентов. При сравнении с содержанием белков и крахмальных эквивалентов у сена наших главных бобовых, как установили Герциг, Кнор, Коудела и Ржечка (1951), эта кормовая ценность лучше, чем у люцерны, клевера лугового и эспарцета.

Корм из клевера персидского давался животным опытного хозяйства Научно-исследовательского института кормов и кормления в Трубске. Животные поедали свежий корм и сено также в более поздние фазы развития растений так же охотно, как и другие предложенные им кормовые травы или даже лучше.

Текст к таблицам

- I. Химический состав клевера персидского согласно разным авторам (в % от абсолютного сухого вещества)
- II. Химический состав клевера персидского (в % от абсолютного сухого вещества)
- III. Химический состав сена клевера персидского, взятого с целью опытного кормления
- IV. Коэффициенты переваримости органических питательных веществ в сене клевера персидского (в %)
- V. Содержание переваримых белков и крахмальных эквивалентов в сене наших бобовых (согласно Герцигу и колл. 1951) по сравнению с клевером персидским.

The Feed Value of Persian Clover (*Trifolium resupinatum* L.)

In our work we examined the chemical composition of the annual Persian clover, which is being grown experimentally in this country at present, and the digestibility of its hay.

Analyses regarding the organic nutrient content and ash content have shown that in the first cut *T. resupinatum* exceeds, with regard to the organic nutrient content, red clover, lucerne, and common sainfoin. It was also found that the decrease of the content of nitrogenous substances and proteins in dependence on the stages of development is not so violent, the same as the growth of the fibre content, as is the case in the mentioned perennial papilionaceous fodder crops.

For the determination of the digestibility of hay for wethers we used hay from the 1st and 2nd cuts. Between both samples there are small differences in the organic nutrient content. A higher fibre content in the 2nd cut is the cause of lower coefficients of digestibility. Nevertheless, a comparison of the coefficients of digestibility of Persian clover with the coefficients of the digestibility of lucerne before flowering and during full flowering and with the coefficients of common sainfoin during flowering shows that the greatest difference is the high degree of digestibility of fibres of the hay of Persian clover.

In the case of 85 per cent of dry matter the hay of *T. resupinatum* from the 1st cut with 50 per cent of flowering (dried on huts) contains 8.42 per cent of digestible proteins and 42.11 kg of starch units, and hay from the second cut with 50 per cent flowering contains 8.90 per cent of digestible proteins and 34.83 kg of starch units. Compared with the content of digestible proteins and of starch units in the hay of our principal clover species, as determined by Herzig, Knor, Koudela, and Řechka (1951), this is a more favourable feeding value than is that of lucerne, red clover, and common sainfoin.

Fodder of Persian clover was given to the animals of the farm of the Research Institute of Animal Feeding at Troubsko. The animals consumed fresh fodder and hay also in later stages of plant development with equal willingness or even more eagerly than they consumed other fodder crops.

Text to the tables

- I. Chemical composition of Persian clover according to different authors (percentage of absolute dry substance)
- II. Chemical composition of Persian clover (percentage of absolute dry substance)

- III. Chemical composition of hay of Persian clover applied in the experimental feeding
- IV. Coefficients of digestibility of organic nutrients in the hay of Persian clover (percentage)
- V. Content of digestible proteins and of starch units in the hay of our leguminous fodder crops (according to Herzig et al. 1951) compared with Persian clover

Der Futterwert des Persischen Klees (*Trifolium resupinatum* L.)

In dieser Arbeit verfolgte man die chemische Zusammensetzung des einjährigen persischen Klees, der bei uns vorläufig versuchsmäßig angebaut wurde, sowie die Verdaulichkeit des Heues aus diesem Klee.

Die Analyse der organischen Nährstoffe und der Asche zeigten, daß der Persische Klee im ersten Schnitt mit seinem Gehalt an organischen Nährstoffen der Rotklee, die Luzerne und die Esparsette übertrifft und daß das Absinken des Gehaltes an stickstoffhaltigen Stoffen und Eiweißstoffen in Abhängigkeit von der Entwicklungsphase nicht so schroff ist, gleichwie die Erhöhung des Gehaltes an Rohfasern, wie es bei den erwähnten mehrjährigen Futterleguminosen der Fall ist.

Um die Verdaulichkeit des Heues bei Hammeln feststellen zu können, wandten wir das Heu aus dem ersten und zweiten Schnitt an; zwischen den beiden Proben gibt es kleine Unterschiede bezüglich des Gehaltes an organischen Nährstoffen. Der höhere Rohfasergehalt des zweiten Schnittes verursacht niedrigere Verdauungskoeffizienten. Trotzdem zeigt der Vergleich der Verdaulichkeitskoeffizienten des Heues aus Persischem Klee und des aus Luzerne vor der Blüte und in Vollblüte sowie der Koeffizienten der Esparsette, daß der größte Unterschied auf dem hohen Verdaulichkeitsgrad der Rohfaser beim Persischen Klee beruht.

Bei einer Trockensubstanz von 85 % enthält das Heu aus dem Bestand des ersten Schnittes bei 50 % der Blüte (Reutertrocknung) 8,42 % verdaulichen Eiweißes und 42,11 kg Stärkewerte, aus dem Bestand des zweiten Schnittes bei 50 % der Blüte 8,90 % verdaulichen Eiweißes und 34,83 kg Stärkewerte. Beim Vergleich mit dem Gehalt an verdaulichem Eiweiß und Stärkewerten des Heues unserer wichtigsten Futterleguminosen (nach Herzig, Knor, Koudela und Rechka 1951) ist dies ein günstigerer Futterwert als bei Luzerne, Wiesenklee und Esparsette.

Der Persische Klee wurde den Tieren auf dem Gute des Forschungsinstituts für Futterbau und -verwertung in Troubsko verabfolgt. Die Tiere nahmen das Frischfutter und das Heu auch bei späteren Entwicklungsphasen der Pflanzen mit derselben Freßlust auf, wie bei anderen verabfolgten Futterpflanzen. In manchen Fällen war die Aufnahme von Persischem Klee sogar besser.

Text zu den Tafeln

- I. Chemische Zusammensetzung des Persischen Klees nach verschiedenen Autoren (in % der absoluten Trockensubstanz)
- II. Chemische Zusammensetzung des Persischen Klees (in % der absoluten Trockensubstanz)
- III. Chemische Zusammensetzung des zur Versuchsfütterung angewandten Persischen Klees
- IV. Verdaulichkeitskoeffizienten der organischen Nährstoffe des Heues des Persischen Klees (in %)
- V. Gehalt an verdaulichem Eiweiß und Stärkewerten des Heues unserer Futterleguminosen (nach Herzig u. anderen Autoren 1951) im Vergleich mit dem Persischen Klee

Adresa autorů:

RNDr. Václav Vacek, Josef Sedláček, Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice — pracoviště Výzkumná stanice pícninářská, Troubsko u Brna

Podepsáno k tisku 30. 1. 1967

Herzig J.: Nová etapa vývoje nauky o výživě hospodářských zvířat	81
Reichl J., Kočí Š., Vlček A.: Faktory krmiva působící na metabolizovatelnou energii, retenci dusíku a přírůstek kuřat	83
Šimeček K., Burian F.: Vliv přísad odpadních tuků na růst a spotřebu krmiv u kuřat	95
Laitová L., Hladík V.: Výzkum stanovení dávek vitamínu D v polosyntetické dietě pro výkrm skotu	105
Najman L., Herzig I.: Některé poznatky o působení salicylanu sodného ve výživě telat do tří měsíců stáří	115
Isajev F., Ženíšek Z., Koucký M.: Vliv zkrmování syntetických olejotvorných hořčičných látek na stravitelnost živin a jatečnou hodnotu prasat ve výkrmu	123
Stibic J., Kašpar F.: Vliv proteolytického preparátu na koeficienty bilanční stravitelnosti živin a dusíkovou bilanci u mladých prasat	131
Šrámek J., Pinďák J.: Příspěvek k otázce vlivu granulace na spotřebu a využití kompletních krmných směsí u telat do tří měsíců stáří	139
Vacek V., Sedláček J.: Krmná hodnota jetele zvráceného čili perského (<i>Trifolium resupinatum</i> L.)	149

СОДЕРЖАНИЕ

Герциг Я.: Новый этап развития науки о питании сельскохозяйственных животных (ч/81). — Райхл Я., Кочи Ш., Влчек А.: Факторы корма, действующие на метаболизируемую энергию, задержание азота и привесы цыплят (91). — Шимечек К., Буриан Ф.: Влияние добавлений утильных жиров на рост и потребление кормов у цыплят (103). — Лайтова Л., Гладик В.: Исследование определения доз витамина D в полусинтетической диете для откорма крупного рогатого скота (113). — Найман Л., Герциг И.: Некоторые данные о действии салицилата натрия в питании телят до 3-месячного возраста (121). — Исаев Ф., Женишек З., Коуцки М.: Влияние скармливания синтетических маслообразующих горчичных веществ на переваримость питательных веществ и боенскую ценность свиней (129). — Стибиц Й., Кашпар Ф.: Влияние протеолитического препарата на коэффициенты балансовой переваримости питательных веществ и азотный баланс у молодых свиней (137). — Шрамок Й., Пинďак Й.: К влиянию гранулирования на потребление и использование полносоставных кормовых смесей у телят до 3-месячного возраста (147). — Вацек В., Седлачек Я.: Кормовая ценность клевера персидского (*Trifolium resupinatum* L.) (156).

CONTENT

Herzig J.: A New Stage of the Development of the Science of the Nutrition of Farm Animals (Cz/81). — Reichl J., Kočí Š., Vlček A.: Feed Factors Affecting the Metabolizable Energy, Nitrogen Retention, and Weight Increases of Chicken (92). — Šimeček K., Burian F.: The Influence of an Addition of Waste Fats on the Growth and Feed Consumption of Chickens (103). — Laitová L., Hladík V.: Investigation of the Determination of Vitamin D Doses in a Semi-Synthetic Diet for the Fattening of Cattle (113). — Najman L., Herzig I.: Some Facts learned regarding the Effect of Sodium Salicylate in the Nutrition of Calves of an Age of up to 3 Months (121). — Isajev F., Ženíšek Z.: The Influence of a Feeding of Synthetic Oil-Forming Magnesium Substances on the Digestibility of Nutrients and on the Carcass Value of Fattening Pigs (130). — Stibic J., Kašpar F.: The Influence of a Proteolytic Preparation on the Coefficients of the Balance Digestibility of Nutrients and on the Nitrogen Balance in Young Pigs (138). — Šrámek J., Pinďák J.: On the Influence of Granulation on the Consumption and Conversion of Feed Mixtures by Calves of an Age of up to 3 Months (res. G/148). — Vacek V., Sedláček J.: The Feed Value of Persian Clover (*Trifolium resupinatum* L.) (157).

Herzig J.: Neue Etappe der Entwicklung der Fütterungslehre (Tch/81). — Reichl J., Kočí Š., Vlček A.: Die auf die metabolisierbare Energie, Stickstoff-Retention und auf die Lebendgewichtszunahmen der Küken wirkenden Faktoren des Futtermittels (93). — Šimeček K., Burian F.: Einfluß der Beigabe von Abfallfett auf das Wachstum und auf den Futterverbrauch bei Küken (104). — Laitová L., Hladík V.: Forschung der Bestimmung der Vitamin-D-Dosen bei einer halbsynthetischen Mastfütteration für Rinder (114). — Najman L., Herzig I.: Einige Erkenntnisse über den Einfluß von salzsauren Natrium in der Ernährung der Kälber bis zu einem Alter von 3 Monaten (122). — Isajev F., Ženišek Z., Koucký M.: Einfluß der Verfütterung von ölbildenden Senfstoffen auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe und auf den Schlachtwert der Schweine (res. E/130). — Stibic J., Kašpar F.: Einfluß eines proteolytischen Präparates auf die Verdaulichkeitskoeffizienten der Nährstoffe und auf die Stickstoffbilanz bei Jungschweinen (res. E/138). — Šrámek J., Pindák J.: Beitrag zur Frage des Einflusses der Granulierung auf den Verbrauch und die Ausnützung von Futtergemischen bei Kälbern bis zu drei Monaten des Alters (148). — Vacek V., Sedláček J.: Der Futterwert des Persischen Klees (*Trifolium resupinatum* L.) (158).

TABLE DES MATIÈRES

Herzig J.: Etape nouvelle du développement de la doctrine sur la nutrition des animaux de ferme (Tch/81). — Reichl J., Kočí Š., Vlček A.: Facteurs des aliments influençant l'énergie métabolisable, la rétention de l'azote et les gains des poulets (94). — Šimeček K., Burian F.: Influence des compléments de graisses de déchet sur la croissance et la consommation des aliments chez les poulets (res. An/103, Al/104). — Laitová L., Hladík V.: Recherche relative à la détermination des doses de vitamine D dans la ration semi-synthétique, destinée à l'engraissement des bovins (res. An/113, Al/114). — Najman L., Herzig I.: Certains acquis concernant l'action du salicylate de sodium dans l'alimentation des veaux jusqu'à l'âge de trois mois (res. An/121, Al/122). — Isajev F., Ženišek Z., Koucký M.: Influence de la distribution des matières synthétiques oléifiantes de moutarde sur la digestibilité des matières nutritives et la valeur de boucherie des porcs à l'engrais (res. An/130). — Stibic J., Kašpar F.: Influence d'une préparation protéolytique sur les coefficients de digestibilité des matières nutritives dans un bilan et sur le bilan azoté des jeunes porcs (res. An/138). — Šrámek J., Pindák J.: Contribution à la question de l'influence de la granulation sur la consommation et l'utilisation des aliments composés complets chez les veaux jusqu'à l'âge de trois mois (res. Al/148). — Vacek V., Sedláček J.: Valeur fourragère du trèfle interverti ou persan (*Trifolium resupinatum* L.) (res. An/157, Al/158).