

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Živočišná výroba

6

ROČNÍK 9 (XXXVII) — PRAHA, ČERVEN 1964

CENA 10 Kčs

**ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ**

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: *Prof. dr. inž. Vladimír Koželuha (předseda), dr. inž. Miroslav Dvořáček, inž. Ladislav Dvořák, dr. Karel Hanuš, dr. inž. Jaroslav Herzig, doktor zemědělských věd, dr. inž. Andrej Karakoz, prof. dr. inž. Karel Koubek, doktor zemědělských věd, prof. dr. inž. Josef Kopecký, prof. dr. inž. Jan Podhradský, doktor zemědělských věd, prof. dr. inž. Josef Šmerha, inž. Růžena Vančíková, doc. dr. inž. František Volf. — Vedoucí redaktorka Helena Svobodová.*

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- | | |
|--|--|
| <p>Herzig J.: Životní jubileum profesora dr. inž. Stanislava Koudely, doktora zemědělských věd</p> <p>Navrátil B., Šimeček K.: Výzkum možnosti snížení úrovně dusíkatých látek v krmných dávkách prasat při jejich současném doplnění syntetickými aminokyselinami</p> <p>Изучение возможности понижения уровня азотных веществ в кормовых рационах свиней при одновременном добавлении к ним синтетических аминокислот</p> <p>Untersuchungen über die Möglichkeit der Herabsetzung des Stickstoffsubstanz-Niveaus in den Schweinefuttermitteln bei deren gleichzeitigen Ergänzung mit synthetischen Aminosäuren</p> <p>Šimeček K.: Vliv přísadků L-lyzinu a DL-metioninu na bilanci dusíku u prasat ve výkrmu</p> <p>Влияние добавления L-лизина и DL-метионина на баланс азота у откормочных свиней</p> <p>Einfluß der Beifütterung von L-Lysin und DL-Methionin auf die Stickstoffbilanz bei Mastschweinen</p> <p>Tyleček J., Zelenka J., Špaček F., Čechovský J.: Přeměna energie a dusíková bilance u kuřat</p> <p>Преобразование и азотный баланс у цыплят</p> <p>Energieumsatz und Stickstoffbilanz bei Kücken</p> <p>Ženíšek L., Lautner V.: Příspěvek k otázkám působení aminokyselin u kuřat</p> <p>К вопросам действия аминокислот у цыплят</p> <p>Beitrag zur Frage der Wirkung von Aminosäuren bei Kücken</p> | <p>337</p> <p>339</p> <p>349</p> <p>359</p> <p>367</p> |
|--|--|

Životní jubileum profesora dr. inž. Stanislava Koudely, doktora zemědělských věd

Profesor dr. Stanislav Koudela, zakladatel a šířitel moderní nauky o výživě a krmení hospodářských zvířat u nás, patří k těm význačným vědeckým pracovníkům, kteří jsou stále v úzkém kontaktu s živočišnou výrobou a jejichž tvůrčí práce směřuje k jejímu rozvoji.

Narozen 5. července 1894 v Rudolci na Moravě, dožívá se jubilant v těchto dnech při plném zdraví a uprostřed pilné pedagogické a vědecké činnosti významného životního jubilea — sedmdesátých narozenin.

Vyrostl na venkově jako syn učitele, prošel obvyklými stupni předběžného vzdělání a započal v roce 1912 zemědělské studium ve Vídni. Po návratu z vojenské služby za první světové války, dokončuje v roce 1922 studium na nově zřízené Vysoké škole zemědělské v Brně, jako jeden z jejích prvních absolventů.

Nastupuje pak jako odborný pracovník na nově zřizovaném Výzkumném ústavě zootechnickém v Brně, a to v sekci pro výživu a krmení hospodářských zvířat. V letech 1923–24 prohlubuje své odborné znalosti studijními pobyty v zahraničí. Nejvýznamnější pro další rozvoj jubilarovy vědecké činnosti bylo jeho roční studium na universitě a ve výzkumném ústavě v Rostocku, které absolvoval pod vedením význačného biotechnologa prof. dr. Honcampa.

Po návratu ze studií v zahraničí věnuje se dr. Koudela nejen zařizování sekce pro výživu a krmení hospodářských zvířat, ale pomáhá účinně a obětavě při budování celé vědecké instituce a stává se již v roce 1925 zástupcem ředitele ústavu, v té době jediného organizačně uceleného a samostatného vědeckého zootechnického institutu v ČSR.

Po odstoupení prof. J. Taufera z funkce ředitele v roce 1939 je dr. Koudela pověřen vedením ústavu, ale již v roce 1941 byl okupanty penzionován. V roce 1945 je opět pověřen vedením zootechnického výzkumu na Moravě a ujímá se této funkce s velkou houževnatostí. Za podpory oddaných spolupracovníků se mu v krátké době podaří dobudovat zootechnický ústav v dobře organizované, kádrově a hmotně náležitě vybavené pracoviště s přičleněnými stanicemi. Takto konzolidovaný ústav předává v roce 1946 svému nástupci, když odchází ve funkci profesora definitivně na vysokou školu zemědělskou v Brně.

Na této škole přednáší dr. Koudela již od roku 1930 nauku o výživě a krmení hospodářských zvířat a nauku o krmivech. Je nejen velmi oblíbený u studentů, ale je též váženým členem profesorského sboru. Jeho snahou je poskytnout posluchačům náležitou odbornou přípravu, o čemž svědčí náplň jeho přednášek a témata zadávaných diplomových a disertačních prací.

Ve studijním roce 1948/49 zastával profesor dr. Koudela funkci děkana fakulty zemědělského inženýrství a v roce 1952 je jmenován vedoucím katedry pro biotechnologii výroby živočišné. Je členem řady komisí, jak v rámci VŠZ v Brně, tak i mimo školu, kde přispívá svými bohatými zkušenostmi při řešení aktuálních otázek zootechnické vědy a praxe. Rozsáhlá je také jeho mimoškolská přednášková činnost na anketách, v rámci spolupráce s praxí, v kursech kontrolních asistentů atd.

Vědeckovýzkumná práce prof. dr. Koudely se datuje již od roku 1923, kdy studoval v zahraničí. Již v Rostocku se začal zabývat otázkou využití synteticky vyrobených dusíkatých sloučenin (močoviny), jako částečné náhrady bílkovin krmné dávky přežvýkavců. Řešil tudíž před čtyřiceti lety problém, jehož aktuálnost byla oceněna právě v přítomné době v souvislosti s celosvětovým nedostatkem krmných bílkovin a snahou využít ve větším měřítku dusíkatých látek nebílkovinných při

krmení přežvýkavců, zejména skotu ve výkrmu. Zabýval se dále problematikou hodnocení krmiv, konzervace krmiv, normováním živin pro jednotlivé druhy a kategorie hospodářských zvířat. Ve spojitosti s kontrolou užítkovosti a dědičnosti, která byla též původně začleněna do rámce zootechnického výzkumu na Moravě, sledoval se svými spolupracovníky v pokusech možnost a rozsah uplatnění objemných statkových krmiv v krmných dávkách ve vztahu k užítkovosti zvířat. Velkou pozornost věnoval také průzkumu výrobních poměrů při výkrmu hospodářských zvířat a zavedl též posouzení jatečné hodnoty masa a stanovení chemických a fyzikálních hodnot živočišných produktů při krmných pokusech. Zásada úzkého a účinného spojení vědy s praxí, kterou se prof. dr. Koudela vždy řídil, se zrcadlí také ve všech vědeckých pracích, které řešil převážně kolektivně se svými spolupracovníky.

Rozsahu jeho výzkumné práce odpovídají též tiskem u nás i v zahraničí vydané vědecké příspěvky, jeho populární vědecké studie a články v odborném i denním tisku. Jubilant vydal a spolupracoval na řadě knižních publikací, z nichž k nejvýznamnějším patří *Výživa hospodářských zvířat*, *Krmení prasat*, *Základy krmné techniky*, *Výkrm hospodářských zvířat a racionální výroba masa*, dále učební texty pro studující VŠZ v Brně. Všechny jeho tiskem vydané práce svědčí o hlubokých odborných znalostech a plném chápání potřeb zemědělské praxe.

Profesor dr. Koudela byl řádným členem Československé akademie zemědělské od jejího založení v roce 1925, byl od roku 1954 dopisujícím členem ČSAZV a v roce 1956 byl mu udělen čestný titul doktora zemědělských věd. Ve Svazu výzkumných ústavů byl od roku 1928 místopředsedou a později předsedou Komise pro výživu hospodářských zvířat a vedl ji též za ČSAZV. Je členem řady vědeckých společností, vědeckých rad výzkumných ústavů, úspěšným školitelem aspirantů a vždy ochotným rádcem v odborných otázkách.

Z úcty a vděčnosti k jeho celoživotnímu dílu věnovali jsme 6. číslo našeho vědeckého časopisu problematice z oboru výživy a krmení hospodářských zvířat. Chceme tak dokumentovat, že jak moderní směr, který u nás v této nauce jubilant zavedl, tak jím hlásaná zásada úzké spolupráce výzkumu se zootechnickou praxí jsou také zřejmé z prací jeho žáků a mladších odborníků.

Problém využití dusíkatých látek prasaty a drůbeží ze zkrmovaných dávek pro produkční účely je předmětem čtyř, v tomto čísle uveřejněných vědeckých sdělení. V prvním příspěvku sdělují autoři výsledky pokusů, kde řešili možnost snížení hladiny dusíkatých látek v krmné dávce prasat ve výkrmu za předpokladu úpravy vzájemného poměru nepostradatelných aminokyselin a ve druhém příspěvku jsou uveřejněny výsledky pokusů, kde byl sledován vliv L-lysinu a DL-metioninu na bilanci dusíku taktéž u prasat ve výkrmu. Podobné otázky řeší jak příspěvek zabývající se působením některých nepostradatelných aminokyselin na růst a vývin kuřat, tak pojednání o vztahu dusíkové bilance a energetické složky krmné dávky u rostoucích kuřat. Stěžejním problémem všech těchto prací je studium možnosti, jak snížit spotřebu dusíkatých látek v krmných dávkách nepřežvýkavců, a to jednak vhodnou úpravou vzájemného poměru nepostradatelných aminokyselin, jednak volbou správného poměru mezi dusíkatými a bezdusíkatými živinami krmné dávky.

Další příspěvek pojednává o kladném vlivu nepravých zákvasů na dojivost krav, čímž byl podán znova důkaz o významu vhodné úpravy krmiv na užítkovost hospodářských zvířat.

Poslední článek tohoto čísla je věnován památce zemřelého prof. I. S. Popova akad. VASCHNIL, který rozpracoval v SSSR nejdůležitější otázky teorie a praxe krmení hospodářských zvířat. Ve stručném výtahu přinášíme proto jednu z jeho posledních prací „Nové normy potřeby stravitelných dusíkatých látek pro vysoko-produktivní dojnice“.

Do tohoto čísla zařazené vědecké práce dokazují, že profesor dr. Koudela odchoval řadu schopných výzkumníků, kteří v jeho průkopnické práci pokračují a jsou také zárukou, že jím hlásané moderní zásady ve výživě hospodářských zvířat jsou nadále úspěšně vědecky sledovány a v praxi aplikovány.

Přes všechny životní úspěchy a pocty, jichž jubilant dosáhnul, zůstává skromným člověkem, na jehož sedmdesátiny vzpomínají jak jeho četní vědeckí žáci, tak jeho spolupracovníci a přátelé. Gratulujeme profesoru dr. Stanislavovi Koudelovi k jeho jubileu a přejeme mu ze srdce, aby při plném zdraví pečoval nadále o rozvoj nauky o výživě a krmení hospodářských zvířat.

Inž. dr. Jaroslav HERZIG, doktor zeměd. věd

Výzkum možnosti snížení úrovně dusíkatých látek v krmných dávkách prasat při jejich současném doplnění syntetickými aminokyselinami

Изучение возможности понижения уровня азотных веществ в кормовых рационах свиней при одновременном добавлении к ним синтетических аминокислот

Untersuchungen über die Möglichkeit der Herabsetzung des Stickstoffsubstanz-Niveaus in den Schweinefütterationen bei deren gleichzeitigen Ergänzung mit synthetischen Aminosäuren

Dr. Boleslav NAVRÁTIL, inž. Karel ŠIMEČEK
Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice

Úvod

Zvyšování růstové intenzity prasat ve výkrmu úzce souvisí s otázkou zajištění potřebné úrovně kalorických, zejména dusíkatých živin při jejich současném doplnění krmné dávky specificky účinnými látkami. Literární údaje i naše zkušenosti z poslední doby naznačují, že hranice potřeby dusíkatých látek bude ležet pravděpodobně níže, než udávají dosavadní krmné normy, ať již je vyjádřena potřeba ve stravitelných dusíkatých látkách nebo ve stravitelných bílkovinách, bude-li ovšem zajištěna krmná dávka také po kvalitativní stránce, tj. v obsahu a vzájemném poměru nepostradatelných aminokyselin. Tímto směrem jsme také zaměřili náš výzkum na prasatech ve výkrmu.

Literární přehled

Velký rozvoj nauky o výživě prasat v poslední době ukázal na možnost snížení hladiny dusíkatých látek v krmných dávkách prasat. Hoekstra (1960) vysvětluje tyto změny především objasněním rozdílů mezi živočišnou a rostlinnou bílkovinou (vitamin B₁₂) a dále uplatněním syntetických aminokyselin při vyrovnávání jejich nedostatku v přirozených zdrojích bílkovin rostlinného původu. Snetsinger (1961) uvádí, že cílem používání syntetických aminokyselin je dosáhnout rovnováhy v krmné dávce a tím snížit potřebu přirozených bílkovin jako zdroje těchto aminokyselin. Becker (1958) prokázal, že i při zajištění dostatečné úrovně dusíkatých látek, popř. bílkovin v krmné dávce se nemusí vždy dosáhnout uspokojivého růstu. Nesheim (1961) uvádí výsledky pokusů na prasatech krmených dávkou kukuřice — sója s 16 %, 14 % a 12 % dusíkatých látek doplněných aminokyselinami. Krmné dávky s obsahem 14 % a 12 % s doplňkem lyzinu a metioninu byly stejně účinné jako dávka s 16 % dusíkatých látek. Tribble (1960) referuje o pokusech na prasatech, při kterých přidavek lyzinu nebo krevní moučky ke krmné dávce

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

Druh krmiva, živiny, aminokyseliny	Váhový úsek a skupina prasat							
	do 50 kg				nad 50 kg			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Obsah krmiva ve směsi v %								
Bramborové vločky	10	10	10	10	14	14	14	14
Cukrovkový šrot	6	6	6	6	10	10	10	10
Vojtěšková moučka	6	6	6	6	8	8	8	8
Ječmen	26,7	32,3	37,8	43,5	11,0	16,5	22,3	28,0
Pšenice	22	22	22	22	33	33	33	33
Kukuřice	—	—	—	—	5	5	5	5
Bílkoviny konc. do 50 kg	17,8	12,2	6,7	1	—	—	—	—
Bílkoviny konc. nad 50 kg	—	—	—	—	17,0	11,5	5,7	—
Bob	8	8	8	8	—	—	—	—
Sušené odstředěné mléko	2,5	2,5	2,5	2,5	—	—	—	—
Minerální krmná přísada	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1
Dobytčí sůl	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1
Obsah živiny ve směsi v %								
Sušina	87,98	87,80	87,62	87,43	87,98	87,78	87,58	87,38
Veškeré dusíkaté látky	17,28	15,23	13,23	11,14	12,93	11,45	9,88	8,33
Stravitelné dusíkaté látky	14,18	12,34	10,53	8,67	10,17	8,82	7,39	5,99
Stravitelné bílkoviny	12,68	10,90	9,16	7,36	8,62	7,37	6,05	4,75
Škrobová hodnota	69,22	70,04	70,85	71,69	66,97	67,92	68,92	69,90
Ovesné jednotky	115,37	116,73	118,08	119,48	111,62	113,20	114,87	116,50
Obsah aminokyselin ve směsi v %								
Arginin	0,95	0,81	0,66	0,51	0,58	0,49	0,40	0,31
Fenylalanin	0,72	0,63	0,54	0,44	0,48	0,42	0,36	0,29
Histidin	0,39	0,33	0,28	0,22	0,24	0,21	0,18	0,15
Leucin a izoleucin	1,73	1,48	1,24	0,98	1,14	1,00	0,85	0,71
Lyzin	0,83	0,68	0,54	0,40	0,44	0,37	0,29	0,21
Metionin a cystin	0,48	0,39	0,32	0,23	0,37	0,30	0,22	0,15
Metionin	0,28	0,23	0,19	0,09	0,18	0,14	0,10	0,07
Treonin	0,61	0,53	0,44	0,36	0,42	0,36	0,31	0,25
Tryptofan	0,19	0,17	0,15	0,12	0,16	0,14	0,12	0,09
Valin	0,75	0,66	0,57	0,48	0,52	0,47	0,41	0,36

s 11,5 % dusíkatých látek měly stejný efekt jako krmná dávka s obsahem 16 % dusíkatých látek. Rovněž i v pokuse na Illinoiské stanici (Feedstuffs 1960) bylo prokázáno, že krmná dávka s 12 % dusíkatých látek doplněná aminokyselinami na úroveň, jakou měla dávka s 16 % dusíkatých látek (kukuřice — sója), byla stejně účinná. Magruder a Sherman (1961) vykonali na prasatech několik pokusů a došli k závěru, že krmné dávky prasat s nižší úrovní dusíkatých látek doplněné lyzinem působí stejně příznivě na přírůstky jako krmné dávky s vyšší úrovní těchto látek. Evans (1962) v bilančních pokusech zjistil u prasat stejnou retenci dusíku při použití krmné dávky s obsahem 14,08 % veškerých dusíkatých látek (bílkovinný doplněk tvořilo 7 % rybí moučky) jako s dávkou, která obsahovala 12,35 % veškerých dusíkatých látek (bílkovinný doplněk tvořilo 6 % sójového extrahovaného šrotu) a byla doplněná aminokyselinami. O možnosti snížení hladiny dusíkatých živin v krmné dávce pro prasata se zmiňuje i Cunha (1957), Bartels (1959), Becker (1960, 1961), Chance (1960) a další.

Materiál a metodika

Otázka možnosti snížení úrovně veškerých dusíkatých látek při doplnění limitujících aminokyselin lyzinu a metioninu v krmné dávce byla řešena formou srovnávacího krmného pokusu na křížencích z bílé ušlechtilé prasnice po velkém černém kanci. V pokusu jsme sledovali 4 skupiny prasat (1 kontrolní a 3 pokusné) s počtem 6 zvířat ve skupině. Odstávkata byla vybrána do skupin podle platných zásad pro biologické pokusy. Pokusným skupinám se sníženou úrovní veškerých N-látek byl doplněn lyzin a metionin v syntetické formě na úroveň množství v krmných směsích kontrolní skupiny, a to:

I. skupina (kontrolní) obdržela do 50 kg ž. v. krmnou směs s obsahem 17,28 % veškerých N-látek, nad 50 kg ž. v. krmnou směs s obsahem 12,93 % veškerých N-látek bez aplikace syntetických aminokyselin;

II. skupina získala 15,23 % veškerých N-látek v krmné směsi do 50 kg ž. v. a doplněk 0,25 % a 0,1 % (ze směsi) preparátu L-lyzinu a DL-metioninu, v úseku výkrmu nad 50 kg ž. v. 11,45 % veškerých N-látek v krmné směsi a doplněk 0,11 % a 0,07 % preparátu L-Lyzinu a DL-metioninu;

III. skupina dostala krmnou směs s obsahem 13,23 % veškerých N-látek a doplněk 0,45 % a 0,2 % preparátu L-lyzinu a DL-metioninu do 50 kg ž. v., nad 50 kg ž. v. krmnou směs s podílem 9,88 % veškerých N-látek, doplněnou množstvím 0,22 % a 0,15 % preparátu L-lyzinu a DL-metioninu;

IV. skupina obdržela do 50 kg ž. v. krmnou směs s obsahem 11,14 % veškerých N-látek s doplňkem 0,65 a 0,3 % preparátu L-lyzinu a DL-metioninu, nad 50 kg ž. v. krmnou směs s obsahem 8,33 % veškerých N-látek s doplňkem 0,33 a 0,2 % preparátu L-Lyzinu a DL-metioninu.

Struktura kompletních krmných směsí, obsah živin a aminokyselin v krmných směsích je znázorněn v tab. I, složení bílkovinných koncentrátů v tab. II. Krmné

II. Složení bílkovinných koncentrátů

Druh krmiva	do 50 kg	nad 50 kg
Rybí moučka	30	—
Masokostní moučka	3	—
Krevní vložky	4	—
Krmné sušené kvasnice	5	10
Podzemnicový extr. šrot	28	31
Slunečnicový extr. šrot	15	20
Řepkový extr. šrot	15	39

směsi se běžně doplňovaly o antibiotika, síran měďnatý, vitamínový koncentrát a uhličitán zinečnatý. Preparát lyzinu a metioninu byl zahraničního původu a obsahoval 64 % L-lyzinu, resp. 98 % DL-metioninu. Všechna použitá krmiva byla analyzována na obsah organických živin. Při kontrolní porážce byla zjištěna a posouzena jatečná hodnota, stanoveny chemické a fyzikální hodnoty masa.

Výsledky a diskuse

Pokusné skupiny dosáhly v prvním úseku výkrmu o 1,92–5,43 %, v druhém úseku výkrmu dokonce o 6,11–7,95 % a za celé období o 4,21–6,77 % vyššího přírůstku ve srovnání s první skupinou (tab. III). Přestože čtvrtá skupina vykázala v prvním úseku výkrmu o něco málo vyšší přírůstek než kontrolní skupina, v období prvních 3–4 týdnů byla výši přírůstků poněkud za skupinou kontrolní. Mohlo to být způsobeno různými příčinami, pravděpodobně nevyvážeností aminokyselin, jak uvádí K u m t a a H a r p e r (1960). Při obsahu 11,14 % veškerých N-látek vykazovala krmná dávka IV. skupiny o něco nižší obsah některých nepostradatelných aminokyselin, zejména fenylalaninu a tryptofanu ve srovnání s americkou normou (NRC 1959). Plně zajištěn a vyrovnán se ukazuje obsah aminokyselin u třetí skupiny s podílem 13,23 a 9,98 % veškerých N-látek, která dosáhla nejvyšší užitkovosti 0,660 a 0,760 kg přírůstku ž. v. na kus a den v prvním a druhém úseku výkrmu. Druhá skupina zaznamenala při úrovni 15,23 a 11,45 % veškerých N-látek v krmných směsích denní přírůstek 0,647 a 0,752 kg na prase v úseku výkrmu do 50 kg a nad 50 kg ž. v., který je jen nepatrně nižší než u třetí skupiny. Zjištěné rozdíly v přírůstku živé váhy mezi skupinami pokusnými a kontrolní, jakož i jen pokusnými, nebyly shledány průkaznými. Naše výsledky jsou souhlasné s poznatky uvedenými v literatuře (Nesheim 1961, Tribble 1960, Cunha 1957, Becker 1960, 1961 aj.). Potvrzují možnost podstatného snížení úrovně veškerých N-látek v krmné dávce prasat při jejím náležitém doplnění limitujícími nepostradatelnými aminokyselinami.

Se snižujícím se zastoupením N-látek v krmných dávkách pokusných skupin prasat klesala i celková spotřeba bílkovinných koncentrátů, nahrazených váhově krmnou obilovinou (ječmen), a to u druhé skupiny o 13,75 kg (32,01 %), u třetí skupiny o 27,86 kg (64,87 %) a u čtvrté skupiny dokonce o 42,01 kg (97,81 %) ve srovnání s kontrolní skupinou. Dosažené snížení bílkovinného koncentráту u třetí, zejména pak u čtvrté skupiny mohlo by při uplatnění metody výkrmu použité v našem pokusu, tj. při aplikaci syntetických aminokyselin, značně snížit dnešní potřebu bílkovinných doplňků (živočišné moučky, pokrutinové šroty) a tím pomoci řešit jeden z nejnaléhavějších problémů živočišné výroby. Jak uvádí např. B e e s o n (1958) a jiní pracovníci ve výživě hospodářských zvířat, přesune se v budoucnosti těžiště zvyšování účinnosti dusíkaté složky v krmné dávce z kvantitativního zvyšování přirozeného bílkovinného zdroje na doplňování dávky limitujícími syntetickými aminokyselinami.

S ohledem na stejnou spotřebu krmiv u všech skupin prasat je spotřeba krmiv a živin na 1 kg přírůstku funkcí velikosti dosažených přírůstků. Pokusné skupiny spotřebovaly 3,12–3,20 kg krmiva na 1 kg přírůstku živé váhy, tj. o 3,91–6,31 % méně než kontrolní skupina. E v a n s (1959) zaznamenal ve svých pokusech s aplikací syntetických aminokyselin asi

3,4–3,5 kg krmiva na 1 kg přírůstku, Magruder a Sherman (1961) podle úrovně N-látek a výše přídatku syntetických aminokyselin v různých pokusech 3,2–4,0 kg a více krmiva na 1 kg přírůstku živé váhy prasat vykrmených přibližně do stejné jatečné váhy, jako jsme vykrmovali prasata v našem pokusu. Ve srovnání s výsledky uvedených autorů a dalšími literárními údaji lze hodnotit spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku u našich prasat velmi kladně. Spotřeba veškerých N-látek z přirozených zdrojů (krmivo) na 1 kg

III. Přehled výsledků pokusu

Ukazatel	Skupina prasat			
	I	II	III	IV
Počáteční váha prasete v kg	19,67	19,63	19,70	19,67
Váha prasete za 56 dní v kg	54,73	55,86	56,67	55,43
Váha prasete za 112 dní v kg	94,13	97,97	99,23	97,27
Přírůstek ks/den za 56 dní v kg	0,626	0,647	0,660	0,638
Index	100	103,35	105,43	101,92
Přírůstek ks/den od 56 do 112 dní v kg	0,704	0,752	0,760	0,747
Index	100	106,82	107,95	106,11
Přírůstek ks/den za 112 dní v kg	0,665	0,699	0,710	0,693
Index	100	105,11	106,77	104,21
Spotřeba na prase v kg:				
celkem krmných směsí	248,17	248,17	248,17	248,17
z toho: bílkovinný koncentrát	42,95	29,20	15,09	0,94
bob	7,50	7,50	7,50	7,50
sušené mléko	2,33	2,33	2,33	2,33
krmné obiloviny	121,33	135,08	149,19	163,34
celkem preparátu lyzinu	—	0,404	0,760	1,117
celkem preparátu metioninu	—	0,202	0,418	0,589
Spotřeba krmných směsí ks/den v kg	2,22	2,22	2,22	2,22
Spotřeba kg/přír. ž. v. v kg:				
krmných směsí	3,33	3,17	3,12	3,20
Index	100	95,20	93,59	96,09
z toho: bílkovinný koncentrát	0,577	0,373	0,190	0,012
bob	0,101	0,096	0,094	0,097
sušené mléko	0,031	0,029	0,029	0,030
krmné obiloviny	1,629	1,724	1,876	2,104
sušina	2,93	2,78	2,73	2,80
veškeré N-látky	0,486	0,408	0,348	0,300
stravitelné dusíkaté látky	0,389	0,321	0,268	0,224
stravitelné bílkoviny	0,338	0,276	0,225	0,183
škrobová hodnota	2,26	2,18	2,17	2,26
ovesné jednotky	3,77	3,63	3,62	3,77

IV. Přehled spotřeby lyzinu a metioninu

Ukazatel	Skupina prasat			
	I	II	III	IV
Spotřeba za období výkrmu (v kg):				
lyzin v krmivu	1,457	1,209	0,954	0,699
lyzin v preparátu	—	0,259	0,486	0,715
lyzin v krmivu a preparátu	1,457	1,468	1,440	1,414
metionin a cystin v krmivu	1,022	0,829	0,621	0,447
metionin v preparátu	—	0,198	0,410	0,577
metionin a cystin v krmivu a preparátu	1,022	1,027	1,031	1,024
Spotřeba kg/přírůstku ž. v. (v g):				
lyzin v krmivu	19,57	15,43	12,00	9,01
lyzin v preparátu	—	3,31	6,11	9,21
lyzin v krmivu a preparátu	19,57	18,74	18,11	18,22
metionin a cystin v krmivu	13,73	10,58	7,81	5,76
metionin v preparátu	—	2,53	5,16	7,44
metionin a cystin v krmivu a preparátu	13,73	13,11	12,97	13,20

přírůstku živé váhy poklesla z 0,486 kg u kontrolní skupiny na 0,300 kg u čtvrté skupiny. Tento rozdíl mezi kontrolní a pokusnými skupinami byl vyrovnán množstvím 3,31—9,21 g čistého lyzinu a 2,53—7,44 g čistého metioninu dodaného v preparátu (tab. IV). Zmíněná tab. IV také ukazuje na celkovou vyrovnanost zastoupeného lyzinu a metioninu včetně cystinu z přirozených zdro-

V. Jatečná hodnota prasat a chemické hodnoty masa

Ukazatel		Skupina prasat			
		I	II	III	IV
Váha vychladlé půlky	kg	35,15	36,35	38,14	37,04
Jatečná délka trupu	cm	90,63	92,63	92,13	90,90
Průměrná výška hřbetního špeku	cm	3,70	3,52	4,01	4,05
Průměrná výška bůčku	cm	4,18	4,23	3,89	4,50
Podíl převážně masitých částí*)	%	60,16	60,76	59,65	59,30
Poměr tučných částí k převážně masitým	1 :	3,78	4,21	3,61	3,47
Sušina masa	%	24,56	25,26	24,58	25,18
Dusík v mase	%	3,61	3,65	3,63	3,58
Tuk v mase	%	1,86	1,64	1,42	2,09
Popel v mase	%	1,09	1,10	1,11	1,10

*) Převážně masité části: krkovička, kotleta, plece, kýta;
tučné části: hřbetní špek, plšf.

jů a z preparátu během výkrmu u jednotlivých skupin. V přirozených zdrojích jsme brali v úvahu i cystin, kterým lze podle NRC (1959) uhradit 50 % metioninu. V tomto pokusu se neprojevil zřejmý depresivní účinek zařazení 0,3 % metioninu do krmné dávky (čtvrtá skupina), jak jsme zjistili v jednom z dřívějších našich pokusů v souhlasu s jinými autory jen při aplikaci syntetického metioninu (Navrátil a Šimeček 1963, Catron etc. 1953, Becker 1955 aj.). Možno proto soudit, že krmná dávka byla vyrovnána v množství a vzájemném poměru jednotlivých aminokyselin. Podle Kumty a Harpera (1960) se neprojevil přídavek metioninu a fenylalaninu nepříznivě v přírůstku, obsahuje-li krmivo minimální množství leucinu, izoleucinu, valinu a histidinu.

Určité rozdíly a tendence v průběhu ukazatelů jatečné hodnoty možno přičíst spíše na vrub rozdílné váhy půlek v důsledku různě vysoké dosažené jatečné váhy než v odlišném působení odstupňovaného obsahu veškerých N-látek a doplňku syntetických aminokyselin u jednotlivých skupin prasat (tab. V). Potvrzuje to celkem vyšší vyrovnanost stanoveného obsahu dusíku než tuku v mase. Zjištěné rozdíly v ukazatelích jatečné hodnoty jsou matematicky neprůkazné.

Souhrn

Ve srovnávacím krmném pokusu na 24 křížencích z bílé ušlechtilé prasnice po velkém černém kanci byla sledována otázka, možno-li snížit obsah veškerých N-látek (hrubý protein) při doplnění krmných dávek lyzinem a metioninem v syntetické formě. První (kontrolní) skupina dostávala kompletní krmné směsi s obsahem 17,28 a 12,93 %, druhá skupina s 15,23 a 11,45 %, třetí skupina s 13,23 a 9,88 %, čtvrtá skupina s 11,14 a 8,33 % veškerých N-látek do 50 kg a nad 50 kg živé váhy. Krmné směsi pokusných skupin (II až IV) byly doplněny lyzinem a metioninem v syntetické formě na úroveň jejich obsahu v krmných směsích kontrolní skupiny.

1. Kontrolní skupina dosáhla 0,665 kg, pokusné skupiny 0,693–0,710 kg průměrného denního přírůstku za období výkrmu, tj. o 4,21–6,77 % více. Nejpriznivější výsledky byly zaznamenány u třetí skupiny.

2. Prasata kontrolní skupiny spotřebovala během výkrmu 3,33 kg, prasata pokusných skupin 3,12–3,20 kg krmných směsí na 1 kg přírůstku živé váhy, tj. o 3,91–6,31 % méně. Krmivo využila nejlépe třetí skupina.

3. Na produkci 1 kg přírůstku spotřebovala kontrolní skupina 0,486 kg N-látek, druhá skupina 0,408 kg N-látek, včetně 3,31 a 2,53 g čistého lyzinu a metioninu (z preparátu), třetí skupina spotřebovala 0,348 kg N-látek, 6,11 a 5,16 g čistého lyzinu a metioninu, čtvrtá skupina 0,300 kg N-látek, 9,21 a 7,44 g čistého lyzinu a metioninu.

4. Při porovnání ukazatelů jatečné hodnoty a jakosti masa nebyl shledán nápadnější rozdíl mezi skupinami pokusnými a skupinou kontrolní.

5. Výsledky pokusu potvrzují možnost podstatného snížení obsahu N-látek v krmné dávce při náležitém doplnění limitujícími nepostradatelnými aminokyselinami.

Došlo dne 14. 10. 1963

Literatura

1. Bartels E. E. a kol.: Amino Acid Supplementation of Practical Rations for Swine. *J. Animal Sci.*, 18:1511-1512, 1959. — 2. Becker D. E.: Proper Protein and Amino Acid Levels Important in Swine Feeds. *The Feed Bag*, 157-164, 1958. — 3. Becker D. E.: Data on Energy Values, Amino Acids for Swine. *Feedstuffs*, 32, 45:7, 102, 1960. — 4. Becker D. E.: Amino Acid Requirements of Swine. *Feedstuffs*, 33, 4:100, 1961. — 5. Beeson W. M.: The Next Fifty Years of Animal Science. *J. Anim. Sci.*, 17, 1:1119-1135, 1958. — 6. Evans R.: The Minimum Amount of White-Fish Meal Required to Supplement the Proteins in Some Vegetable-Protein Concentrates. *J. Agr. Sci.*, 63, 2:230-246, 1959. — 7. Evans R. E.: The Amino Acid Supplementation of Diets Rich in Maize Meal for Weanling Pigs. *J. Agr. Sci.*, 58:209, 1962. — 8. Hoekstra W. G.: Amino Acids and Protein in Swine Nutrition. *Feedstuffs*, 32, 33:123-124, 1960. — 9. Chance R. E. aj.: Limiting Amino Acids in Low-Protein Swine Rations. *J. Anim. Sci.*, 19, 4:1253, 1960. — 10. Kumta U. S., Harper A. E.: Amino Acid Balance and Imbalance III. Quantitative Studies of Imbalance in Diets Containing Fibrin. *J. Nutrition*, 70, 2:141-146, 1960. — 11. Magruder N., Sherman W.: Evaluation of Supplemental Lysine for Practical Swine Rations. *J. Anim. Sci.*, 20, 3:573-577, 1961. — 12. Navrátil B., Šimeček K.: Výzkum doplňování krmných směsí prasat l-lyzinem a dl-metioninem. *Sborník Živočišná výroba*, 8 XXXVI, 10, 575-584, 1963. — 13. Nesheim R. O.: Protein and Amino Acid Nutrition of Swine. *Feedstuffs*, 32, 17:54-56, 1960. — 14. Snetsinger D.: Amino Acid Balance and Excesses of Amino Acid. *Feedstuffs*, 33, 2:62-64, 1961. — 15. Tribble L. F.: Lysine, Blood Meal in Low-Protein Rations. *Feedstuffs*, 32, 41:78, 1960. — 16. National Research Council. II. Nutrient Requirements for Swine. *Public.* 648, 1959. — 17. No Regular-Type Protein Supplement for Pigs? *Feedstuffs*, 32, 23:68, 1960.

Изучение возможности понижения уровня азотных веществ в кормовых рационах свиней при одновременном добавлении к ним синтетических аминокислот

В сравнительном кормовом опыте на 24 помесах от свиноматки белой улучшенной породы и большого черного хряка изучался вопрос, можно ли понизить содержание всех азотных веществ (грубый протенин) при добавлении к кормовым рационам лизина и метионина в синтетической форме. Первая (контрольная) группа получала полносоставные кормовые смеси с содержанием 17,28 и 12,93 %, вторая группа — с 15,23 и 11,45 %, третья группа — 13,23 и 9,88 %, четвертая группа — с 11,14 и 8,33 % всех азотных веществ до 50 кг и свыше 50 кг живого веса. Кормовые смеси опытных групп (II до IV) были дополнены лизином и метионином в синтетической форме до уровня их содержания в кормовых смесях контрольной группы.

1. Контрольная группа достигла 0,665 кг, опытные группы — 0,693—0,710 кг среднего суточного привеса за откормочный период, т. е. на 4,21—6,77 % больше. Самые благоприятные результаты были отмечены у третьей группы.

2. Свиньи контрольной группы потребили в течение откорма 3,33 кг, свиньи опытных групп — 3,12—3,20 кг кормовых смесей на 1 кг прироста живого веса, т. е. на 3,91—6,31 % меньше. Лучше всех использовала корм третья группа.

3. На продукцию 1 кг привеса контрольная группа потребила 0,486 кг азотных веществ, вторая группа — 0,408 кг азотных веществ, включительно 3,31 и 2,53 г чистого лизина и метионина (из препарата), третья группа потребила 0,348 кг азотных веществ, 6,11 и 5,16 г чистого лизина и метионина, четвертая группа — 0,300 кг азотных веществ, 9,21 и 7,44 г чистого лизина и метионина.

4. При сравнении показателей боенской ценности и качества мяса не было установлено заметного различия между опытными и контрольными группами.

5. Результаты опыта подтверждают возможность существенного понижения содержания азотных веществ кормового рациона при соответствующем дополнении его лимитирующими незаменимыми аминокислотами.

Untersuchungen über die Möglichkeit der Herabsetzung des Stickstoffsubstanz-Niveaus in den Schweinefuttermitteln bei deren gleichzeitigen Ergänzung mit synthetischen Aminosäuren

In einem Vergleichsfütterungsversuch mit 24 Kreuzlingen aus der Kreuzung weißer Edelschweinsauen mit einem großen schwarzen Eber wurde die Frage der Möglichkeiten einer Herabsetzung des Gesamtstickstoffsubstanz-Gehaltes (Rohproteingehaltes) in den Futtermitteln bei Ergänzung derselben mit Lysin und Methionin in synthetischer Form untersucht. Die erste (Kontroll-) Gruppe erhielt eine komplette Futtermischung mit einem Gesamtstickstoffsubstanz-Gehalt von 17,28 % und 12,93 %, während der Gehalt dieser Substanz im Futtergemisch der zweiten Gruppe 15,23 % und 11,45 %, der im Futtergemisch der dritten Gruppe 13,23 % und 9,88 % und der in der vierten Gruppe 11,14 % und 8,33 % (je nach Lebendgewicht bis und über 50 kg) betrug. Die Futtergemische der Versuchsgruppen (II. bis IV. Gruppe) wurden mit Lysin und Methionin in synthetischer Form auf das Niveau ihres Gehaltes in den Futtergemischen der Kontrollgruppe ergänzt.

1. Die durchschnittliche tägliche Lebendgewichtszunahme während der Versuchsperiode betrug bei der Kontrollgruppe 0,665 kg, während sie bei den Versuchsgruppen 0,693—0,710 kg erreichte, d. h. um 4,21 % bis 6,77 % höher war. Die günstigsten Resultate wies die III. Gruppe auf.

2. Die Schweine der Kontrollgruppe verbrauchten im Verlaufe des Versuches je 1 kg Gewichtszunahme 3,33 kg, die Schweine der Versuchsgruppen dagegen 3,12—3,20 kg Futtergemisch, d. h. um 3,91—6,31 % weniger. Die beste Futterausnützung wurde bei der III. Gruppe festgestellt.

Je 1 kg Lebendgewichtszuwachs verbrauchte die Kontrollgruppe 0,486 kg Stickstoffsubstanz, die II. Gruppe 0,408 kg Stickstoffsubstanz einschließlich 3,31 bzw. 2,53 g reinen Lysins und Methionins (aus dem Präparat), die III. Gruppe 0,348 kg Stickstoffsubstanz (6,11 bzw. 5,16 g Reinlysin und -methionin) und die IV. Gruppe 0,300 kg Stickstoffsubstanz (9,21 bzw. 7,44 g Reinlysin und -methionin).

4. Bei Vergleich der Kennziffern des Schlachtwertes und der Fleischqualität konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Kontroll- und Versuchsgruppen festgestellt werden.

5. Die Versuchsergebnisse bestätigen die Möglichkeit einer wesentlichen Herabsetzung des Stickstoffsubstanz-Gehaltes in den Futterrationen von Mastschweinen bei entsprechender Ergänzung durch die limitierenden unentbehrlichen Aminosäuren.

Vliv přídavek L-lyzinu a DL-metioninu na bilanci dusíku u prasat ve výkrmu

Влияние добавления L-лизина и DL-метионина на баланс азота у откормочных свиней

Einfluß der Beifütterung von L-Lysin und DL-Methionin auf die Stickstoffbilanz bei Mastschweinen

Inž. Karel ŠIMEČEK, CSc.

Výzkumný ústav krmivářský Pohořelice

Úvod

Stanovení potřeby aminokyselin pro prasata úzce souvisí s otázkou hodnocení dusíkatých látek v krmné dávce. Dosavadní metody hodnocení, tj. vyjádření biologické hodnoty bílkovin jedním číslem, získaným biologickým pokusem nebo stanovením obsahu aminokyselin v bílkovině, jsou vhodné pouze pro hodnocení výsledků speciálních pokusů, avšak pro praktické použití nemají význam, neboť neodkrývají konkrétní příčinu různé hodnoty bílkovin (P o p o v 1960). Vzhledem k současným znalostem je třeba hodnotit krmnou dávku, resp. krmivo nejen podle obsahu dusíkatých látek, ale i podle obsahu jednotlivých aminokyselin a jejich potřeby pro hospodářská zvířata, zvláště pro prasata a drůbež.

Ve většině prací byl sledován vliv přídavek syntetických aminokyselin ke krmným dávkám ve srovnávacích krmných pokusech. Techniku bilančních pokusů použil E v a n s (1958 a 1960) v dlouhodobých bilančních pokusech. Zjistil, že přídavek L-lyzinu neměl vliv na zvýšení retence dusíku, když byl přidáván ke krmné směsi s obsahem 15,2 % proteinu, ve které bylo 7 % rybí moučky, a že obsah 0,76 % L-lyzinu v původní směsi byl dostatečný. V jiných bilančních pokusech přídávky L-lyzinu a DL-metioninu ke krmné dávce bez živočišných bílkovin zvýšily retenci dusíku z 32,5 % na 42,5 %, tj. téměř na úroveň retence dosažené krmnou dávkou se 7 % rybí moučky. M ü l l e r, M a s b e r g (1955) zjistili zvýšení využití stráveného dusíku při přídávce DL-lyzinu a DL-metioninu ke směsi ječmene a sušeného odstředěného mléka o 10,1 % u prasat od 30 do 40 kg živé váhy, o 6,3 % ve váze 40–50 kg, avšak po dosažení živé váhy 60 kg byly přídávky aminokyselin již neúčinné. M e a d e (1956) nezjistil zvýšení retence dusíku u vepřů krmných dávkou s obsahem 15,9 % proteinu a s přídávky tryptofanu, metioninu a lyzinu po dosažení živé váhy 40 kg.

Výsledky bilančních pokusů, o kterých bude pojednáno, doplňují srovná-

vací krmné pokusy (Navrátil, Šimeček 1963), ve kterých byly stanoveny nejúčinnější hladiny přísadků 0,3% preparátu L-lyzinu a 0,1% DL-metioninu do 30 kg živé váhy, 0,3–0,2% preparátu L-lyzinu a 0,1% DL-metioninu od 30 do 50 kg živé váhy a 0,2–0,1% preparátu L-lyzinu a 0,1% DL-metioninu nad 50 kg živé váhy. Uvedené podíly aminokyselin se vztahují na kompletní krmné směsi.

Pokud jde o širší přehled příslušné literatury, poukazujeme též na příspěvek Navrátil, Šimeček (1963).

Materiál a metodika

Vliv přísadků aminokyselin L-lyzinu a DL-metioninu na bilanci dusíku jsme sledovali ve dvou pokusech, vždy se třemi vepříky, kteří pocházeli od jedné prasnice bílého ušlechtilého plemene. Na počátku obou pokusů byla prasata 80 dní stará a vážila v pokusu I 26,5 kg, 24,6 kg a 23,20 kg a v pokusu II 24,0 kg, 24,2 kg a 24,0 kg.

Kompletní krmné směsi obsahovaly s pokračujícím výkrmem v jednotlivých váhových obdobích (do 30 kg, 30–50 kg a nad 50 kg živé váhy) klesající podíl 14,1 %, 13,5 % a 12,6 % dusíkatých látek. Složení směsi je uvedeno v tab. I. Bílkovinný koncentrát pro prasata do 50 kg živé váhy byl složen z 24 % krmiv živočišného původu (rybí moučka, masokostní moučka extrahovaná, krevní šrot), 18 % sušených kvasnic a 58 % extrahovaných pokrutinových šrotů (řepkového, slunečnicového a podzemnicového). Bílkovinný koncentrát pro prasata nad 50 kg živé váhy obsahoval 20 % sušených kvasnic a 80 % extrahovaných pokrutinových šrotů. Krmné směsi byly dále doplněny Aureovitem 12 C 20, vitamínovým koncentrátem a uhlíčitěnanem zinečnatým. Preparát lyzinu obsahoval 80 % L-lyzinu HCl a DL-metionin byl 99%.

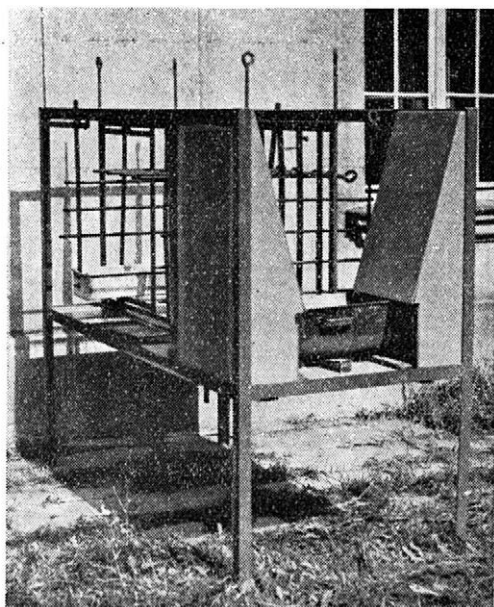
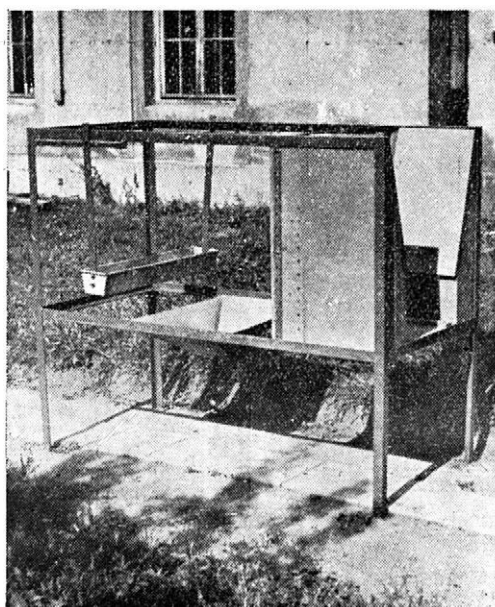
Pokusná bilanční období trvala vždy 8 dní a přípravná období nejméně 5 dní. Dusík jsme stanovovali v čerstvých výkalech a moči na konci každého bilančního období z průměrných vzorků výkalů a moči. U výkalů byl průměrný vzorek získán

I. Složení kompletních krmných směsí a obsah živin

Krmivo %		Váhové období		
		do 30 kg	30–50 kg	nad 50 kg
Sušené okopaniny		16	21	24
Vojtěšková moučka		6	8	8
Obiloviny		58	53,5	53
Bob		8	10	8
Bílkovinný koncentrát do 50 kg		6	4	—
Bílkovinný koncentrát nad 50 kg		—	—	5
Sušené odstředěné mléko		5	2,5	—
Minerální krmná přísada a dobytčí sůl		1	1	2
Ve směsi %	Sušina	85,3	86,6	86,9
	Veškeré dusíkaté látky	14,1	13,5	12,6
	Stravitelné dusíkaté látky	11,2	10,6	9,7
	Stravitelné bílkoviny	9,8	9,1	8,2
	Škrobová hodnota	68,1	67,8	67,5

shromažďováním 10% podílu z váhy výkalů za 24 hodin a u moči odběrem 100 ml z množství moče za 24 hodin, doplňované vždy na stejný objem během pokusného bilančního období u všech prasat. Při zahájení pokusu byla prasata odčervena, na počátku každého bilančního období umyta a na počátku a konci bilančních období zvážena s přesností 0,2 kg. Krmné směsi a přídatky aminokyselin byly na každé krmení navažovány. Množství krmných směsí bylo voleno tak, aby prasata vyžírala krmivo beze zbytků. Veškeré úkony byly prováděny kvantitativně.

Klece pro pokusy s bilancí dusíku byly zkonstruovány podle práce Farries, Oslage (1961) ve Výzkumném ústavu krmivářském, a lze jich použít pro vepře od 20 do 90 kg živé váhy. Základem klece je kovový rám z úhlového železa o celkové délce 180 cm, šířce 80 cm a výšce 140 cm. Stání je dlouhé 140 cm a je tvořeno plnou dřevěnou podlahou pokrytou novodurem a roštem z PVC-trubek navlečených na železné tyče. V přední části klece je umístěno výsuvné koryto na krmení. Na zadní části rámu je volně zavěšené korýtko na tuhé výkaly. Moč odtéká přes rošt do sběrné vany a odtud do podstavené láhve. Boční stěny jsou rovněž kovové o rozměru 140×75 cm. Příčky v zadní části bočních stěn jsou vyjímatelné. Vlastní prostor pro pokusné vepře je ohraničen posuvnými bočními stěnami, které jsou fixovány železnými pruty procházejícími svisle otvory v rámu klece a bočních stěnách. Vpředu a nahoře je prostor ohraničen železnými pruty zasunutými vodorovně do otvorů v příčkách bočních stěn. Vzadu je tento prostor ohraničen korytem na výkaly a železnými pruty. Podlaha stání je dělena tak, aby rošt byl posunovatelný. Některé detaily popsané klece jsou patrný z obrázků 1 a 2.



1. Rám klece se zavěšeným korytem na výkaly a sběrnou vanou na moč
2. Bilanční klec připravená pro zahájení pokusu

Výsledky a diskuse

V bilančních pokusech I a II bylo použito kompletní krmné směsi sestavené podle tab. I pro váhové úseky do 30 kg, 30–50 kg a nad 50 kg živé váhy. V obou pokusech 2. bilanční období skončilo až ve váze prasat 35 kg. Obsah jednotlivých aminokyselin je uveden v tab. II jednak v procentech z kompletní krmné směsi, jednak v procentech veškerých dusíkatých látek.

II. Obsah aminokyselin v kompletních krmných směsích.
(Podle M. Frolíška, VÚK Pohořelice)

Aminokyseliny v %*)	Váhový úsek		
	do 30 kg	30—50 kg	nad 50 kg
Arginin	0,72	0,67	0,60
	5,12	4,99	4,79
Fenylalanin	0,58	0,55	0,52
	4,13	4,10	4,12
Histidin	0,31	0,29	0,26
	2,18	2,17	2,08
Leucin a izoleucin	1,35	1,26	1,15
	9,56	9,37	9,14
Lyzin	0,67	0,60	0,50
	4,76	4,43	3,97
Metionin a cystin	0,39	0,40	0,38
	2,81	2,98	3,05
Metionin	0,24	0,23	0,21
	1,73	1,73	1,66
Treonin	0,46	0,43	0,38
	3,28	3,16	3,06
Tryptofan	0,16	0,16	0,13
	1,16	1,21	1,07
Valin	0,49	0,42	0,37
	3,45	3,15	2,91

*) První řádek značí procento z krmné směsi, druhý řádek procento z veškerých dusíkatých látek.

Výsledky bilance dusíku v pokusu I jsou uvedeny v tab. III. Vliv přidavků aminokyselin L-lyzinu a DL-metioninu se projevil výrazně na zvýšení využití dusíku z krmné dávky, a tím i na množství dusíku uloženého v těle zvířat. Rozdíl mezi velikostí retence dusíku v bilančních obdobích bez přidavků a s přidavky aminokyselin byl nejvyšší v úseku do 30 kg a činil 8,57 g, v úseku 30—50 kg 6,13 a nad 50 kg 4,72 g denně. Procento využití stráveného dusíku bylo vlivem přidavků aminokyselin vyšší o 19,28 %, 13,90 % a 2,06 % absolutně v jednotlivých váhových úsecích.

Rozdíly mezi retencí dusíku v g se snižovaly s postupující živou váhou. Hodnoty využití stráveného dusíku v obdobích s přidavky aminokyselin se snižovaly a v obdobích bez přidavků aminokyselin se zvyšovaly s přibývajícím váhou pokusných vepřů.

Ve II. pokusu již nebyly nalezeny takové rozdíly v množství g denně ulo-

III. Výsledky pokusu I.

Denně g N	Váhový úsek do 30 kg			Váhový úsek 30—50 kg			Váhový úsek nad 50 kg		
	1. období	2. období	Rozdíl + *)	3. období	4. období	Rozdíl*) +	5. období	6. období	Rozdíl*) +
	0	přídavky		0	přídavky		0	přídavky	
	24,6—27,6 kg ž. v.	31,1—35,0 kg ž. v.		37,4—42,0 kg ž. v.	45,4—51,0 kg ž. v.		57,5—64,7 kg ž. v.	67,7—73,9 kg ž. v.	
Přijato v krmívu	27,68	35,66		41,32	45,89		54,27	60,93	
Vyloučeno ve výkalech	7,20	8,18		10,11	11,88		13,03	13,37	
Stráveno	20,48	27,48		31,21	34,01		41,24	47,56	
Vyloučeno v moči	10,91	9,34		15,59	12,26		16,84	18,44	
Uloženo	9,57	18,14	8,57	15,62	21,75	6,13	24,40	29,12	4,72
Stravitelnost %	74,00	77,10	3,10	74,47	74,67	0,20	75,99	78,09	2,10
Uloženo N v % z přijatého	34,57	50,87	16,30	37,80	47,40	9,60	44,96	47,79	2,83
ze stráveného	46,73	66,01	19,28	50,05	63,95	13,90	59,17	61,23	2,06

*) + při přídavcích aminokyselin.

IV. Výsledky pokusu II.

Denně g N	Váhový úsek do 30 kg			Váhový úsek 30—50 kg			Váhový úsek nad 50 kg		
	1. období	2. období	Rozdíl*) +	3. období	4. období	Rozdíl*) +	5. období	6. období	Rozdíl*) +
	přídavky	0		přídavky	0		přídavky	0	
	24,1—28,9 kg ž. v.	30,3—34,5 kg ž. v.		38,6—42,9 kg ž. v.	45,6—49,9 kg ž. v.		58,7—63,4 kg ž. v.	66,3—73,7 kg ž. v.	
Přijato v krmivu	30,59	34,61		40,19	46,20		48,74	54,10	
Vyloučeno ve výkalech	7,57	9,45		9,80	11,18		11,05	14,15	
Stráveno	23,02	25,16		30,39	35,02		37,69	39,95	
Vyloučeno v moči	6,12	11,94		11,34	15,97		15,03	18,35	
Uloženo	16,90	13,22	3,68	19,05	19,05	0,00	22,66	21,60	1,06
Stravitelnost %	75,25	72,68	2,57	75,60	75,81	—0,21	77,32	73,84	3,48
Uloženo N v % z přijatého	55,25	38,19	17,06	47,40	41,23	6,17	46,49	39,93	6,56
ze stráveného	73,41	52,54	20,87	62,69	54,40	8,29	60,12	54,07	6,05

*) Při přídavcích aminokyselin,

V. Srovnání bilance dusíku stejných období pokusů I. a II.

Váhový úsek	Pokus	Pokusné období	Průměrná živá váha	% přídatků z krmné dávky preparátu		Denně dusíku v g		Stravitelnost %	Uloženo %	
				L — lyzinu	DL — metioninu	přijato v krmivu	uloženo		z přijatého	ze stráveného
do 30 kg	I	1	26,2	—	—	27,68	9,57	74,00	34,57	46,73
	II	1	26,5	0,3	0,1	30,59	16,90	75,25	55,25	73,41
	*) Rozdíl						7,33		20,68	26,68
	I	2	33,1	0,3	0,1	35,66	18,14	77,10	50,87	66,01
30—50 kg	II	2	32,4	—	—	34,61	13,22	72,68	38,19	52,54
	*) Rozdíl						4,92		12,68	13,47
	I	3	39,8	—	—	41,32	15,62	74,47	37,80	50,05
	II	3	40,8	0,2	0,1	40,19	19,05	75,60	47,40	62,69
nad 50 kg	*) Rozdíl						3,43		9,60	12,64
	I	4	48,2	0,2	0,1	45,89	21,75	74,67	47,40	63,95
	II	4	47,8	—	—	46,20	19,05	75,81	41,23	54,40
	*) Rozdíl						2,70		6,17	9,55
nad 50 kg	I	5	61,1	—	—	54,27	24,40	75,99	44,96	59,17
	II	5	61,1	0,1	0,1	48,74	22,66	77,32	46,49	60,12
	*) Rozdíl						— 1,76		1,53	0,95
	I	6	70,8	0,1	0,1	60,93	29,12	78,09	47,79	61,23
nad 50 kg	II	6	70,0	—	—	54,10	21,60	73,84	39,93	54,07
	*) Rozdíl						7,52		7,86	7,16

*) Při přídavných aminokyselinách.

ženého dusíku, neboť přídavky aminokyselin byly podávány v bilančních obdobích 1., 3. a 5., kdy veprři měli nižší živou váhu a kdy také příjem dusíku byl nižší, jak je patrné z tab. IV. Využití stráveného dusíku v 1. bilančním období bylo velmi vysoké a proti 2. bilančnímu období, bez přídavků aminokyselin, bylo vyšší o 20,87 % absolutně. Rozdíl mezi 3. a 4. bilančními obdobími byl 8,29 % a mezi 5. a 6. 6,05 % absolutně. Podobně jako v I. pokusu byl znatelný pokles využití stráveného dusíku s postupujícím růstem zvířat v obdobích s přídavky aminokyselin a mírné zvýšení v obdobích bez přídavků.

Při srovnání absolutních hodnot retence dusíku v g ve stejných bilančních obdobích pokusu I. a II. (tab. V) byl pravidelný pokles rozdílů v denní retenci dusíku 7,33, 4,92, 3,43 a 2,70 mezi obdobími s přídavky a bez přídavků aminokyselin až do živé váhy 50 kg, v bilančních obdobích 1.—4. V bilančních obdobích 5. a 6. nebyla již nalezena tato pravidelnost. V těchto obdobích bylo množství uloženého dusíku ovlivněno množstvím přijatého dusíku v krmné směsi.

Hodnoty uloženého dusíku v procentech z dusíku stráveného nekolísají tak jako absolutní hodnoty uloženého dusíku v g, neboť nejsou přímo ovlivněny množstvím přijatého dusíku v krmivu. Tyto hodnoty lze považovat za ukazatele využití aminokyselin stráveného proteinu a vhodnosti použitých přídavků aminokyselin. Je to vlastně původní způsob výpočtu podle Thomase (1909), kterého použil k vyjádření biologické hodnoty bílkovin. Stejně i Müller, Masberg (1955) při výzkumu vlivu přídavků syntetických aminokyselin na retenci dusíku u rostoucích prasat vypočítávali takto hodnotu bílkovin (Eiweißwertigkeit).

O větším využití aminokyselin, resp. dusíku strávených proteinů, svědčí i snížené vylučování dusíku v moči jako důsledek dosažení lepšího zastoupení aminokyselin v krmné dávce. Podobný pokles dusíku v moči uvádí Evans (1958 a 1960) a Müller, Masberg (1955).

Vliv živé váhy na využití dusíku vyplynul ze srovnání hodnot využití stráveného dusíku v bilančních obdobích 1.—6. I. a II. pokusu s přídavky aminokyselin (73,41, 66,01, 62,69, 63,95, 60,12 a 61,23 %), které mají klesající tendenci, a bez přídavků aminokyselin v obdobích 1.—6. (46,73, 52,54, 50,05, 54,40, 59,17 a 54,07 %), které se zvyšují s růstem váhy zvířat.

Z uvedených poznatků lze vyvodit, že se zvětšováním živé váhy prasat retence dusíku stoupala rychleji v případech, kdy nebyly přidány aminokyseliny, neboli že potřeba aminokyselin se vzrůstající vahou klesala. To je v souladu s výsledky získanými v krmných pokusech (Navrátil, Šimeček 1963) a s údaji o potřebě aminokyselin, jak je stanovili např. Evans (1958 a 1960), Becker (1958) a další. Klesající potřebu aminokyselin ve vztahu ke vzrůstající váze prasat uvádí dále Müller, Masberg (1955), kde přídavky DL-lyzinu a DL-metioninu působily na zvýšení hodnoty bílkovin (EW) až do 60 kg živé váhy prasat a potom již byly bez účinku.

Průměrná stravitelnost dusíku byla v obdobích s přídavky aminokyselin 76,34 % a v obdobích bez přídavků aminokyselin o 1,87 % nižší, tj. 74,47 %.

Souhrn

Ve dvou bilančních pokusech byl sledován vliv přídavků L-lyzinu a DL-metioninu na retenci a využití dusíku u veprři od 25 do 70 kg živé váhy.

V bilančních obdobích, kdy byly přidávány aminokyseliny, byla nalezena vyšší retence dusíku, než v obdobích bez přídavků aminokyselin.

Využití dusíku stoupalo se zvyšováním váhy prasat v případech, kdy nebyly přidávány aminokyseliny a naopak klesalo v případech, kdy byly aminokyseliny přidávány, neboli potřeba aminokyselin klesala se vzrůstající vahou prasat.

Přidávky L-lyzinu a DL-metioninu zlepšily vyrovnanost aminokyselin v krmné dávce, což se projevilo zvýšeným využitím dusíku z krmné dávky a poklesem množství vylučovaného dusíku v moči.

Koeficienty stravitelnosti dusíku byly ovlivněny přidávky aminokyselin jen nepatrně.

Došlo dne 6. 12. 1963

Literatura

1. Farries F. E., Oslage H. I.: Zur Technik langfristiger Stoffwechseler-suche an wachsenden Schweinen, Z. Tierphysiol., Tierernähr., Futtermittelkunde, 1:11, 1961. — 2. Meade R. J.: The influence of tryptophan, methionine and lysine supplementation of a corn-soybean oil meal diet on nitrogen balance of growing swine, J. Anim. Sci., 15:288, 1956. — 3. Müller, Massberg: Der Einfluß von Methionin und Lysin auf den Eiweißwert einer Gerste-Magermilchration bei wachsenden Schweinen, Arch. f. Tierernährung 4, 241-57, 1954. — 4. Navrátil B., Šimeček K.: Výzkum doplňování krmných směsí prasat L-lyzinem a DL-metioninem, MZLVH-Živočišná výroba, 8, 10:575, 1963.

Влияние добавления L-лизина и DL-метионина на баланс азота у откормочных свиней

В двух балансовых опытах изучалось влияние добавления L-лизина и DL-метионина на задержание и использование азота у свиней с живым весом от 25 до 70 кг.

В балансовые периоды, когда добавляли аминокислоты, было установлено более высокое задержание азота, чем в периоды без добавления аминокислот.

Использование азота повышалось по мере увеличения веса свиней в тех случаях, когда аминокислоты не добавлялись и, наоборот, понижалось в тех случаях, когда аминокислоты добавлялись, т. е. потребность в аминокислотах понижалась по мере увеличения веса свиней.

Добавления L-лизина и DL-метионина улучшили выравниваемость аминокислот в кормовом рационе, что проявилось в повышенном использовании азота кормового рациона и в понижении количества выделяемого с мочой азота.

На коэффициенты переваримости азота добавления аминокислот повлияли лишь в незначительной степени.

Einfluß der Beifütterung von L-Lysin und DL-Methionin auf die Stickstoffbilanz bei Mastschweinen

In zwei Bilanzversuchen wurde der Einfluß von L-Lysin und DL-Methioninzugaben auf die Retention und Ausnützung des Stickstoffs bei Schweinen im Gewicht von 25 bis 70 kg untersucht.

In den Bilanzperioden, in welchen die angeführten Aminosäuren beigefüttert wurden, wurde eine im Vergleich mit den Perioden ohne Zugabe von Aminosäuren höhere Stickstoffretention festgestellt.

Die Stickstoffausnützung erhöhte sich mit dem Anstieg des Lebendgewichtes der Schweine in den Perioden, in welchen keine Aminosäuren beigefüttert werden, während sie in den Perioden, wo Aminosäuren beigefüttert wurden, abnahm, bzw. der Bedarf an Aminosäuren verringerte sich mit dem ansteigenden Lebendgewicht der Schweine.

Die Beifütterung von L-Lysin und DL-Methionin verbesserte die Ausgeglichenheit der Aminosäuren in der Futterrationsration, was sich durch eine höhere Ausnützung des Stickstoffes im Futter und eine Verringerung der im Harn ausgeschiedenen Stickstoffmenge äußerte.

Die Verdaulichkeitskoeffizienten des Stickstoffs wurden durch die Beifütterung von Aminosäuren nur unwesentlich beeinflußt.

Přeměna energie a dusíková bilance u kuřat

Преобразование энергии и азотный баланс у цыплят

Energieumsatz und Stickstoffbilanz bei Kücken

Doc. inž. Josef TYLEČEK, CSc., inž. Jiří ZELENKA, inž. František ŠPAČEK, CSc.,
inž. Josef ČECHOVSKÝ, CSc.

*Vysoká škola zemědělská, Brno, agronomická fakulta, katedra pro biotechnologii
výroby živočišné a ústav chovu hrabavé a vodní drůbeže*

Úvod

Při studiu vlivu růstu a vývinu kuřat na koeficienty stravitelnosti organických živin (Tyleček aj., 1963), chemické složení a kalorickou hodnotu jejich tělové hmoty (Tyleček aj., 1963) získali jsme velmi cenný materiál, který nám umožňuje objasnit i některé otázky látkové a energetické přeměny. Práce je naším třetím příspěvkem k řešení základních otázek výživy rostoucí drůbeže.

Metodika a výsledky

K bilancování energie i k dusíkové bilanci bylo použito údajů, jejichž původ i techniku získávání jsme popsali ve svých pojednáních, na která se odvoláváme v úvodu této studie. Energetická bilance je provedena až u kuřat starších než 9 dní proto, že do tohoto stáří jsme nezachytili dostatečně přesné množství přijatých krmiv a trusu.

V souhlase se zvětšováním váhy kuřat a jejich stárnutím stupňoval se při krmení *ad libitum* i příjem btto energie (obr. 1). Vztah mezi uvedenými ukazateli (živá váha, příjem btto energie) je téměř absolutní ($r = 0,99$). S každým zvýšením živé váhy o 1 g (x) přijala kuřata denně o 0,486 Cal více ($Y = 36,679 + 0,486 x$). Relativní příjem btto energie

$$\left(\frac{\text{přijátá energie} \cdot 100}{\text{živá váha v g}} \right)$$

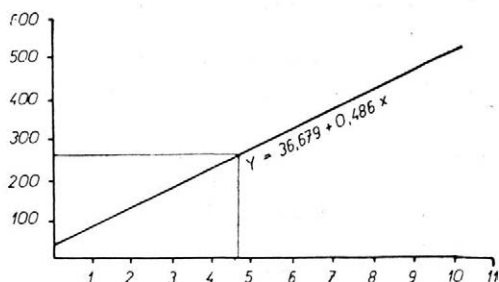
má však nepatrně sestupnou tendenci ($Y = 73,701 - 0,027 x$, $r = -0,70$, $P < 0,05$).

Stravitelná energie byla zjišťována na základě experimentálně určeného obsahu kalorií v trusu. Od těchto hodnot jsme odečetli energii moče, za kterou jsme považovali kalorickou hodnotu kyseliny močové. K výpočtu bylo použito Nehringova (1951) údaje o kalorické hodnotě zmíněné kyseliny.

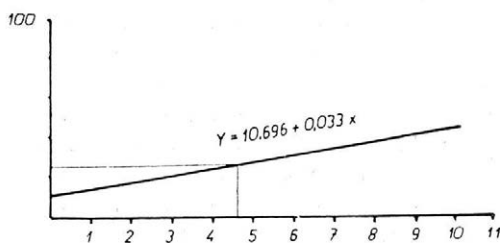
I. Změny bilance energie v průběhu pokusu

U k a z a t e l		Období pokusu									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stáří kuřat (dny)		9—16	17—23	24—30	31—37	38—44	45—51	52—58	59—65	66—72	73—79
Průměrná živá váha kuřat v g		81,37	133,72	181,23	237,74	342,27	473,26	593,00	722,75	869,19	1014,69
Btto energie v krmné dávce v Cal		70,94	108,83	105,91	153,23	236,09	251,56	301,51	404,98	489,16	504,10
Příjem btto energie v Cal na 100 g živé váhy kuřat		87,18	66,03	58,43	64,45	72,80	53,15	50,84	56,03	56,27	46,68
Stravitelná energie v krmné dávce v Cal		54,37	82,47	82,37	114,49	177,35	188,10	249,16	322,65	404,34	372,42
Obsah Cal v denním přírůstku živé váhy		9,36	14,83	3,18	19,33	31,12	36,28	29,32	53,50	33,90	39,15
Btto energie pro životní procesy v Cal	celkem	61,58	94,01	102,73	133,90	204,97	215,28	272,19	351,48	455,26	464,95
	na 100 g živé váhy	75,68	70,30	56,68	56,32	59,89	45,49	45,90	48,63	52,38	45,82
Stravitelná energie pro životní procesy v Cal	celkem	45,01	67,64	79,19	95,16	146,23	151,82	219,84	269,15	370,44	333,27
	na 100 g živé váhy	55,32	50,58	43,70	40,02	42,72	32,08	37,07	37,24	42,62	32,84
% netto energie z btto energie krmné dávky		13,19	13,63	3,00	12,62	13,18	14,42	9,72	13,21	6,93	7,77
% netto energie ze stravitelné energie krmné dávky		17,22	17,98	3,86	16,88	17,55	19,29	11,77	16,58	8,38	10,51

Podle našeho experimentálního zkoumání a výpočtů obsahovala zkrmovaná směs jaderných krmiv stravitelné energie v sušině 3360 Cal/kg a v původní hmotě 3100 Cal/kg. Stravitelnost energie byla v průměru 77,97 %.



1. Obsah btto energie v krmných dávkách kuřat. Na ose y Cal, na ose x živá váha kuřat ve 100 g



2. Zvětšování kalorické hodnoty těla kuřat v průběhu pokusu. Na ose y Cal, na ose x živá váha kuřat ve 100 g

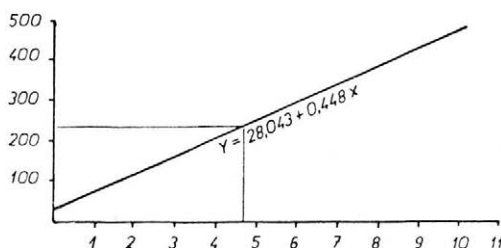
Za celý pokus kuřata přijala v průměru pro kus 18 384,22 Cal btto energie a 14 334,06 Cal stravitelné energie, přičemž se jejich živá váha zvýšila o 1031,19 g. Na 1 kg přírůstku živé váhy se spotřebovalo 17 810,80 Cal btto a 13 887,00 Cal stravitelné energie. Spotřeba energie na jednotku přírůstku živé váhy se postupně zvyšovala.

Množství energie uložené v tělesných tkáních záviselo na celkovém příjmu krmiv (tab. I) v jednotlivých pokusných obdobích. Mezi množstvím uložené energie a živou vahou kuřat v g (x) je průkazná ($P < 0,05$) závislost, která probíhá podle rovnice $Y = 10,696 + 0,033 x$ (obr. 2). Odečtením energie přírůstku kuřat od btto nebo stravitelné energie, kterou kuřata přijala v jednotlivých obdobích růstu, získali jsme údaje o celkových ztrátách přijaté btto energie v trusu, plynech a tepelné energii (btto energie pro životní procesy) a o ztrátách stravitelné energie (energie moče, plynů a tepelné energie) pro tytéž funkce organismu (stravitelná energie pro životní procesy).

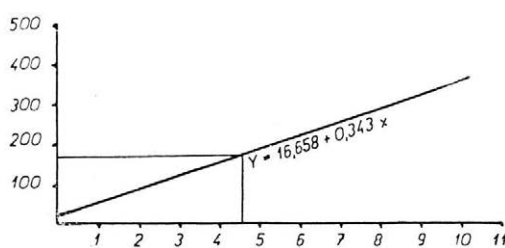
Potřeba btto i stravitelné energie pro „životní procesy“ (obr. 3 a 4) se zvyšovala s živou vahou kuřat. Vztah mezi zmíněnými hodnotami je velmi těsný (r v obou případech = 0,99). Závislost potřeby v Cal na živé váze v g (x) je zřejmá z těchto údajů:

$$Y = 28,043 + 0,448 x \text{ pro btto energii a}$$

$$Y = 16,658 + 0,346 x \text{ pro stravitelnou energii.}$$



3. Potřeba btto energie pro životní procesy kuřat. Na ose y Cal, na ose x živá váha kuřat ve 100 g



4. Potřeba stravitelné energie pro životní procesy kuřat. Na ose y Cal, na ose x živá váha kuřat ve 100 g

Avšak potřeba energie pro úhradu životních procesů na jednotku živé váhy v g (x) postupně, i když nepatrně, klesala ($Y = 73,653 - 0,034x$ pro btto energii a $Y = 48,640 - 0,015x$ pro stravitelnou energii). Korelace mezi spotřebou energie (btto i stravitelné) na 100 g živé váhy a váhou kuřat v jednotlivých pokusných obdobích je průkazná ($P < 0,05$).

V průběhu pokusu se zvýšila kalorická hodnota kuřat o 1889,91 Cal. Na 1 Cal přírůstku živé váhy kuřat bylo třeba 7,58 Cal stravitelné a 9,73 Cal btto energie. Využití energie krmiv k produkčním účelům se zhoršovalo se zvyšováním živé váhy a stárnutím kuřat. V průměru za celý pokus kuřata využila k produkčním účelům 13,18 % stravitelné a 10,28 % btto energie. Toto procento nepochybně souvisí s intenzitou růstu kuřat a je příznivě ovlivněno působením růstových stimulátorů. Tak například u kuřat, jejichž krmná dávka byla doplněna 0,1 % $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ a vitamínovým a antibiotickým koncentrátem (VAK), se zlepšilo využití btto i stravitelné energie asi o 2 % (tab. II).

II. Vliv 0,1 % $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v kombinaci s vitamínovým a antibiotickým koncentrátem na bilanci energie

Ukazatel	Skupina		
	srovnávací	doplněk $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	doplněk $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + VAK
Spotřeba krmiv v g	3 583,83	3 708,00	4 094,83
Celkový příjem btto energie v Cal	13 831,98	14 311,31	15 804,29
Celkový příjem strav. energie v Cal	10 784,48	11 158,53	12 322,60
Kalorická hodnota přír. živé váhy v Cal	1 553,78	1 585,36	2 093,26
Vztah $\frac{\text{Netto energie} \times 100}{\text{Btto energie}}$ v %	14,41	14,21	16,99
Vztah $\frac{\text{Netto energie} \times 100}{\text{Stravitelná energie}}$ v %	11,23	11,08	13,24

K zajímavým poznatkům jsme dospěli při bilancování dusíku. Při výpočtu procenta využití dusíku podle běžných zásad

$$\left(\text{využití veškerého N v \%} = \frac{[\text{N přijatý} - (\text{N moče} + \text{N výkalů})] \cdot 100}{\text{N přijatý}} \right)$$

jsme zjistili, že dusík z krmné dávky je využit k produkčním účelům z 50,61 % až 57,54 % (tab. III). Avšak v těle se skutečně uložilo (podle chemických analýz těla kuřat) podstatně méně dusíku. Procento využití dusíku podle experimentálního zjištění totiž kolísá mezi 24,49 a 28,26 %. Rozdíl mezi vypočteným a experimentálně zjištěným množstvím dusíku je poměrně značný (23,98–33,05 % z celkového příjmu této živiny).

Příčiny této skutečnosti se nám nepodařilo zjistit v plném rozsahu. Protože jsme si již dříve ověřili, že ke ztrátám dusíku nedochází při sběru a zpracování výkalů, hledali jsme jejich zdroj v postupu zvoleném pro stanovení dusíku v tě-

III. Vliv 0,1 % $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v kombinaci s VAK na bilanci dusíku

Ukazatel		Skupina		
		srovnávací	doplněk $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	doplněk $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + VAK
Příjem N v g		129,79	134,28	148,23
Obsah N v g ve výkalech a moči		55,11	66,32	70,56
Využití N při stanovení výpočtem	v g	74,68	67,98	77,73
	v %	57,54	50,61	52,42
Využití N při jeho stanovení na základě exper. zjištění obsahu dusíku v celk. přír. živé váhy	v g	31,79	35,76	41,91
	v %	24,49	26,63	28,26
Rozdíl mezi vypočteným a zjiště- ným obsahem N v celk. přír. živé váhy ve vztahu k přijatému N v %		33,05	23,98	24,16

lové hmotě. Přesnost dříve zvolené metodiky jsme zkoumali tak, že 6 kuřat bylo individuálně zpracováno dřívějším postupem (kuřata po usmrcení byla po-
vařena v autoklávu, pak usušena do konstantní váhy při teplotě 55°C a před
stanovením dusíku podle Kjeldahla pomleta) a 6 stejně starých a těžkých kuřat
nově zvolenou metodikou. Každé z těchto posledně jmenovaných kuřat jsme ihned
po usmrcení ponořili do koncentrované H_2SO_4 . Dále se postupovalo podle
Kjeldahla. Při obou zvolených postupech stanovení obsahu N-látek jsme ovšem
kuřatům po zabití vyčistili trávicí trakt.

Předpokládáme, že posledně popsaná metodika vylučuje možnost jakýchkoli
ztrát dusíku. Považujeme-li obsah N-látek určený pomocí této metodiky
za = 100, pak množství N-látek stanovené dříve použitým postupem = 93,24.
Rozdíl (6,76 %) nutno přičíst na vrub ztrátám dusíku při úpravě vzorků va-
řením v autoklávu a sušením.

Avšak tento rozdíl (6,76 % z celkového obsahu) ani zdaleka nedosahuje
procenta dusíku, které postrádáme při jeho bilancování (23,98—33,05 %).

Procento využití dusíku k produkčním účelům (při výpočtu na základě
experimentálně zjištěného obsahu v přírůstcích živé váhy) z celkového obsahu
v krmné dávce v průběhu pokusu značně kolísá (tab. IV).

IV.

Období pokusu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Procento využití N	26,85	30,08	13,96	27,52	26,94	25,48	17,19	21,54	11,95	20,05

Pro vysvětlení uvedené skutečnosti nemáme úplné a vyhovující experimentální podklady. Je však zřejmé, že tyto hodnoty ovlivňuje nejen intenzita výživy, rytmičnost (Hovorka, 1960) a rychlost růstu, ale i jiní činitelé.

Souhrn

Při studiu vlivu růstu a vývinu na koeficienty stravitelnosti, chemické složení a kalorickou hodnotu tělové hmoty kuřat plemene NH jsme zjistili:

1. mezi živou váhou (resp. stářím) kuřat a příjmem btto a stravitelné energie je velmi těsná, statisticky vysoce průkazná závislost. Při krmení *ad libitum* přijímala 9–79denní kuřata na každých 100 g své živé váhy 48,6 Cal. Relativní příjem (vzhledem k živé váze) energie (btto i stravitelné) postupně klesal;

2. na 1 kg přírůstku živé váhy spotřebovala kuřata 17 810,8 Cal btto energie a 13 887,0 Cal stravitelné energie. Na zvýšení kalorické hodnoty tělové substance o 100 Cal kuřata přijala 758 Cal stravitelné a 973 Cal btto energie;

3. závislost mezi živou váhou kuřat v g (x) a množstvím energie (v Cal) uložené v jejich těle v průběhu jednoho dne probíhala podle rovnice $Y = 10,696 + 0,033 x$;

4. kuřata potřebují pro úhradu svých „životních procesů“ na 100 g své živé váhy denně 44,8 Cal btto energie (přijátá btto energie po odečtení energie trusu, plynu a tepelné energie) a 34,6 Cal stravitelné energie (přijátá stravitelná energie po odečtení energie moče, plynu a tepelné energie);

5. v pokuse jsme zjistili rozdíl mezi experimentálně zjištěným a vypočteným množstvím dusíku zadržného v těle;

6. růstové stimulanty (vysoké dávky CuSO_4 a tato sůl v kombinaci s vitamínovými a antibiotickými koncentráty) mají příznivý vliv na energetickou i dusíkovou bilanci.

Došlo dne 1. 4. 1963

Literatura

1. Hovorka F.: Výzkum zákonitostí růstu hospodářských zvířat. I-II. Sborník ČSAZV-Živočišná výroba, XXXIII, 9:671-702, 1960. — 2. Nehring K.: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde, Berlin 1951. — 3. Tyleček J., Špaček F., Čechovský J. a Zelenka J.: Změny koeficientů stravitelnosti v průběhu růstu kuřat. ÚVTI MZLVH-Živočišná výroba, XXXVI, 12:727-736, 1963. — 4. Tyleček J., Zelenka J., Čechovský J. a Špaček F.: Chemické a kalorické změny těla kuřat v průběhu růstu. ÚVTI MZLVH - Živočišná výroba, XXXVI, 9:557-564, 1963.

Преобразование энергии и азотный баланс у цыплят

При изучении влияния роста и развития на коэффициенты переваримости, химический состав и калорийную ценность телесной массы цыплят породы нью-гемшир мы установили:

1. Между живым весом (или возрастом) цыплят и приемом брутто и переваримой

энергии существует очень тесная, статистически высоко достоверная зависимость. При откорме вволю 9--79-дневные цыплята принимали на каждые 100 г живого веса 48,6 ккал. Относительный прием (с учетом живого веса) энергии (брутто и переваримой) постепенно понижался.

2. На кг привеса цыплята затратили 17 810,8 ккал брутто и 13 887,0 ккал переваримой энергии. На повышение калорийной ценности телесной субстанции на 1000 ккал цыплята получили 758 ккал переваримой и 973 ккал брутто энергии.

3. Зависимость между живым весом цыплят в г (x) и количеством энергии (в ккал), находящимся в их теле, в течение одного дня проходила по уравнению $Y = 10,696 + 0,033 x$.

4. Для удовлетворения своих «жизненных процессов» цыплята требуют на 100 г своего живого веса 44,8 ккал брутто энергии в сутки (принята брутто энергия за вычетом энергии помета, газов и тепловой энергии) и 34,6 ккал переваримой энергии (принята переваримая энергия за вычетом энергии мочи, газов и тепловой энергии).

5. В опыте мы установили различие между установленным экспериментальным путем и вычисленным количеством азота, задержанного в теле.

6. Стимуляторы роста (высокие дозы CoSO_4 и комбинация этой соли с витаминными и антибиотическими концентратами) оказывают благоприятное влияние на энергетический и азотный баланс.

Energieumsatz und Stickstoffbilanz bei Kücken

Beim Studium des Einflusses des Wachstums und der Entwicklung von New-Hampshire-Kücken auf die Verdauungskoeffizienten, die chemische Zusammensetzung und den kalorischen Wert ihrer Körpersubstanz stellten wir folgendes fest:

1. Zwischen dem Lebendgewicht (bzw. dem Alter) der Kücken und dem Verbrauch an Brutto- und verdaulicher Energie besteht eine sehr enge, statistisch hoch signifikante korrelative Abhängigkeit. Bei Fütterung ad libitum verbrauchten 9 bis 79-tägige Kücken 48,6 kcal je 100 g Lebendgewicht. Die relative Brutto- und verdauliche Energieaufnahme (mit Bezug auf das Lebendgewicht der Kücken) verringerte sich allmählich.

2. Je 1 kg Lebendgewichtszunahme verbrauchten die Kücken 17 810,8 kcal Brutto- und 13 887,0 kcal verdaulicher Energie. Zur Erhöhung des kalorischen Wertes der Körpersubstanz um 100 kcal verbrauchten die Kücken 758 kcal verdaulicher und 973 kcal Brutto-Energie.

3. Die Abhängigkeit zwischen dem Lebendgewicht der Kücken in g (x) und der im Körper während eines Tages gespeicherten Energiemenge entsprach folgender Gleichung $Y = 10,696 + 0,033 x$.

4. Zur Deckung des Bedarfes für die Lebensprozesse benötigen die Kücken je 100 g Lebendgewicht täglich 44,8 kcal Bruttoenergie (aufgenommene Bruttoenergie nach Abzug der Energie der festen Exkremente, der Gase und der Wärmeenergie) und 34,6 kcal verdaulicher Energie (aufgenommene verdauliche Energie nach Abzug der Energie des Harns, der Gase und der Wärmeenergie).

5. In den Versuchen wurde ein Unterschied zwischen der experimentell festgesetzten und der berechneten im Körper zurückbehaltenen Stickstoffmenge festgestellt.

6. Wachstumsstimulatoren (hohe CuSO_4 -Dosen und Verabreichung dieses Salzes in Kombination mit Vitamin- und Antibiotika-Konzentraten) haben eine günstige Wirkung auf die Energie- und Stickstoffbilanz.

Príspevek k otázkám působení aminokyselin u kuřat

К вопросам действия аминокислот у цыплят

Beitrag zur Frage der Wirkung von Aminosäuren bei Küken

Zdeněk ŽENÍŠEK, inž. Václav LAUTNER
Výzkumný ústav antibiotik, Roztoky u Prahy

Úvod a přehled literatury

V poslední době je věnována značná pozornost výzkumu bílkovin z nutričního hlediska. Otázka bílkovin ve výživě zvířat je otázkou jejich aminokyselinové skladby.

Klasické rozdělení aminokyselin podle Roseho, jak uvádí Meister (1957), na nepostradatelné a postradatelné závisí na jejich fyziologických vztazích, a je dnes nutno na ně pohlížet již s určitou rezervou.

Jak uvádí Stucki a kol. (1962), závisí využití aminokyselinového dusíku v krmných dávkách na poměru nepostradatelných a postradatelných aminokyselin. Zatímco krysy nejsou tak citlivé k tomuto poměru, projevuje se u kuřat nejlepší růst při vztahu nepostradatelných k postradatelným aminokyselinám v poměru 2 : 1.

Vyskytuje se však otázka, které z aminokyselin jsou pro to či ono zvíře nepostradatelné, a to zejména pokud jde o různé fáze růstu a produkce.

Podle nových názorů, jak uvádí Man (1962), není pro syntézu tělesných bílkovin z aminokyselin, jež jsou organismu k dispozici, ani tak příliš důležitý poměr aminokyselin v krmivu, jako jsou důležité vhodné podmínky v té části organismu zvířete, kde syntéza bílkovin skutečně probíhá.

Tento názor potvrzují ve svých pracích i Snyderman a kol. (1962), kteří na podkladě obsáhlých studií u dětí došli k závěru, že limitujícím faktorem je spíše postradatelný dusík než nepostradatelné aminokyseliny.

Tím se stává nejasnou otázka stanovení indexu nepostradatelných aminokyselin — EAA — a biologické hodnoty bílkovin podle Osera (Mitschel 1954, Columbus 1954).

Asi 30 % z optimální hodnoty aminokyselin v bílkovině krmné dávky lze nazvat záchovnou potřebou. Pouze zvýšení nad hladinu této hodnoty může trvale příznivě ovlivnit vzrůst. Je však třeba upozornit v této souvislosti na vztahy mezi vrozenými vlastnostmi a samotnou výživou zvířat. Moreng (1960) poukazuje na rozdílnou schopnost organismů využívat různé živiny. To se prakticky projevuje při krmení drůbeže — broilerů.

V současné době jsou v zahraničí již krmné směsi pro drůbež a prasata běžně doplňovány aminokyselinami metioninem a lyzinem. S ostatními aminokyselinami, zvláště s argininem a glycinem (Anderson 1959) se zatím konají pokusy, a jejich praktické použití je otázkou výroby a pak záležitostí ekonomickou.

Výhledově bude nutno doplňovat krmiva těmi aminokyselinami, které jsou v nich v deficienci anebo v nepoměru k normě aminokyselin pro jednotlivé druhy hospodářských zvířat. Tato norma je stanovena buď na podkladě krmné dávky, kde bílkovinná složka je nahrazována různými poměry syntetických aminokyselin (Klain a kol. 1960), nebo na podkladě rozboru aminokyselin bílkoviny těl mladých zvířat, pro něž má být normy použito.

Jak uvádí Nelson (1960), Scott (1960), Nestler (1961) a Scott (1961), z nepostradatelných aminokyselin bylo jako prvního použito do krmných dávek pro drůbež metioninu. V zemědělsky vyspělých státech je již běžně doplňován do krmných směsí buď jako DL-metionin, nebo jako jeho hydroxy-analog (Sullivan 1957).

Vzhledem k tomu, že obsah metioninu v bílkovinách krmiv značně kolísá, dosahuje se proto u drůbeže přidavkem této aminokyseliny ke krmným dávkám obilovinnového typu dobrého růstového efektu a u nosnic zvýšené produkce vajec při snížené spotřebě krmiva (Scott 1961).

Tento vliv metioninu je třeba přisuzovat jeho metylačním schopnostem a tomu, že je tato aminokyselina složkou tkáňových proteinů. Je znám i úzký vztah mezi metioninem, cholinem a homocystinem.

V souvislosti s obsahem DL-metioninu v krmivech a se zřetelem k výživě zvířat musíme brát v úvahu i druhou nepostradatelnou sirnou aminokyselinu — cystin, který však může být u drůbeže syntetizován na úkor metioninu. Obě sirné aminokyseliny jsou svými vlastnostmi značně příbuzné.

Potřeba metioninu a cystinu u drůbeže je různá (Nestler 1961) a závisí na plemeni, což je vysvětlováno různě vyvinutým enzymatickým systémem.

Podíl sirných aminokyselin u kuřat má tvořit 3,1 % veškerých dusíkatých látek krmné dávky, aby nastal optimální růst. Pro optimální index potřeby krmiva je tato dávka vyšší, a to 3,6 %. Potřeba metioninu dále závisí na poměru obsahu kalorií a bílkovin v krmivu. Nejlepší účinek doplňku metioninu se projevuje při poměru 100—113,7 kalorií na 1 % bílkoviny (Saberma 1960).

Zajímavý je i mezivztah mezi metioninem, vitamínem E a selenem. Selen působí snížení svalové dystrofie u kuřat krmených dietou s deficientním obsahem metioninu a vitamínu E. Přídavek metioninu nebo vitamínu E eliminuje úplně svalovou dystrofii. Metionin a cholin mají spořivý vliv na spotřebu vitamínu B₁₂. Tento účinek závisí na obsahu tuku v krmné dávce (Nestler 1961).

Dalším vitamínem podporujícím působení metioninu je kyselina listová.

U metioninu jsou obě optické konfigurace, D- i L-forma, stejně využitelné.

Hlavní z limitujících aminokyselin v bílkovině obilovin je lyzin (Jansen 1962, Baloun 1962, Pfizer 1958, Jacquot 1961). Nodostatek lyzinu v těchto obilovinách vedl k degeneraci celých národů. Zvláště zakrslost afrických trpasličích kmenů je přisuzována tomu, že používají k obživě manioky. Tyto nedostatky lze korigovat přidavkem uměle vyrobeného L-lyzinu.

Podrobnými pracemi bylo zjištěno, že potřeba L-lyzinu je u doplňkové dávky pro samce vyšší (0,4 %) než pro samice (0,3 %) za stejné růstové odezvy (Rosenberg 1959).

Retence dusíku se ještě podstatně zlepší přidavkem tryptofanu k lyzinu.

Dále bylo pozorováno (Pfizer 1961), že přídatek L-lyzinu ve středních dávkách působí příznivě na růst kuřat, obsahuje-li krmná dávka převážně bílkovinu rostlinného původu. Tento fakt je silně ovlivněn plemenem a zejména příznivě se projevuje u kříženců — broilerů. Současně působí L-lyzin příznivě na snášku, která rovněž závisí na plemeni nosnic.

Bylo zjištěno, že přídatky lyzinu působí na prodloužení života samců krys; Jansen (1962) ve svém souboru prací podává zprávu o působení lyzinu na lepší absorpci vápníku u krys deficientních na vitamín D.

Tentýž autor komentuje působení L-lyzinu proti tvorbě zubních kazů. Toto zajímavé zjištění bylo pozorováno tam, kde byly mladé krysy krmeny sušeným mlékem. Bylo prokázáno, že teplota při sušení mléka ovlivňuje jeho biologickou hodnotu a má takto vliv na tvorbu zubního kazu.

Doplňky L-lyzinu působí i proti chudokrevnosti a jeho vyšší dávky zvyšují též vyměšování žaludečních šťáv.

L-lyzin fermentačně vyrobený má dvakrát větší účinnost než DL-lyzin vyrobený synteticky. Proto je při pokusech na zvířatech třeba mít na zřeteli, zda se pracuje s L-preparátem nebo s DL-preparátem.

Správné využití jak metioninu, tak i lyzinu v organismu zvířat závisí na hladině metabolizovatelné energie krmiva. Určování metabolizovatelné energie v krmivech a její vliv na využití aminokyselin a vitamínů bude předmětem samostatného sdělení.

Experimentální část

Metodika pokusů

V rámci předkládané práce byly provedeny dva pokusy, které sledovaly vliv aminokyselin s přidavkem vitamínu B₁₂ na váhové přírůstky a spotřebu krmiva u kuřat při krmné dávce obsahující pouze rostlinnou bílkovinu.

Zatímco v prvním pokuse byl studován dosud nesledovaný vliv doplňku kyseliny glutamové spolu s vitamínem B₁₂, zaměřili jsme se ve druhém pokuse na ověření působení nutričních doplňků středních dávek DL-metioninu a L-lyzinu v krmných dávkách pro rostoucí kuřata.

Použité krmivo: základní krmná směs pro oba pokusy obsahovala pouze rostlinnou bílkovinu.

Složení základní krmné směsi:

	pro pokus 1 %	pro pokus 2 %
pšeničné otruby	15	15
kukuřičný šrot	20	20
pšeničný šrot	39	39
slunečnicový šrot extrahovaný	—	15
podzemnicový šrot extrahovaný	15	—
kvasnice vinné Kuba	—	4
torula	4	—
pšeničné klíčky	3	3
vitamínový a antibiotický doplněk	1	1
minerální příměs	3	3
	100	100

Obě směsi byly vyrobeny ve výrobně krmiv v Pečkách podle receptury ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství s vypuštěním krmivových složek obsahujících živočišné bílkoviny a úpravou ostatních krmivových součástí na potřebnou hladinu veškerých dusíkatých látek.

Krmná dávka u obou pokusů byla obohacena vitamínovým doplňkem tak, že 1 kg krmiva obsahoval kromě běžně přidávaného vitamínového a antibiotického doplňku ještě 2 g vitamínového koncentrátu pro drůbež tohoto složení:

1 kg koncentrátu obsahuje:

vitamín A	2 500 000 m. j.
vitamín D ₃	250 000 m. j.
vitamín K ₃	1 g
riboflavin	3 g
kyselina nikotinová	10 g
kyselina pantotenová	5 g
pyridoxin	2 g

Obsah živin v krmivu:

	pokus 1 %	pokus 2 %
voda	9,57	7,70
sušina	90,43	92,30
popel	5,60	6,95
tuk	2,35	3,52
veškerý N	2,39	3,00
veškerý N X 6,25	14,93	18,75

Obsah aminokyselin přepočtený na 100 % veškerých dusíkatých látek krmné dávky (16 X 6,25) u krmiv:

	pokus 1 %	pokus 2 %
arginin	9,14	4,75
histidin	—	2,81
lyzin	5,05	6,40
metionin	1,95	2,16
cystin	3,01	1,82
kyselina glutamová	14,35	14,06
kyselina asparagová	7,54	—
threonin	3,81	4,98
valin	4,16	3,10
leucin a izoleucin	16,23	8,80
tyrosin	3,72	2,46
fenylalanin	3,81	5,27
prolin	10,82	10,90
alfa-alanin	5,85	5,04
serin	4,97	5,33
glycin	—	2,63

Přepočítací faktor na % aminokyselin

sušiny krmné dávky	8,87	5,86
--------------------	------	------

Chemické analýzy: stanovení základních živin krmiv podle ČSN 46 7007, 1956; stanovení aminokyselin metodou Hais, Macek a kol. (1959); stanovení vitamínu A a β -karotenu modifikovanou metodou podle Müllera (1949).

Pokus 1

V tomto pokuse jsme sledovali vliv dvou různých dávek kyseliny glutamové (0,4 a 0,6 %) jak samotné, tak i s přidavkem vitamínu B₁₂ (25 mcg na 1 kg krmiva), na váhové přírůstky kohoutků a kuřiček za použití krmiva o nízkém obsahu (14,93 %) dusíkatých látek (N X 6,25).

Pokus probíhal na pěti skupinách kuřat plemene PB X NH na hluboké podestýlce. Jednodenní kuřata byla podrobena před pokusem desetidenní karanténě a pak byla zařazena do pokusu. V pátém týdnu byla kuřata rozdělena ve skupinách podle pohlaví a odděleně sledována. Pokus probíhal 9 týdnů.

Zatímco kontrolní skupina byla krmena pouze uvedenou základní krmnou směsí, byla tato směs u pokusných skupin obohacena kyselinou glutamovou a vitamínem B₁₂ takto:

2. skupina: 0,4 % kyseliny Dl-glutamové,
3. skupina: 0,6 % kyseliny Dl-glutamové,
4. skupina: 0,4 % kyseliny Dl-glutamové + 25 mcg vitamínu B₁₂,
5. skupina: 0,6 % kyseliny Dl-glutamové + 25 mcg vitamínu B₁₂.

Kuřata byla krmena *ad libitum*, jednou týdně byla individuálně vážena ve stejný den, ve stejnou dobu a ve stejném pořadí. Kromě ukazatelů růstu a spotřeby krmiva byl sledován zdravotní stav a opeření.

Teplota místnosti, jakož i vlhkost byly udržovány pokud možno konstantní.

V ý s l e d k y a d i s k u s e

Jak patrně z tab. I, projevil se ve 2. skupině příznivě přírůstek 0,4 % kyseliny glutamové zvýšeným váhovým přírůstkem u kuřat obojího pohlaví, a to ca o 8 %.

I. Výsledky pokusu č. 1

Kuřata: stáří 1—9 týdnů

V sušině krmné dávky:

Krmivo: rostlinná bílkovina s obsahem 14,93 % veškerých dusíkatých látek

0,57 % lyzinu
0,22 % metioninu
1,64 % kyseliny glutamové

Sku- pina	Přídavek		Váha kuřat			Počet kuřat na konci pokusu		Spotřeba krmiva na jednotku přírůstku %	Úhyny %
	kyselina glutamová %	vitamín B ₁₂ mcg/kg	počáteční		konečná	♂ kusy	♀ kusy		
			g	♂ g/%	♀ g/%				
1	—	—	52,2	582 (100,—)	483 (100,—)	22	9	100	8,82
2	0,4	—	50,6	630 (108,—)	522 (108,2)	19	11	88,8	9,09
3	0,6	—	50,5	483 (82,8)	470 (97,4)	17	10	109,6	18,18
4	0,4	25	51,4	561 (96,3)	635 (131,5)	19	9	98,8	9,09
5	0,6	25	51,2	638 (109,4)	570 (118,—)	20	13	81,6	—

II.

IIa										
Skupina	I		II		III		IV		V	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Součet	12 750	3018	11 507	4714	7386	4259	9750	5133	10 749	7734
Průměr	531,25	431,14	575,35	471,4	434,4	425,9	513,15	466,6	562,5	515,6
Počet kusů	24	31	20	10	17	10	19	11	18	15
a — kohoutci, b — slepičky										
IIb — Absolutní hodnoty všech dvojic řádkových průměrů										
	1		2		3		4		5	
Průměr	508,64		540,70		431,29		496,10		560,09	
1—508,64	—		32,06		77,35		12,54		51,45	
2—540,70			—		109,41		44,60		19,39	
3—431,29					—		64,81		128,80	
4—496,10							—		63,99	
5—560,09									—	
IIc — Hodnoty testovacího kritéria pro jednotlivé dvojice řádkových průměrů										
Porovnávání	Hodnota testovacího kritéria t									
1—2	88,91									
1—3	214,52									
1—4	34,68									
1—5	148,52									
2—3	292,40									
2—4	123,68									
2—5	53,77									
3—4	179,74									
3—5	357,22									
4—5	177,47									

Počet stupňů volnosti NF t 0,05—1,98 t 0,01—2,61

Za spolupůsobení vitamínu B₁₂ (25 mcg na 1 kg) ve 4. skupině při stejné hladině přídatku kyseliny glutamové (0,4 %) nastalo značné zvýšení váhových přírůstků slepiček (ca o 30 % proti kontrolní skupině), zatímco u kohoutků se projevila mírná růstová deprese.

Ve 3. skupině vyšší dávka (0,6 %) kyseliny glutamové byla již zřejmě

v nepoměru a působila na růst obojího pohlaví depresivně. Stejná dávka kyseliny glutamové (0,6 %) však za přídatku vitamínu B₁₂ (25 mcg) působila ve skupině 5. zvýšení váhových přírůstků u kohoutků ca o 9 % a pronikavěji u kuřiček — o 18 %.

Současné s přírůstky v jednotlivých pokusných skupinách se shoduje i spotřeba krmiv.

Z dosažených výsledků je patrné, že přídatek vitamínu B₁₂ působil na lepší využití kyseliny glutamové rostoucími kuřaty při nízké hladině veškerých dusíkatých látek (14,93 %) rostlinného původu v krmné dávce.

Vyskytuje se též otázka, zda obsah kyseliny glutamové ve veškerých dusíkatých látkách použitého krmiva (14,93 %), který ve smyslu práce Anderson, Dobson (1959) se zdá být deficientní, se přídatkem (0,4 %) této kyseliny nedoplnil na optimální mez, čemuž by mohl nasvědčovat přírůstek skupiny 2 a 4, či zda kyselina glutamová zde nepůsobila jako metabolický základ pro postradatelné aminokyseliny (Snyderman a kol. 1962, Stucki a kol. 1962). Této domněnce by nasvědčovalo zvýšení váhových přírůstků u obou dávek kyseliny glutamové za spolupůsobení vitamínu B₁₂ — skupina 4 a 5.

Pokud jde o rozdílné váhové přírůstky u kuřiček a kohoutků, lze je přičíst fyziologicky odlišně vyvinutému enzymatickému systému, a tím i rozdílným metabolickým schopnostem.

Úhyny uvedené v tab. I byly způsobeny mechanickými vlivy, ušlapáním a umačkáním slabších jedinců.

Statistické zhodnocení pokusu je podrobně uvedeno v tab. IIa, b, c.

Z á v ě r k p o k u s u 1

Při použití testu analýzy rozptylu bylo vypočteno F pro krmení významné (8,77 je větší 3,4 je větší 2,4). Rovněž F pro vliv pohlaví je významné (16,9 je větší 6,8 je větší 3,9). Také i F pro interakci krmení $\times$ pohlaví je významné (6,75 je větší 2,5 je větší 1,9).

Kvantitativní rozdíly mezi jednotlivými průměry v tabulkovém sestavení podle Myslivce (1958) jsou vesměs významné na úrovni $P = 0,01$, protože převyšují vypočtené příslušné t -hodnoty pro jednotlivé rozdíly rovněž podle Myslivce (1958).

Z toho lze soudit, že rozdíly mezi průměry jednotlivých krmných obměn byly způsobeny krmením, pohlavím a interakcí krmení a pohlaví.

P o k u s 2

V tomto pokuse jsme se zaměřili na ověřování literárních údajů o příznivém působení středních nutričních dávek metioninu (0,4 %), lyzinu (0,4 %) a kombinace obou (à 0,4 %) s přídatkem vitamínu B₁₂.

Pokus se konal v bateriích, později v klecích na 6 skupinách kuřat plemene PB $\times$ NH po 40 kusech ve skupině. Kuřata prošla v bateriích deseti-denní karanténou před vlastním zahájením pokusu. Baterie byly vytápěny elektricky a teplota i vlhkost byly udržovány v mezích konstantní možnosti.

Kuřata byla napájena, krmena a trusníky byly čistěny podle denního programu tak, že pokusné podmínky byly u všech skupin stejné. Krmivo dostávala kuřata *ad libitum*.

V pátém pokusném týdnu jsme kuřata rozdělili podle pohlaví a přesunuli je do klecí, kde jsme je odděleně sledovali. Veškeré podmínky byly zachovány stejné jako v bateriích. Kuřata byla týdně individuálně vážena ve stejný den, stejnou dobu a ve stejném pořadí. Sledovali jsme váhový přírůstek kuřat, spotřebu krmiva, zdravotní stav a opeření kuřat atd.

Ve všech skupinách byla kuřata krmena základní krmnou směsí. V pokusných skupinách 2–6 byla základní krmná směs obohacena těmito přísadami:

2. skupina:	.	.	.	.	.	.	25 mcg vitamínu B ₁₂ ,
3. skupina:	.	.	.	.	.	.	50 mcg vitamínu B ₁₂ ,
4. skupina:	0,4 %	DL-metioninu	+	50 mcg vitamínu B ₁₂ ,			
5. skupina:	0,4 %	L-lyzinu	+	50 mcg vitamínu B ₁₂ ,			
6. skupina:	0,4 %	DL-metioninu	}	+ 50 mcg vitamínu B ₁₂ .			
	0,4 %	L-lyzinu					

V ý s l e d k y a d i s k u s e

Jak je patrné z dosažených výsledků (tab. III), již samotný přírůstek vitamínu B₁₂ v obou hladinách (25 i 50 mcg) ke krmivu s obsahem 18,75 % veškerých dusíkatých látek rostlinného původu působil zvýšení přírůstku kuřat obojího pohlaví a lepší využití krmiva.

Vyšší dávka vitamínu B₁₂ působila přirozeně lépe. Mimo zvýšení váhových přírůstků a úspory krmiva se příznivý účinek vitamínu B₁₂ mohutně

III. Výsledky pokusu č. 2

Kuřata: stáří 1–9 týdnů

V sušině krmné dávky:

Krmivo: rostlinná bílkovina s obsahem 18,75 % veškerých dusíkatých látek

1,10 % lyzinu
0,37 % metioninu

Sku- pina	Přídavek			Váha kuřat			Počet kuřat na konci pokusů		Spotřeba krmiva na jed- notku při- růstu %	Úhyny %
	DL- meti- onin %	L- lyzin %	Vit. B ₁₂ mcg /kg	počáteční		konečná	♂ kusy	♀ kusy		
				g	♂ g/%	♀ g/%				
1	—	—	—	47,6	661,— (100,—)	560,7 (100,—)	14	20	100,—	14,28
2	—	—	25	47,5	714,— (107,8)	573,2 (102,2)	18	20	89,8	11,90
3	—	—	50	46,1	750,7 (113,4)	620,4 (110,6)	20	19	99,7	7,14
4	0,4	—	50	45,8	783,2 (118,3)	672,3 (119,9)	15	21	101,—	11,90
5	—	0,4	50	48,1	794,3 (120,—)	724,5 (129,2)	26	16	84,5	—
6	0,4	0,4	50	46,7	754,5 (113,9)	642,1 (114,5)	25	13	83,2	3,57

IV. Obsah vitamínu A a β -karotenu v játrech*) kuřat při skončení pokusu č. 2

Skupina	H ₂ O	Vitamin A v m. j./g		β -karoten v mg %	
		pův. subst.	sušina	pův. subst.	sušina
1	71,26	64,46	224,29	0,047	0,163
2	71,87	73,91	262,74	0,066	0,235
3	72,62	86,27	315,08	0,054	0,197
4	71,54	95,15	334,33	0,088	0,309
5	69,75	94,09	311,04	0,041	0,135
6	70,43	85,96	290,70	0,048	0,162

*) Celá játra byla zhomogenizována a v průměrném vzorku byl stanoven vitamín A a β -karoten.

projevil i ve zvýšeném obsahu vitamínu A a β -karotenu v játrech kuřat (tab. IV).

Přídavek aminokyselin, metioninu a lyzinu, ve 4. a 5. skupině za spolupůsobení vitamínu B₁₂ pronikavěji zvýšil váhové přírůstky kuřat obojího pohlaví, a to u skupiny s přídavkem DL-metioninu v průměru o 19 % a ve skupině s přídavkem L-lyzinu v průměru o 24,6 %, kde se také projevila průkazná úspora krmiva — 15,5 % proti kontrolní skupině, zatímco u 4. skupiny s DL-metioninem byla spotřeba krmiva o 1 % vyšší než u kontrolní skupiny.

Kombinace obou aminokyselin (0,4 % DL-metioninu a 0,4 % L-lyzinu) za přídavku vitamínu B₁₂ (50 mcg) se již neprojevila jako prospěšná, neboť váhový přírůstek sice vykazuje zvýšení proti kontrolní skupině, avšak toto zvýšení je nepatrné v porovnání se 3. skupinou, kde byl pozorován pouze účinek stejné hladiny vitamínu B₁₂. Zato však u skupiny s kombinací obou aminokyselin se projevila nejnížší spotřeba krmiva, a to o 16,8 % nižší než u kontrolní skupiny.

U všech skupin, kde kuřata dostávala přídavek aminokyselin, se jeví zvýšený obsah vitamínu A v játrech; zatímco obsah β -karotenu je nejvyšší u skupiny příkrmované DL-metioninem, je u skupiny příkrmované L-lyzinem poněkud nižší (tab. IV).

Výsledky dosažené v tomto pokuse se shodují s údaji zahraniční literatury (P f i z e r 1961), kde však bylo v pokusech většinou používáno speciálně sestavených deficientních krmných dávek.

Protože jsme chtěli ověřit působení obou aminokyselin — DL-metioninu a L-lyzinu — v našich podmínkách, úmyslně jsme použili k pokusu naši běžně vyráběné komerční směsi pro odchov kuřat, kde byla zcela vypuštěna krmiva živočišného původu a nahrazena krmivy původu rostlinného v potřebné hladině. Tím jsme také chtěli prověřit možnost náhrady živočišné bílkoviny výše uvedenými aminokyselinami u kuřat.

Z výsledku pokusu je patrné, že obě aminokyseliny působí na zvyšování váhových přírůstků, a tím i na příznivý růst kuřat. Z toho vyplývá, že lze takto do určité míry nahradit živočišnou bílkovinu.

Va												
Skupina	I		II		III		IV		V		VI	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Součet	7731	10 278	11 900	10 790	13 967	10 921	11 043	12 522	19 871	10 340	17 932	7723
Průměr	594,6	513,9	661,1	539,5	698,3	574,7	736,2	626,1	735,96	689,3	717,28	594,07
Vb — Absolutní hodnoty všech dvojic řádkových průměrů												
	1	2	3	4	5	6						
Průměr	545,72	597,10	638,15	675,70	719,30	675,13						
1—545,72	—	51,38	92,43	129,99	173,58	129,41						
2—597,10		—	41,05	78,61	122,20	78,03						
3—638,15			—	37,56	81,15	36,98						
4—675,71				—	43,59	0,58						
5—719,30					—	44,17						
6—675,13						—						
Vc — Hodnoty testovacího kritéria t pro jednotlivé dvojice řádkových průměrů												
Porovnávané skupiny	Hodnota testovacího kritéria t											
1—2	154,92											
1—3	278,67											
1—4	375,25											
1—5	548,90											
1—6	390,18											
2—3	129,81											
2—4	237,01											
2—5	386,43											
2—6	246,75											
3—4	113,25											
3—5	256,62											
3—6	116,94											
4—5	137,84											
4—6	1,74											
5—6	139,67											

Počet stupňů volnosti $NF-218$ t 0,05—1,97 t 0,01—2,60

Zdá se, že platí teze, podle které není rozdíl mezi živočišnou a rostlinnou bílkovinou a tudíž mezi krmivy živočišného a rostlinného původu, je-li vyrovnána hladina aminokyselin a vitamínů (Jacquot 1961). Záleží zde ovšem na celé řadě ostatních faktorů, a to zejména na hladině metabolizovatelné energie krmiv, která musí být v souladu s procentuálním obsahem veškerých dusíkatých látek, jejichž ideální hladina se pohybuje u kuřat v rozmezí 22–23 % krmné dávky (Pfizer 1961). Tato zjištění jsou předmětem dalších pokusů.

Úhyny uvedené v tab. III byly způsobeny mechanickými vlivy, ušlapáním a umačkáním slabších jedinců.

Statistické zhodnocení pokusu je uvedeno v tab. V a, b, c.

Z á v ě r k p o k u s u 2

Při použití analýzy rozptylu bylo vypočteno F pro krmení významné ($99,87 > 3,1 > 2,3$). Rovněž F pro vliv pohlaví je významné ($14,22 > 6,8 > 3,9$). Také F pro interakci pohlaví $\times$ krmení je významné ($21,20 > 2,3 > 1,8$). Z toho lze soudit, že rozdíly mezi průměry jednotlivých krmných obměn byly způsobeny krmením, pohlavím, interakcí krmení a pohlaví.

Kvantitativní rozdíly mezi jednotlivými průměry v tabulkovém sestavení podle Myslivce (1958) jsou vesměs významné na úrovni $P = 0,01$, protože převyšují vypočtené příslušné t -hodnoty, až na rozdíl mezi 4. a 6. skupinou, který není významný ani při $P = 0,05$.

S o u h r n

V rámci uvedené práce byly provedeny dva pokusy na rostoucích kuřatech, a to s kyselinou glutamovou a vitamínem B_{12} v prvním pokuse a s DL-metioninem, L-lyzinem a jejich kombinací za přídavku vitamínu B_{12} ve druhém pokuse.

Bylo zjištěno, že kyselina glutamová, která je pro rostoucí kuřata uváděna na rozhraní mezi nepostradatelnými a postradatelnými aminokyselinami, působí příznivě na zvýšení váhových přírůstků a na snížení spotřeby krmiva při krmné dávce s nižší hladinou veškerých dusíkatých látek výhradně rostlinného původu. Na základě tohoto zjištění lze usuzovat, že kyselina glutamová je buď limitujícím faktorem použitého krmiva a její přídavek korigoval obsah kyseliny glutamové v krmné dávce na optimální hranici, anebo je základní látkou pro metabolismus postradatelných aminokyselin. Tomu nasvědčuje zesílený účinek na růst a využití krmiva za spolupůsobení vitamínu B_{12} . Tím lze na kyselinu glutamovou pohlížet jako na dusíkovou rezervu, která dává okamžitě k dispozici svůj dusík k metabolickým pochodům ostatních aminokyselin, byť i postradatelných, důležitých pro syntézu bílkovin.

Druhým pokusem bylo prokázáno příznivé působení doplňku použitých středních dávek DL-metioninu a L-lyzinu v krmné dávce kuřat s obvyklým obsahem veškerých dusíkatých látek výhradně rostlinného typu, za spolupůsobení vitamínu B_{12} .

Obě aminokyseliny — každá samostatně — působí jednoznačně na zvýšení váhových přírůstků; jejich vzájemná kombinace se však již neprojevila

příznivě, což lze odůvodnit příliš vysokou dávkou DL-metioninu, již bylo v této kombinaci použito.

Zajímavé je i zjištění zvýšené hladiny vitamínu A v játrech pokusných kuřat u skupin příkrmovaných uvedenými aminokyselinami.

Z obou našich pokusů vyplývá, že uvedené aminokyseliny zvyšují růst kuřat výhradně za použití krmiv rostlinného původu v krmných dávkách, a že příznivě ovlivňují využití krmiv. Lze tudíž předpokládat, že uvedené aminokyseliny jsou schopny nahrazovat alespoň částečně živočišnou bílkovinu v krmné dávce kuřat.*)

Došlo dne 26. 4. 1963

Literatura

1. Anderson I. O., Dobson D. C.: Amino Acid Requirements of the Chick. *Poultry Science*, 38, 5:1140, 1959. — 2. Anonym: Requirements for Sulphur Amino Acids. *Nutrit. Revue*, 17:74-75, 1959. — 3. Baloun S. L.: Lysine, Arginine and Methionine Balance of Diets for Turkeys to 24 Weeks of Age. *Poultry Science*, 41, 2:417-424, 1962. — 4. Columbus A.: Problematik der Methoden zur Bestimmung der biologischen Eiweißwertigkeit; Die Bewertung der Futterstoffe und andere Probleme der Tierernährung. Band II, vyd. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1954. — 5. ČSN: 46 7007, 1956. — 6. Hais J. M., Macek K. a kol.: Papírová chromatografie, nakl. ČSAV, 1959. — 7. Jacquot R., Vigneron M.: Aminoacides, peptides, proteines. *Société de chimie organique et biologique*, Paris, seš. 2, 1958, seš. 4, 1961. — 8. Jansen G. R.: Lysine in Human Nutrition. *The Journ. of Nutrition*, Supplement 1, 76, 2:1-36, 1962. — 9. Klain G. J., Scott H. M., Johnson B. C.: The Amino Acids Requirement of the Growing Chick Fed a Crystalline Amino Acid Diet. *Poultry Science*, 39, 1:39-44, 1960. — 10. De Man Th. J.: Auch die nicht-essentiellen Aminosäuren. *News Bulletin: N. V. Philips-Duphar*, Amsterdam, 3, 18:1-4, 1962. — 11. Meister A.: Biochemistry of the Amino Acids. Academic Press Publishers, N. York, 1957. — 12. Mitschell H. H.: The Dependence of the Biological Value of Food Proteins Upon Their Content of Essential Amino Acids. *Die Bewertung der Futterstoffe und andere Probleme der Tierernährung*, Band II, Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1954. — 13. Moreng R. E.: Genetics and Nutrition - where do the twain meet. *Feedstuffs*, 32, 16:42, 1960. — 14. Müller P. B.: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmittel und Hygiene. Bern, 11:359, 1949. — 15. Nelson T. S. a kol.: Studies on the Sulphur Amino Acid Requirement. *Poultry Science*, 39:308, 1960. — 16. Nestler R. B.: Methionin. *Feedstuffs*, 33, 22:20-22, 1961. — 17. Pfizer Ch.: (firemní materiál): Lysine in Animal Nutrition, 359 - IM 3, 1958. — 18. Pfizer Ch.: Der nutritive Wert von Lysin bei Mastküken. *Kurier-Veterinärmedizin, Landwirtschaft*, Brüssel 1961. — 19. Rosenberg R. H.: Agricultural and Food Chemistry. 316, 1959. — Saberman W. C.: Seventh Animal Research Conference and International Agricultural Symposium, Chas. Pfizer, 1960. — 21. Scott M. L.: Feed Additives and the Pioneers. *Feedstuffs*, 32, 19:84-88, 1960. — 22. Scott H. M.: Amino Acids in Poultry Rations. *Feedstuffs*, 33, 18:68, 1961. — 23. Scott M. L.: Methionin und Legeleistung. *Der Einfluß der essentiellen Aminosäure „Methionin“ auf die Legeleistung*. *Feedstuffs* 33, 17:34, 1961. — 24. Snyderman S. E., Holt L. E., Dancis Fr. J., Roitman E., Boyer A., Balls M. E.: „Unessential“ Nitrogen: A limiting Factor for Human Growth. *The Journ. of Nutrition*, 78, 1:57-72, 1962. — 25. Stucki W. F., Harper A. E.: Effects of Altering the Ratio of Indispensable to Dispensable Amino Acids in Diets for Rats. *The Journal of Nutrition*, 78, 3:278, 1962. — 26. Sullivan T. W., Bird H. R.: Effect of Quality and Source of Dietary Nitrogen on the Utilization of the Hydroxy Analogues of Methionine and Glycine by Chicks. *The Journ. of Nutrition*, 62:143-150, 1957. — 27. Vigneron M.: Aminoacides, peptides, protéines. *Extraction synthese caractères*. *Société de chimie organique et biologique*, seš. 1, 1957.

*) Při této příležitosti děkujeme inž. dr. Vladimíru Břejchovi a Věře Kleinové z Výzkumného ústavu přírodních léčiv v Horních Počernicích za matematicko-statistické zhodnocení provedených pokusů.

В рамках данной работы проводилось 2 опыта на подрастающих цыплятах, а именно с глутаминовой кислотой и витамином B₁₂ в первом опыте и с DL-метионином, L-лизиним и с их комбинацией при добавлении витамина B₁₂ во втором опыте.

Было установлено, что глутаминовая кислота, которая вводится для растущих цыплят на границе между незаменимыми и заменимыми аминокислотами, благоприятно действует на повышение привесов и понижение потребления кормов при кормовом рационе с более низким уровнем всех азотных веществ исключительно растительного происхождения. На основе этого установления можно считать, что глутаминовая кислота выступает или как лимитирующий фактор примененного корма, и ее прибавление корригировало содержание глутаминовой кислоты в кормовом рационе на оптимальной границе, или же она представляет основное вещество для метаболизма заменимых аминокислот. Об этом свидетельствует усиленное воздействие на рост и использование кормов при содействии витамина B₁₂. Таким образом глутаминовую кислоту можно рассматривать как резерв азота, который моментально предоставляет свой азот для метаболических процессов остальных аминокислот, даже заменимых, важных для синтеза белков.

Вторым опытом было доказано благоприятное действие прибавки примененных средних доз DL-метионина и L-лизина в кормовом рационе цыплят с обычным содержанием всех азотных веществ исключительно растительного происхождения при совместном действии витамина B₁₂.

Обе аминокислоты — каждая в отдельности — однозначно действуют на повышение привесов, но их взаимная комбинация уже не проявилась благоприятно, что можно объяснить слишком высокой дозой DL-метионина, которую применили в этой комбинации.

Интересно также установление повышения уровня витамина A в печени подопытных цыплят у групп, прикармливаемых приведенными аминокислотами.

Из обоих наших опытов вытекает, что приведенные аминокислоты повышают рост цыплят исключительно при использовании кормов растительного происхождения в кормовых рационах и благоприятно влияют на расход кормов. Следовательно можно предполагать, что приведенные аминокислоты способны по крайней мере частично замещать животный белок в кормовом рационе цыплят.

Beitrag zur Frage der Wirkung von Aminosäuren bei Küken

In der vorliegenden Arbeit wird über die Ergebnisse von zwei an wachsenden Küken durchgeführten Fütterungsversuchen mit Aminosäuren berichtet. Im ersten Versuch wurde Glutaminsäure gemeinsam mit dem Vitamin B₁₂, im zweiten Versuch wurde L-Lysin ebenfalls mit Vitamin B₁₂ beigefüttert.

Es wurde festgestellt, daß die Glutaminsäure, welche für wachsende Küken als an der Grenze zwischen den unentbehrlichen Aminosäuren stehend betrachtet wird, eine günstige Wirkung auf die Steigerung der Lebendgewichtszunahmen und Herabsetzung des Futtermittelverbrauches bei Rationen mit einem niederen Niveau der ausschließlich pflanzlichen Gesamtstickstoffsubstanz hat. Auf Grund dieser Feststellung kann man annehmen, daß die Glutaminsäure entweder ein begrenzender Faktor im benützten Futter war und daß ihre Beifütterung den Glutaminsäuregehalt im Futter bis zur optimalen Grenze ausglich, oder daß diese Säure den Grundstoff für den Metabolismus der entbehrlichen Aminosäuren darstellt. Dafür spricht die verstärkte Wirkung auf das Wachstum und die Futterausnutzung bei Küken bei gleichzeitiger Verabreichung von Vitamin B₁₂. Man kann demnach die Glutaminsäure als Stickstoffreserve betrachten, welche ihren Stickstoff unmittelbar für die metabolischen Prozesse der übrigen, wenn auch entbehrlichen, aber für die Eiweißsynthese wichtigen Aminosäuren zur Verfügung stellt.

Der zweite Versuch erbrachte den Nachweis einer günstigen Wirkung der Zugabe mittlerer Dosen von DL-Methionin und L-Lysin zur Futterration von Küken mit üblichem Stickstoffsubstanzgehalt ausschließlich pflanzlicher Herkunft, unter Mitwirkung von Vitamin B₁₂.

Beide Aminosäuren — jede für sich selbständig — haben eine eindeutig günstige Wirkung auf die Lebendgewichtszunahmen der Küken; ihre gegenseitige Kombination wirkte sich aber nicht mehr günstig aus, was durch eine allzu hohe Dosis

des in dieser Kombination benützten DL-Methionins zu erklären ist. Interessant ist auch die Feststellung eines erhöhten Vitamin-A-Niveaus in den Lebern der Versuchsküken bei den mit den angeführten Aminosäuren beigefütterten Gruppen.

Aus beiden unseren Versuchen geht hervor, daß die angeführten Aminosäuren das Wachstum der Küken und die Futterausnützung nur bei Verwendung von ausschließlich pflanzlichen Futtermitteln günstig beeinflussen. Man kann demnach voraussetzen, daß die angeführten Aminosäuren fähig sind, tierisches Eiweiß in der Futterration von Küken wenigstens teilweise zu ersetzen.

Výzkumné ověření účinku nepravých zákvasů na dojivost krav

Исследование проверки действия искусственных заквасок на удойность коров

Untersuchungen zur Überprüfung der Wirkung des sog. unechten Hefegärfutters auf die Milchleistung von Kühen

Inž. Jaroslav NAKLÁDAL, CSc., inž. Josef PTÁČEK, František JANKŮ
Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Úvod

Ve výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně byl ověřován polo-provozními a přesnými praktickými pokusy kladný vliv nepravých, podle metody hrdiny socialistické práce Josefa Trouсила připravovaných zákvasů na dojivost krav.

V prvním pokuse byla sledována v průběhu jednoho roku dojivost, spotřeba krmiv a živin u krav ošetřovaných s. Trousilem. Bylo zjištěno, že ve srovnání s požadavkem krmných norem spotřebovaly dojnice ve výrobní dávce méně živin, zejména stravitelných bílkovin. Na 1 kg FCM činila tato spotřeba 29 g stravitelných bílkovin a 0,23 škrobových hodnot (Ptáček, Nakládal 1961).

V rámci dalších pokusných sledování byl proveden ve VÚCHS v Rapotíně přesný periodický pokus. Přestože v obdobích se zákvasy ve srovnání s obdobími bez zákvasu obsahovaly krmné dávky dojnic o 14,80 % stravitelných bílkovin a o 7,10 % škrobových hodnot méně, nepoklesla dojivost krav a snížila se spotřeba živin na výrobu 1 kg FCM o 13,8 % ve stravitelných bílkovinách a o 8,2 % ve škrobových hodnotách. Tento poměrně značný rozdíl svědčí ve prospěch nepravých zákvasů (Ptáček, Nakládal 1961).

Aby byl ještě důkladněji prověřen vliv nepravých zákvasů, byl proveden další přesný skupinový pokus s dojnicemi, jehož výsledky jsou uvedeny v tomto příspěvku.

Metodika

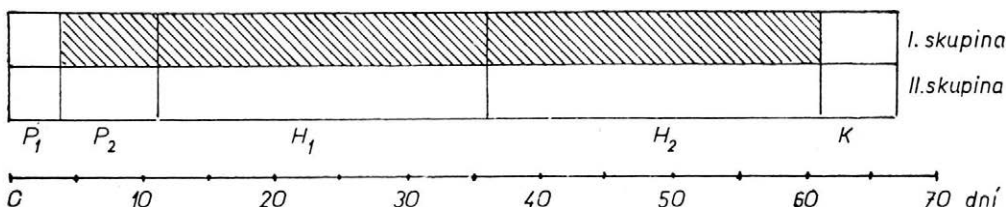
Do pokusu bylo zařazeno 16 dojnic rozdělených do dvou vyrovnaných skupin po 8 dojnicích. V průběhu pokusu bylo nutno pro zánět vemene vyloučit z pokusné skupiny 1 dojnici, takže zde zůstalo 7 dojnic. Přehled ukazatelů užitkovosti krav pokusné a kontrolní skupiny před započítáním pokusu je uveden v tab. I.

I. Přehled průměrných ukazatelů užítkovosti u pokusné a kontrolní skupiny dojnic za období před započatím pokusu

U k a z a t e l é	I. skupina (pokusná — 7 kusů)	II. skupina (kontrolní — 8 kusů)
Průměrné pořadí poslední ukončené laktace	1,71	2,00
Průměrný počet laktčních dnů od otelení do začátku pokusu (tj. do 9. 3. 1962)	118,7	124,0
Průměrná dojivost v probíhající laktaci do 1. 3. 1962:		
laktčních dnů	109,7	115,0
mléka kg	1926,0	2005,0
tuk %	4,28	4,15
FCM kg	2008,0	2051,0
Průměrná dojivost za poslední 2 měsíce před pokusem (leden, únor 1962):		
mléka kg	930,0	923,0
tuk %	3,97	4,03
FCM kg	925,0	927,0

Pokus se konal v době od 6. 3. do 11. 5. 1962. Způsob uspořádání pokusu je patrný z obr. 1, kde jsou uvedena i vysvětlení o organizaci pokusu.

Jadrná krmiva byla dávkována podle dojivosti jednotlivých krav. Byla však dodržena zásada, aby v průměru všech pokusných period byly oběma skupinám předkládány krmné dávky, které přibližně obsahovaly stejné množství živin. I. skupina (pokusná) byla ráno napájena vodou teplou 28–30° C a večer dostávala po krmení zákvas o teplotě 29–30° C. II. skupina (kontrolní) byla napájena studenou vodou dvakrát denně. Množství přijaté vody a zákvasu bylo zjišťováno vážením. Též krmné dávky byly odvažovány pro každou dojnici a odvažovány byly i nevyžrané zbytky. Dojnice byly krmeny a dojeny dvakrát denně. Kontrola dojivosti a tučnosti mléka byla prováděna dvakrát týdně.



 období, v němž pokusná skupina dostávala zákvas

1. Grafické znázornění průběhu pokusu podle jednotlivých období

P₁ (přípravné období 1) = obě skupiny krmeny bez zákvasu

P₂ (přípravné období 2)

H₁ (hlavní období pokusu 1) } = pokusná skupina dostávala zákvas

H₂ (hlavní období pokusu 2) }

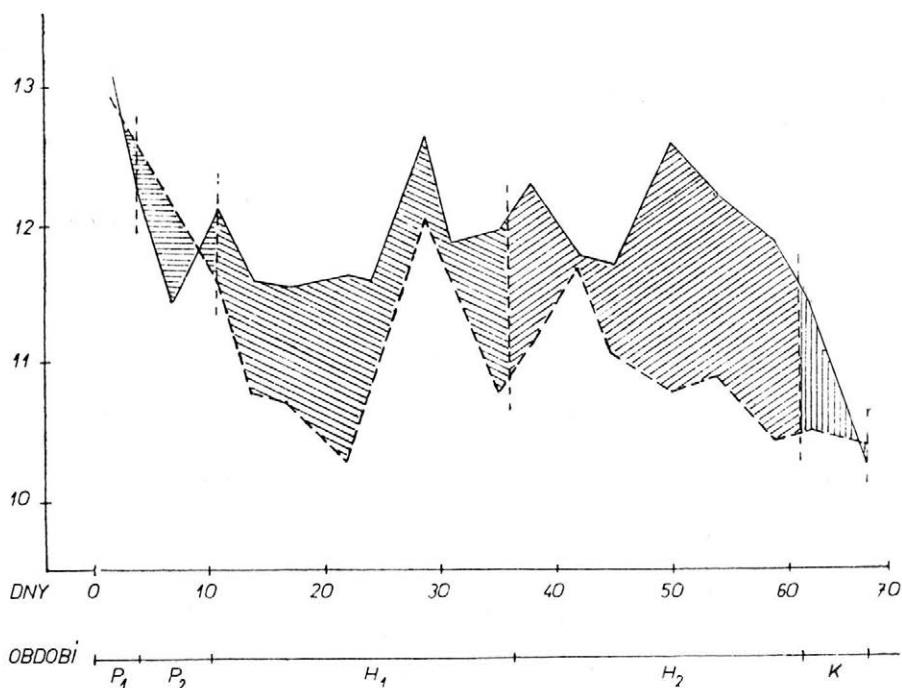
K (kontrolní období po ukončení pokusu) = obě skupiny krmeny bez zákvasu.

Nepravé zákvasy byly připravovány tím způsobem, že do dřevěné kádě bylo dáno na kus a den 0,5 kg melasy, 0,84 kg směsi jaderných krmiv a 0,10 kg senných drolků. Tato směs byla spařena vodou teplou asi 80° C. Po 4–5 minutách byla přidána studená voda tak, aby v zápaře bylo asi 5 % melasy a aby její teplota činila 30–32° C. Pak byly přidány kvasnice a roztok se nechal 2½–3 hodiny kvasit. V průběhu kvašení byl 2–3krát promíchán. Po uvedené době byl zákvas zředěn vodou tak, aby bylo k dispozici na každou dojnici asi 40 l zákvasu o teplotě 29–30° C.

Výsledky pokusu

Mléčná užitkovost

Z údajů v tab. II je zřejmý kladný vliv těchto zákvasů na mléčnou užitkovost dojnic. Rozdíl ve prospěch pokusné skupiny (I) se v průběhu období P_2 , H_1 , H_2 , v nichž byl podáván zákvas, stále zvyšoval. Po skončení podávání zákvasu a po započítání napájení studenou vodou (období K) nastal u pokusné skupiny rychlý a značný pokles dojivosti, takže v posledních třech dnech sledování měla pokusná skupina dojivost o 0,14 kg FCM na kus a den nižší než kontrolní skupina. Při podrobnějším rozboru na podkladě hodnocení do-



2. Grafické znázornění výsledků pokusného ověření vlivu nepravých zákvasů na dojivost krav

- skupina, která v období P_2 , H_1 , H_2 dostávala nepravé zákvasy, kdežto v období P_1 , K je nedostávala
- skupina, která po celou dobu pokusu nedostávala žádné zákvasy

II. Průměrná dojivost krav I. a II. skupiny v jednotlivých obdobích pokusu
(na kus a den)

Období	Dní	I. skupina (pokusná)			II. skupina (kontrolní)			Rozdíl FCM kg
		mléko kg	tuk %	FCM kg	mléko kg	tuk %	FCM kg	
P ₁	4	12,19	4,27	12,68	11,86	4,48	12,71	-0,03
P ₂	7	11,62	4,09	11,78	11,37	4,10	11,54	+0,24
H ₁	25	11,97	3,90	11,80	10,89	4,06	10,99	+0,81
H ₂	25	11,99	4,00	11,99	10,69	4,18	10,99	+1,00
K	3	11,13	4,16	11,40	10,29	4,12	10,47	+0,93
	3	10,51	3,82	10,23	10,15	4,14	10,37	-0,14

jivosti jednotlivých krav bylo zjištěno, že příznivý vliv nepravého zákvasu na dojivost se projevil u 5 dojnic pokusné skupiny. U dvou dojnic pokusné skupiny nastal v průběhu hlavního pokusného období (H₁, H₂) pokles dojivosti o 1,25 a 3,14 kg FCM na kus a den, a lze tedy předpokládat, že u těchto dojnic se příznivé účinky zákvasu neprojeví.

Na tučnost mléka a procentuální obsah bílkovin v mléce neměly zá-
kvasy vliv.

Spotřeba krmiv, zákvasu a vody

Skutečná spotřeba krmiv na kus a den, včetně krmiv spotřebovaných k vý-
robě zákvasu, v jednotlivých obdobích pokusu je uvedena v tab. III. Při pokus-
ném sledování byla též zjišťována spotřeba zákvasu a vody (tab. IV). Z údajů
tab. IV je zřejmé, že ve spotřebě tekutin je rozdíl vysoce průkazný, neboť tato
spotřeba byla u pokusné skupiny v průběhu období H₁ a H₂ vyšší o 74,4 %.

III. Spotřeba krmiv na kus a den v jednotlivých obdobích pokusu
(u I. skupiny včetně krmiv použitých k přípravě zákvasu)

Období	Sku- pina	Jadrná směs kg	Luční seno kg	Siláž ku- kuřičná kg	Siláž pasev. porostu kg	Melasa kg	Kvasnice čerstvé kg	Senné drolky kg
P ₁	I	2,85	4,48	14,07	14,50			
	II	2,82	4,50	14,12	14,65			
P ₂	I	2,47	4,43	13,47	14,98	0,50	0,09	0,12
	II	2,53	4,38	13,83	14,99	0,50		
H ₁	I	2,38	3,51	13,42	14,98	0,50	0,09	0,12
	II	2,44	3,65	13,83	15,00	0,50		
H ₂	I	2,21	3,13	12,71	15,00	0,50	0,09	0,12
	II	2,27	3,31	13,81	14,91	0,50		
K	I	2,20	3,37	13,86	15,00	0,50		
	II	2,20	3,20	13,90	15,00	0,50		

IV. Spotřeba zákvasu, teplé a studené vody na kus a den v jednotlivých obdobích pokusu

Skupina	I. skupina			II. skupina
	zákvas kg	teplá voda kg	studená voda kg	studená voda kg
P_2	29,64	14,89	—	27,29
H_1	41,72	12,68	—	28,64
H_2	37,72	21,32	—	36,31
K	—	—	34,75	29,03

V. Spotřeba krmiv, vody a zákvasů na výrobu 100 kg mléka (FCM) v jednotlivých obdobích pokusu (u I. skupiny včetně krmiv použitých k přípravě zákvasu)

Období	Skupina	Směs jadrných krmiv kg	Luční seno a drolky kg	Siláž ku- kuřičná kg	Siláž pastev- ních porostů kg	Melasa kg	Kvasnice lisované kg	Tekutiny celkem kg
a) Spotřeba v kg:								
P_1	I	22,4	35,3	111,0	114,4	—	—	—
	II	22,2	35,4	111,0	115,2	—	—	—
P_2	I	21,0	38,6	114,4	127,2	4,2	0,8	378,—
	II	21,9	37,9	119,8	129,8	4,3	—	236,1
H_1	I	20,1	30,8	113,7	127,0	4,2	0,8	461,1
	II	22,2	33,2	125,8	136,5	4,6	—	260,6
H_2	I	18,4	27,1	105,9	125,1	4,2	0,7	492,3
	II	20,6	30,1	125,7	135,7	4,6	—	330,3
K	I	20,4	31,2	128,1	138,7	4,6	—	321,4
	II	21,1	30,7	133,4	143,9	4,8	—	278,6
b) Spotřeba vyjádřená v indexech:								
P_1	I	100,0	100,0	100,0	100,0	—	—	—
	II	99,1	100,3	100,0	100,7	—	—	—
P_2	I	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	II	104,3	98,2	104,7	102,0	102,4	0,0	62,5
H_1	I	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	II	110,4	107,8	110,6	107,5	109,5	0,0	56,5
H_2	I	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	II	112,0	111,1	118,7	108,5	109,5	0,0	67,1
K	I	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	—	100,0
	II	103,4	98,4	104,1	103,7	104,3	—	86,7

V tab. V je uvedena spotřeba krmiv, zákvasu a vody na výrobu 100 kg FCM. Z těchto údajů je zřejmé, že zejména v období H_2 bylo na 100 kg FCM u pokusné skupiny (I) spotřebováno krmiv značně méně při podstatně vyšší spotřebě tekutin.

Přehled o teplotě krmiv, vody, zákvasu, stájového prostředí a venkovního vzduchu

Tento přehled je uveden v tab. VI, z něhož je možno zjistit, že se zvyšující se teplotou venkovního vzduchu stoupala teplota krmiv, studené vody a stájového vzduchu.

VI. Přehled o teplotě krmiv, zákvasu, vody, stájového a venkovního vzduchu v jednotlivých obdobích pokusu

Období	Kukuřičná siláž °C	Siláž pastevního porostu °C	Zákvas °C	Voda teplá °C	Voda studená °C	Vzduch	
						ve stáji °C	venkovní °C
P_1	—	—	—	—	—	12,6	— 4,3
P_2	5,20	5,93	30,43	29,40	5,90	12,4	— 4,2
H_1	7,22	4,61	29,94	29,96	5,99	14,5	— 1,1
H_2	18,69	11,80	30,00	29,83	7,46	17,4	+ 8,1
K	24,08	11,05	—	—	8,35	18,1	+ 10,2

Spotřeba živin

V krmivech použitých v pokuse byly provedeny chemické rozborů a byly propočteny obsahy živin. Směs jadrných krmiv měla toto průměrné složení: 33,75 % ječmene, 33,75 % ovsa, 20 % bavlníkových pokrutin loupáných, 10 % pšeničných otrub, 1,33 % minerální směsi a 1,17 % dobytčí soli. Obsah živin v použitých krmivech je uveden v tab. VII.

Průměrný obsah živin v krmných dávkách I. a II. skupiny na kus a den v jednotlivých obdobích pokusu je uveden v tab. VIII. Z údajů této tabulky je možno zjistit, že v obsahu živin v krmných dávkách obou skupin nebyly podstatné rozdíly.

VII. Obsah živin v krmivech použitých v pokuse (propočteno podle výsledků chemických rozborů)

	Sušina %	Stravit. N-látky %	Stravit. bílkoviny %	Škrobové hodnoty %
Směs jadrných krmiv č. 1 ¹⁾	88,77	14,44	12,59	60,61
Směs jadrných krmiv č. 2 ²⁾	92,00	12,84	10,90	57,50
Směs jadrných krmiv č. 3 ³⁾	92,59	12,74	10,84	56,82
Jetelotrávní seno	86,33	4,95	3,71	37,14
Kukuřičná siláž	17,85	0,75	0,44	10,30
Siláž pastevního porostu	25,32	2,48	0,56	11,98
Melasa	79,40	1,50	—	41,00
Senné drolky ⁴⁾	85,00	13,30	10,00	38,50
Lihovarské kvasnice lisované ⁴⁾	25,00	14,00	12,00	19,00

¹⁾ krmeno od 6. 3. do 13. 3.,

²⁾ krmeno od 14. 3. do 11. 4.,

³⁾ krmeno od 12. 4. do 11. 5.,

⁴⁾ převzato podle krmných tabulek Herzig a kolektiv (1960).

VIII. Průměrný obsah sušiny a živin v krmných dávkách I. a II. skupiny na kus a den v jednotlivých obdobích pokusu

Období	Skupina	Sušina	Stravitelné N-látky kg	Stravitelné bílkoviny kg	Škrobové hodnoty kg
P_1	I	12,58	1,098	0,668	6,57
	II	12,61	1,099	0,666	6,59
P_2	I	12,77	1,061	0,624	6,56
	II	12,72	1,040	0,607	6,55
H_1	I	11,93	0,980	0,555	6,12
	II	12,06	0,970	0,547	6,19
H_2	I	11,33	0,931	0,518	5,79
	II	11,59	0,926	0,513	5,93
K	I	11,62	0,923	0,509	5,93
	II	11,47	0,915	0,503	5,87

Přehled o spotřebě živin na výrobu 1 kg FCM v jednotlivých obdobích pokusu u I. a II. skupiny, vyjádřený ve výrobní dávce a v celkové spotřebě včetně záchovné dávky, je uveden v tab. IX. Vycházíme-li z údajů této tabulky, byla v průměru období H_1 a H_2 celková spotřeba na výrobu 1 kg FCM u kontrolní skupiny vyšší o 6,83 % stravitelných dusíkatých látek, o 7,78 % stravitelných bílkovin a o 10,19 % škrobových hodnot.

IX. Přehled o spotřebě živin na výrobu 1 kg FCM v jednotlivých obdobích pokusu u I. a II. skupiny dojin

Ob- dobí	Počet dní	I. skupina (pokusná)			II. skupina (kontrolní)		
		stravitelné N-látky g	stravitel- né bilko- viny g	škrobové hodnoty	stravitelné N-látky g	stravitel- né bilko- viny g	škrobové hodnoty
a) ve výrobní dávce							
P_1	4	58	30	0,293	58	29	0,289
P_2	7	60	29	0,315	58	27	0,315
H_1	25	53	23	0,276	55	23	0,298
H_2	25	48	19	0,245	51	20	0,274
K	6	52	21	0,285	53	20	0,284
b) celková spotřeba včetně záchovné dávky							
P_1	4	87	53	0,519	86	52	0,518
P_2	7	90	53	0,557	90	53	0,568
H_1	25	83	47	0,518	88	50	0,563
H_2	25	78	43	0,483	84	47	0,540
K	6	85	47	0,549	88	48	0,564

Změny živé váhy

Dojnice pokusné a kontrolní skupiny byly váženy ve třech po sobě jdoucích dnech na začátku období P_2 a ve dvou po sobě jdoucích dnech na konci období H_2 . Průměrné výsledky vážení jsou uvedeny v tab. X. Pokles živé váhy u obou skupin byl přibližně stejný a poměrně malý a mohl být též způsoben různou naplněností trávicího traktu. Je třeba dodat, že při propočtu spotřeby živin na 1 kg FCM ve výrobní dávce nebyl uvedený pokles živé váhy brán v úvahu.

X. Změny živé váhy dojníc pokusné a kontrolní skupiny v průběhu pokusu

Skupina	Průměrná živá váha		Úbytek živé váhy	
	13. 3. 1962 kg	4. 5. 1962 kg	celkem kg	na kus a den kg
Pokusná (I)	574,7	566,8	-7,9	-0,15
Kontrolní (II)	586,7	579,2	-7,5	-0,14

Kvalita zákvasu

Protože při výrobě se nepravé zákvasy prakticky neprovzdušují, nedochází v nich i při poměrně intenzivním lihovém kvašení v podstatě k pomnožení kvasinek. Při dobré kvalitě násadového droždí a při dodržování teploty 29 až 32° C v průběhu kvašení obsahoval zředěný zákvas 0,23 objemových procent alkoholu, takže dojnice jej přijala denně asi 92 ccm. Při horší kvalitě násadového droždí, resp. při poklesu teploty zákvasů v průběhu kvašení pod 28° C, klesal obsah alkoholu ve zředěném zákvasu na 0,06–0,10 objemových procent, takže dojnice jej pak přijala denně jen asi 25 ccm. Z uvedených skutečností je zřejmé, že kvalita nepravého zákvasu do značné míry závisí na dodržování předepsaného technologického postupu a na kvalitě násadového droždí.

Ekonomické zhodnocení

Účinkem nepravých zákvasů byla zvýšena denní dojivost krav v průměru o 0,91 kg FCM v hodnotě 1,77 Kčs, přičemž byl na dojnici a den vyšší náklad na krmiva o 0,04 Kčs, na ohřívání vody a vícepráci (za předpokladu mechanizace přípravy a podávání zákvasu) o 0,34 Kčs, na mzdu za nadojení navíc vyrobeného mléka 0,25 Kčs a na amortizaci strojních a stavebních investic a úrok 0,23 Kčs. Bylo tedy dosaženo zisku na 1 dojnici a den 0,91 Kčs.

Diskuse

Výsledek pokusu prokázal příznivý vliv nepravých zákvasů na dojivost krav. Je však třeba uvést, že příprava a podávání nepravých zákvasů bez mechanizace je velmi pracné a vyžaduje to hodně námahy a pracovního času. Je proto třeba tyto práce mechanizovat. Popis navržené a v praxi ověřené mechanizace je uveden v příspěvcích v odborných časopisech (Ptáček, Nakládal 1962/2, Nakládal, Ptáček 1963).

K výrobě nepravých zákvasů a napájení teplou vodou je zapotřebí ohřívát značné množství vody. Máme-li např. k dispozici vodu teplou 80° C, potřebu-

jeme ji k přípravě zákvasu na 1 dojnici a den 12–15 l. V případě, že by nepravé zákvasy byly podávány všem dojnicím v ČSSR a že by bylo k ohřívání používáno elektrické energie, zvýšila by se její potřeba asi o 5 % a při současném použití napájení teplou vodou o 7–7,5 % z celkové spotřeby elektrické energie v ČSSR.

V pokuse zjištěná spotřeba škrobových hodnot přibližně odpovídala krmným normám, popř. byla v některých obdobích pokusu poněkud vyšší. Ve stravitelných dusíkatých látkách a zejména ve stravitelných bílkovinách byla spotřeba ve srovnání s krmnými normami nižší (viz tab. IX). Z uvedeného je zřejmé, že dojnice ekonomicky využívaly k produkci mléka také i dusíkatých látek nebílkovinných. Je proto možno konstatovat, že normování potřeby stravitelných bílkovin pro skot není vhodné, a že nesporně správnější by bylo uvádět potřebu ve stravitelných dusíkatých látkách.

Z výsledků našeho pokusu je zřejmé, že účinek nepravých zákvasů na dojnost krav se postupně zesiluje (viz tab. II). Z údajů tab. II je také patrné, že při přerušení podávání zákvasů ke konci pokusu po dobu 6 dnů nastal u pokusné skupiny podstatný pokles dojivosti přibližně na úroveň dojivosti kontrolní skupiny. Je proto nutno v praxi učinit taková organizační opatření, aby podávání zákvasů bylo plynulé a nebylo přerušováno.

Ověřování účinku nepravých zákvasů na dojnost krav bylo též provedeno na pěti JZD. Ve všech případech byli pracovníci JZD s podáváním zákvasů dojnicím spokojeni a účinkem zákvasů se dojivost zvyšovala o 0,7–1,0 l mléka na kus a den.

Na základě výsledků provedených pokusným sledováním a ověření v praxi je možno ve vhodných k tomu podmínkách doporučit uplatnění nepravých zákvasů u dojnic chovaných při dobré úrovni výživy. Je však nutno důsledně dodržovat předepsanou technologii výroby nepravých zákvasů.

S o u h r n

Ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně byl v době od 6. 3. do 11. 5. 1962 proveden přesný praktický skupinový pokus s dojnicemi, jímž byl ověřen vliv nepravých zákvasů na dojivost krav. Byly zjištěny tyto výsledky:

1. u kontrolní skupiny bez zákvasů byla spotřeba krmiv na výrobu 1 kg FCM asi o 10 % vyšší;

2. spotřeba tekutin (zákvasů a teplé vody) na kus a den byla u pokusné skupiny se zákvasy vyšší o 74,4 %;

3. celková spotřeba, včetně zachovné dávky, na výrobu 1 kg FCM byla za období H_1 , H_2 u pokusné skupiny 81 g stravitelných N-látek, 45 g stravitelných bílkovin a 0,501 škrobových hodnot, u kontrolní skupiny 86 g stravitelných N-látek, 49 stravitelných bílkovin a 0,552 škrobových hodnot;

4. při přibližně stejném obsahu živin v krmných dávkách nadojila pokusná skupina ve srovnání s kontrolní skupinou v období H_1 o 0,81 kg FCM a v období H_2 o 1 kg FCM na kus a den více;

5. stačilo přerušení podávání nepravých zákvasů na dobu 6 dnů a jejich kladný účinek na dojivost krav byl úplně anulován.

Došlo dne 5. 8. 1963

Literatura

1. Herzig a kolektiv: Krmná technika. SZN Praha, 1960. — 2. Nakládal J., Ptáček J., Janků F.: Účinek nepravých zákvasů připravovaných podle metody s. Trousila na dojivost krav a jejich výzkumné ověření. *Náš chov*, 19:589-590, 1962. — 3. Nakládal J., Ptáček J.: Zkušenosti Hrdiny socialistické práce Josefa Trousila, ošetřovatele dojníc. *Listovka MZLVH*, Praha, 1963. — 4. Ptáček J., Nakládal J.: Výzkumné ověření metody práce Hrdiny socialistické práce s. J. Trousila z JZD Hlušovic. *Závěrečná zpráva VÚ Rapotín*, 1961. — 5. Ptáček J., Nakládal J.: Mechanizace při krmení nepravými zákvasy a výsledek jejich použití v zemědělské praxi. *Náš chov*, 21:659-661, 1962.

Исследование проверки действия искусственных заквасок на удои коров

В Научно-исследовательском институте по разведению крупного рогатого скота в Рапотине в период от 6. III. до 11. V. 1962 г. проводился точный практический групповой опыт с дойнными коровами, с помощью которого было проверено влияние искусственных заквасок на удои коров. Были установлены следующие результаты:

1. У контрольной группы без заквасок потребление кормов на производство 1 кг ФЦМ было примерно на 10 % больше;
2. потребление жидкостей (заквасок и теплой воды) на голову в сутки у опытной группы с заквасками было на 74,4 % больше;
3. общее потребление, включая поддерживающий рацион, на производство 1 кг ФЦМ за период H₁, H₂ у опытной группы составляло 81 г переваримых азотных веществ, 45 г переваримых белков и 0,501 крахмального эквивалента, у контрольной группы — 86 г переваримых азотных веществ, 49 г переваримых белков и 0,552 крахмальных эквивалента;
4. при приблизительно одинаковом содержании питательных веществ в кормовых рационах опытная группа в сравнении с контрольной в период H₁ надоила на 0,81 кг ФЦМ, а в период H₂ — на 1 кг ФЦМ на голову в сутки больше;
5. достаточно было прекратить скормливание искусственных заквасок на время 6 дней, как их положительное действие на удои коров полностью аннулировалось.

Untersuchungen zur Überprüfung der Wirkung des sog. unechten Hefegärfutters auf die Milchleistung von Kühen

In der Forschungsanstalt für Rinderzucht in Rapotín wurde in der Zeitperiode vom 6. März bis 11. Mai 1962 ein genauer praktischer Gruppenversuch mit Kühen zur Überprüfung der Wirkung des sogenannten unechten Hefegärfutters auf die Milchleistung der Kühe durchgeführt.

Der Versuch brachte folgende Resultate:

1. Der Futterverbrauch je 1 kg produzierter Milch (FCM) war bei der Kontrollgruppe (ohne Einsatz des unechten Gärfutters) gegenüber der Versuchsgruppe (Bei-fütterung von unechtem Hefegärfutter) um ungefähr 10 % höher.
2. Der Flüssigkeitsverbrauch (unechtes Hefegärfutter und warmes Wasser) je Kuh und Tag war bei der Versuchsgruppe um 74,4 % höher als bei der Kontrollgruppe.
3. Der Gesamtnährstoffverbrauch einschließlich des Erhaltungsfutters je 1 kg Milch (FCM) betrug in den Perioden H₁ und H₂ bei der Versuchsgruppe 81 g verdau. Stickstoffsubstanz, 45 g verdau. Eiweiß und 0,501 Stärkewerte, bei der Kontrollgruppe 86 g verdau. Stickstoffsubstanz, 49 g verdau. Eiweiß und 0,552 Stärkewerte.
4. Bei ungefähr gleichem Nährstoffgehalt der Futterationen beider Gruppen war die Milchleistung der Versuchsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe in der Periode H₁ um 0,81 kg Milch (FCM) und in der Periode H₂ um 1 kg Milch (FCM) je Kuh und Tag höher.
5. Eine sechstägige Unterbrechung der Verabreichung des unechten Hefegärfutters genügte, die positive Wirkung desselben vollständig auszuschalten.

Príspevek k otázce stanovení skutečné krmné hodnoty pasevního porostu při selektivní pastvě skotu

K вопросу определения фактической кормовой ценности пастбищного травостоя
при избирательной пастбе крупного рогатого скота

Beitrag zur Frage der Bestimmung des wirklichen Futterwertes des Weidefutters
bei selektiver Beweidung durch das Rind

Dr. inž. Ivo KOLÁŘ, CSc.
Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Úvod a literární přehled

Rozdílná technika zkrmování zelené píce a pasevních porostů ukázala nutnost používat rozdílné metody zjišťování koeficientů stravitelnosti. Na zjišťování stravitelnosti zelené píce zkrmované ve žlabu lze po vyřešení technické stránky plně aplikovat klasickou klecovou bilanční metodu. Použitím stejné metody na pasevní porosty dopouštěli bychom se chyby tím, že by nebyla brána v úvahu možnost selekce při pastvě, kterou nelze vyloučit a která dost podstatně ovlivňuje vlastní krmnou hodnotu spásaného porostu. Z toho vyplývá, že stanovit stravitelnost pasevního porostu znamená především: 1. stanovit skutečnou hodnotu spásaného porostu a 2. zjistit množství spásaného porostu.

Ke stanovení stravitelnosti jakéhokoli krmiva je nutná přesná znalost všech základních bilančních dat, k nimž patří i krmná hodnota zkoušeného krmiva. Je třeba konstatovat, že hodnota porostu přijatého pasoucími se zvířaty se liší od hodnoty původního porostu. Mnoho pracovníků poukazovalo na selektivnost pastvy u skotu, a byly proto hledány způsoby, jak tuto hodnotu stanovit. U nás Š k o r p í k (1960) ve své práci, v níž sledoval dvouskupinovou pastvu mladého skotu, zjistil rozdílnou krmnou hodnotu a stravitelnost mezi původním, dosud nepaseným porostem a zbytkem porostu, který zbyl po pastvě první skupiny zvířat pro druhou skupinu. Rozdíl se projevil především u dusíkatých živin a autor jej vyjádřil v relativních hodnotách. Při hodnotě původního porostu 100 % činí pak hodnota dusíkatých látek v porostu vypaseném první skupinou zvířat 112–114 %, druhou skupinou 85–83 % a hodnota nedopasků činila 69–63 % obsahu dusíkatých látek v původním porostu.

Na podkladě výsledků pokusné práce autorů Š k o r p í k, Sedláček, Herzig (1952) srovnávali Ž á k, Brázda, Sedláček, Herzig (1952) chemické složení porostu před pastvou, po jednodenní pastvě a chemické složení vypaseného porostu a dospěli ke shodnému závěru, že selektivním vypásáním přijímají zvířata z porostu jeho hodnotnější složku.

Na selektivnost při pastvě poukazovalo mnoho zahraničních autorů. Tak např. Kley, Floeg (1955) pokusně zjišťovali, jak se pastvou v průběhu tří dnů postupně mění jakost porostu srhy laločnaté. Nejvýrazněji se projevila selekce na obsahu dusíkatých živin, jejichž hodnota se v průběhu tří dnů proti původní hodnotě snížila o 40 %. Přesto ale zvířata i při pastvě tohoto porostu si selektivním vypásáním zhodnotila porost (ve stravitelných bílkovinách) o 26 %.

Z dalších prací je třeba uvést alespoň Hardisona, Reida, Martina, Woolkolka (1954), Meyera, Lofgreena, Hulla (1957), Reida, Smitha, Andersona (1958) aj. V poslední době došla širokého použití již výše komentovaná metoda založená na použití indikátorů ke stanovení jak množství, tak i stravitelnosti spaseného porostu.

Obtížnost zjištění skutečné krmné hodnoty spaseného porostu vedla mnoho pracovníků k názoru, že jediným praktickým způsobem pro vyhodnocování pastevního porostu je ten, kde je použito jako sběratele vzorků přímo pasoucího se zvířete. Aby bylo lze určit i skladbu spaseného porostu, voperoval Torell (1954) píštěl do jícnu pokusných ovcí. Rovněž Cook, Thorne, Blake, Edlefsen (1958) zavedli způsob odběru vzorků ze speciálně upraveného jícnového píštěle. Bath, Wier, Torell (1956) uvádějí, že vzorky odebrané z jícnu ve srovnání s původní hmotou pastevního porostu vykazují pouze vyšší obsah popelovin. K témuž názoru došli i Wier, Meyer, Lofgreen (1959). Lesperance, Bohman, Marble (1960), aby mohli zjistit možnosti biologického odběru vzorku, jak stanovit spotřebu a krmnou hodnotu spaseného porostu, jakož i jak srovnat složení původního vzorku se vzorky z píštěle, provedli pokus s pasoucími se volky s voperovanými píštěli v jícnu a v bachoru pokusných zvířat. Zjistili, že vzorky z píštěle doznaly nejen změny v obsahu popela, ale i v množství jiných složek. Po vypočítání korelačních vztahů dospěli k názoru, že vzorek z píštěle určuje dostatečně přesně hodnotu spaseného porostu. Svoje poznatky rozvádějí Lesperance, Jensen, Bohman, Madsen (1960) v další své studii o měření selektivní pastvy pomocí pokusných zvířat s píštěli.

Metodika

K pokusu byl vybrán reprezentativní oplůtek provozní pastviny Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně na „Terezíně“ o výměře 1,6 ha, na němž bylo vytyčeno 10 parcel, každá o výměře 600 m² (20×30 m), odpovídajících deseti dnům hlavní pokusné periody. Zbývající plocha sloužila k pastvě zvířat mimo pokusné a v přípravném období. Pokusné parcely byly v prvním pastevním cyklu v určitých intervalech posečeny, aby v průběhu pokusných období bylo dosaženo stejného stáří a vegetačního stavu porostu na jednotlivých plochách.

Ke spásání byly upraveny jednotlivé parcely tak, že kolem k pastvě určené plochy byl vyzat obvodově pruh pastevního porostu. Na jeho středě bylo postaveno oplocovací zařízení, čímž bylo zvířatům znemožněno spásat porost mimo vyhrazenou plochu.

Hektarový výnos a množství hmoty na oplůtcích se vypočítávalo ze vztahu mezi množstvím hmoty a vysečenou plochou při obvodovém obsekávání jednotlivých oplůtek. Ze získaného porostu byly odbírány vzorky na stanovení chemického a botanického složení porostu, jakož i ke stanovení jeho kalorické hodnoty. Vzorky nedopasků, určené k chemickému rozboru, byly krátce přepláchnuty vodou na síť, aby byl odstraněn pach přimíšený při neopatrném odběru vzorku a tím nebyl ovlivněn obsah SiO₂ v nedopascích.

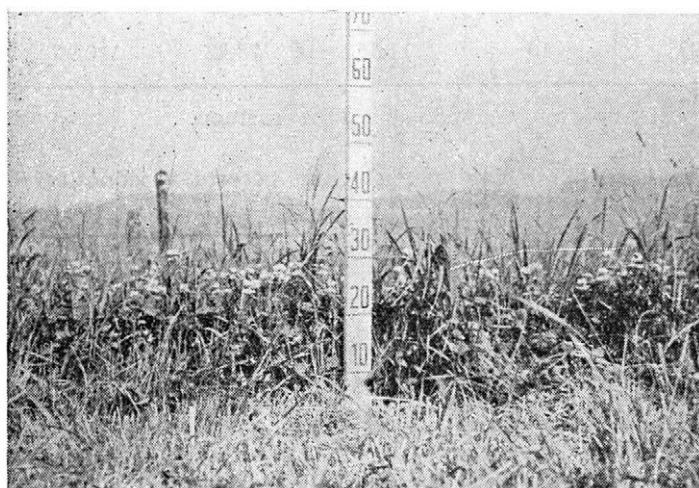
Při zpracování výsledků jsme nepočítali s krmnou hodnotou vyčíslenou podle chemických rozborů pastevních porostů, ale s tzv. „korigovanou hodnotou“, stanovenou z rozdílu celkového množství živin na vyhrazené parcele před pastvou a po pastvě. Vypočtená hodnota byla konfrontována s rozborů vzorků pastevních porostů, odebraných z bacheru zvířat pištělí.



1. Silonová síť k oplocování pokusných dílců

Stanovení hodnoty spaseného pastevního porostu

Jak je v metodice uvedeno, byla plocha pokusné pastviny rozdělena na 10 dílců, které byly v prvním pastevním cyklu postupně sečeny, aby bylo dosaženo plynulého obrůstání ploch v pokusných pastevních cyklech. Postupné vysekávání probíhalo v době od 5. do 15. května, a to vždy v odstupu dvou dní byly sečeny současně dva sousedící oplůtky. První hlavní pokusné období probíhalo od 8. do 16. června, tzn. na porostu 31 dní starém, druhé od 17. do 26. července, tj. po odpočtu tří dnů na ošetření a pohnojení, na 37 dnů starém porostu, a třetí od 4. do 13. září, tj. na 44 dnů starém porostu. Byli jsme



2. Vegetační stav porostu před pastvou s výškovými údaji porostu a pokosu

I. Výška porostů v jednotlivých pokusných pastevních cyklech

Pokusné období	Průměrná výše v cm			
	trav vysokých	trav nízkých	jetele bílého	štírovníku
I.	49–55	25–32	24–29	25–29
II.	31–40	22–28	18–24	21–26
III.	33–40	22–28	20–24	25–29

vedení snahou, aby u všech tří pokusných období byl zachycen pokud možno stejný vegetační stav porostu, charakterizovaný počátkem metání některých trav a plným květem jetele bílého a štirovniku (obr. 2). Při tomto vegetačním stavu bylo dosaženo těchto rozdílů ve výšce jednotlivých komponentů porostu (tab. I).

Výškový rozdíl v jednotlivých obdobích při stejném vegetačním stavu porostů, především u trav, je výslednicí působení některých vlivů, z nichž nejvýraznější se projevuje cyklus (rozdíl v růstové intenzitě v průběhu vegetačního období) a počasí (srážky, délka slunečního svitu, teplota vzduchu).

Při posuzování vyrovnanosti hektarového výnosu na jednotlivých parcelách můžeme konstatovat dobrou vyrovnanost porostu ve všech pokusných obdobích, o čemž svědčí poměrně nízká hodnota variačního koeficientu (tab. II). K přesnosti stanovení výnosu přispěla značně ta skutečnost, že plocha posečené hmoty při obsekávání oplůtků činila téměř 50 % celkové plochy pokusného dílce.

Vyrovnanost chemického složení pastevního porostu vyplývá z kvality porostu, neboť rozdíly mezi jednotlivými parcelami i mezi jednotlivými pastevními

II. Průměrný hektarový výnos pastevního porostu v jednotlivých pokusných obdobích

Pokusné období	Průměrný ha výnos*) q	n	v	Rozpětí souboru v q	
				min.	max.
I.	94,53	10	8,66	82,76	103,78
II.	86,02	10	8,45	75,29	97,80
III.	88,02	10	11,56	75,42	110,96

*) Průměrný hektarový výnos přepočtený na porost s 20 % sušinou.

III. Průměrný obsah živin a krmných hodnot v pastevním porostu v jednotlivých pokusných obdobích

Pokusné období	Obsah živin a krmných hodnot v porostu s 20% sušinou										
	N-l. vešk.	tuk	vlák- nina	bez N-lát.	popel	org. hmota	ami- dy	SiO ₂	str. N-l.	str. bílk.	škrob. hodn.
I.	3,55	0,79	5,24	8,57	1,85	18,15	0,51	0,361	2,80	2,29	12,67
II.	3,40	0,79	5,01	8,94	1,85	18,14	0,52	0,369	2,39	1,87	11,54
III.	3,56	0,83	5,05	8,62	1,92	17,85	0,50	0,387	2,72	2,22	12,33

cykly jsou u porostu, přepočteného na 20 % sušinu, jen v desetinách procenta, což je patrné z tab. III.

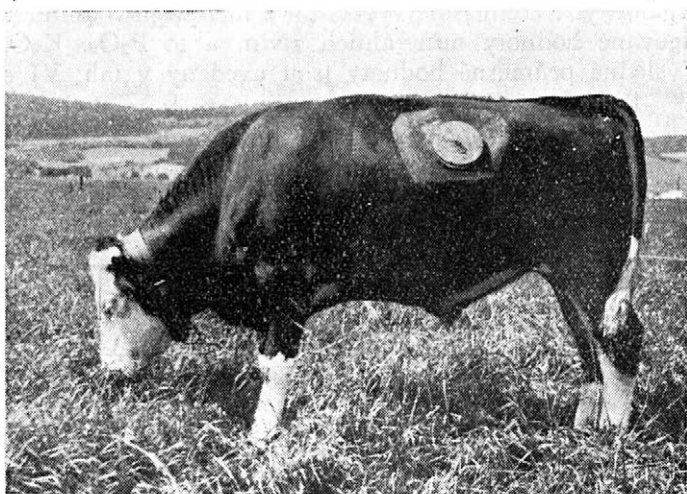
Údaje uvedené v tab. III potvrzují tu zkušenost, že při správné agrotechnice a správné technice pastvy (tzn. při zachování stejného vegetačního stupně při zahájení pastvy) se krmná hodnota porostu v průběhu roku prakticky nemění.

Při stanovení obsahu živin v nedopascích byla zjištěna podstatně nižší krmná hodnota proti původnímu porostu. Z rozdílu celkového množství živin v porostu a nedopascích na vymezené parcele byla vypočtena tzv. „korigovaná hodnota“ pastevního porostu. Vypočtené průměrné hodnoty (z 10 oplůtků) jsou uvedeny v tab. IV.

IV. Vypočtený obsah živin a krmných hodnot v „korigovaném porostu“

Pokusné období	Porost s 20% sušinou										
	N-l. vešk.	tuk	vláknina	bez N-l.	popel	org. hmota	amidy	SiO ₂	str. N-l.	str. bílk.	škrob. hodn.
I.	3,85	0,86	5,02	8,49	1,78	18,22	0,52	0,32	3,04	2,52	12,78
II.	3,60	0,88	4,81	8,84	1,85	18,15	0,50	0,35	2,53	2,03	11,62
III.	3,93	0,90	4,54	8,54	1,97	17,70	0,47	0,35	3,00	2,53	12,38

Porovnáme-li obsah živin v původním a korigovaném porostu, je patrný vzestup v obsahu dusíkatých látek, tuku, a odpovídá tomu pokles vlákniny, bezdusíkatých látek výtažkových a SiO₂. I při srovnání vypočtených krmných hodnot je větší rozdíl u dusíkatých živin, který činí při hodnotě původního porostu = 100 % zvýšení o 10 % v prvním pokusném období, o 8,5 % ve druhém a o 13,9 % ve třetím pokusném období. U škrobových hodnot není rozdíl patrný v důsledku vzájemné kompenzace vzestupu a poklesu jednotlivých živin. Zvětšení rozdílu mezi obsahem živin v původním a korigovaném porostu v jednotlivých pokusných obdobích lze připočítat různé výši nedopasků, tj. rozdílnému stupni selekce při pastvě, jakož i rozdílnému botanickému složení porostu



3. Pokusné zvíře s bachorovou píštělí

V. Srovnání chemického složení vzorků z píštěle a vypočtené korigované hodnoty

Průměrné chemické složení porostu s 20% sušinou:	N-látky veškeré	Tuk	Vláknina	Bez N-látky	Popel
vzorku porostu s píštěle	3,85	0,88	5,59	7,26	2,42
dtto — po přepočtu na $\varnothing$ obsah popele korigovaného porostu	3,94	0,91	5,73	7,45	1,97
porostu s korigovanou hodnotou	3,93	0,90	4,54	8,54	1,97

v jednotlivých pastevních cyklech. Opodstatněnost používání tzv. „korigované hodnoty“ pastevního porostu byla konfrontována se vzorky odebíranými z batoru píštělí (obr. 3).

Z výsledných analýz odebraných vzorků pastevního porostu z píštěle bylo zjištěno, že chemická skladba vzorku se v některých ukazatelích poměrně značně odchyluje od hodnot vypočtené korigované hodnoty. Vzhledem k tomu, že velmi výrazně se změnil obsah minerálních látek (popela) v důsledku prosycení vzorku slinami, byl proveden pro umožnění srovnatelnosti propočet rozboru na původní výši obsahu popela. Jak z průměrných hodnot uvedených v tab. V je patrné, lze vyvodit tyto závěry:

Přepočteme-li chemické složení vzorku z píštěle na průměrný obsah popela korigované hodnoty pastevního porostu, zjistíme, že se od sebe prakticky neliší co do obsahu veškerých dusíkatých látek a éterového výtažku, stoupá ale obsah hrubé vlákniny a klesá procento bezdusíkatých látek výtažkových. Vzestup obsahu vlákniny lze vysvětlit takto: při mikroskopickém vyšetření batorové tekutiny bylo zjištěno, že tekutina obsahuje dosti značné množství úlomků vyloženého rostlinného pletiva. Při stazích spodního batorového vaku je vytlačována část tekutiny do horního vaku, prostupuje přijatou potravou, v níž se jako na filtru zachytí část buněčné hmoty, a tím se zvyšuje obsah vlákniny.

Je-li obsah dusíkatých látek nejdůležitějším ukazatelem jakosti porostu, možno říci, že vypočtená korigovaná hodnota porostu odpovídá skutečné kvalitě spasené píce.

Podobným způsobem jako při výpočtu korigované hodnoty porostu na obsah organických živin jsme vypočítali z analýz původního porostu a nedopasků i korigované hodnoty minerálních živin, a to P_2O_5 , K_2O , CaO , Na_2O a energie. Výsledné průměrné hodnoty jsou uvedeny v tab. VI a VII.

Kolisání kalorické hodnoty porostu v jednotlivých pokusných obdobích je tak nepatrné, že nepřesahuje příliš hranici 1%ní hodnoty. Podobně je tomu u kalorických hodnot v původně spaseném porostu i v nedopascích. Příčina

VI. Obsah minerálních živin v korigovaném pastevním porostu s 20%ní sušinou

Pokusné období	P_2O_5 %	CaO %	K_2O %	Na_2O %
I.	0,071	0,145	0,838	0,025
II.	0,057	0,149	0,683	0,029
III.	0,071	0,166	0,815	0,038

VII. Výpočet průměrné kalorické hodnoty spaseného porostu

Pokusné období	Původní pastevní porost		Nedopasky		Spasený porost	
	v absolutní sušině K cal	v 20% sušině K cal	v absolutní sušině K cal	v 20% sušině K cal	v absolutní sušině K cal	v 20% sušině K cal
I.	4569,32	913,86	4429,83	885,97	4623,00	924,60
II.	4517,93	903,59	4463,36	842,67	4540,00	908,00
III.	4531,56	906,31	4488,51	897,70	4551,00	910,20

VIII. Změny v složení pastevního porostu během pastvy v %

Po- kusné ob- dobí	Složení původního porostu			Složení nedopasků			Složení spaseného porostu		
	trávy	jetelo- viny	plevele a past. byliny	trávy	jetelo- viny	plevele a past. byliny	trávy	jetelo- viny	plevele a past. byliny
I.	66,59	29,83	2,65	79,17	17,13	2,90	61,95	34,24	3,81
II.	60,77	35,04	4,14	75,60	19,88	4,52	52,03	43,98	3,99
III.	74,98	20,68	4,34	89,93	7,16	2,91	67,83	27,14	5,03

malého kolísání spočívá v tom, že pokles obsahu jedné živiny vyvolává vzestup druhé a obráceně, a poměrně malý rozdíl v kalorické hodnotě jednotlivých živin (s výjimkou tuku) nemůže způsobit výraznou změnu úhrnné kalorické hodnoty krmiva.

Vedle uvedeného hodnocení pastevního porostu podle chemické skladby a kalorické hodnoty jsme provedli analýzu botanického složení porostů a sledovali jsme vliv selektivnosti pastvy na skladbu skutečně spaseného porostu. Průměrné hodnoty tohoto sledování ze všech tří pokusných období jsou shrnuty v tab. VIII.

Z uvedených poznatků je patrné, že botanické složení i na témže stanovišti se v průběhu roku mění, což je ovlivňováno mnoha faktory, z nichž nejvýrazněji se projevují srážky, hnojení, včasnost sklizně, hustota porostu, stupeň ušlapání porostu apod.

Při pastvě s možností selekce dávala zvířata přednost spásání jetelovin (jetel bílý a štirovník) před travinami. Při botanickém rozboru nedopasků převážné množství hmoty zbylých jetelovin tvořily jen spodní části lodyh, z travin v daném vegetačním stavu zůstala bez povšimnutí srha laločnatá, ostatní traviny byly spásány rovnoměrně. Vzhledem k tomu, že pastevní plocha je téměř plevelů prostá a pastevní byliny jsou zastoupeny druhy chuťově vyhovujícími, byly všechny tyto byliny celkem dobře spásány, o čemž svědčí téměř stejné zastoupení těchto komponentů v porostu i v nedopascích. Tuto skutečnost potvrzují i výsledky botanických rozborů vzorků odebraných z bacheru píštělí. Stupeň rozmělnění potravy nedovolil sice roztržení vzorků na tři složky, jak tomu bylo

u čerstvého porostu a nedopasků, ale jen na dvě, a to na trávy a širokolisté komponenty. Získané výsledky jsou prakticky shodné se skladbou skutečně spašeného porostu.

Zhodnocení dosažených výsledků a diskuse

Z číselného materiálu, který byl získán v průběhu pokusného sledování, lze jako nejdůležitější závěry uvést tyto:

Základním kritériem pro určení počátku pastvy v jednotlivých pastevních cyklech je vegetační stav porostu a nikoli jeho stáří nebo výška. O tom svědčí vyrovnaný obsah živin v porostu v průběhu všech tří pokusných období, kdy za přibližně stejného vegetačního stavu kolísá značně stáří a výška porostu. Tato skutečnost vyvrací stále tradovanou poučku o klesající výživné hodnotě pastevních porostů s postupem vegetačního období. To konstatoval také Š k o r p í k (1959), který při sledování krmné hodnoty pastevního porostu v průběhu celého vegetačního období (průměrné výsledky dosažené za tři leta sledování) v týdenních intervalech zjistil, že hodnota porostu v průběhu roku neklesá, ba naopak ke konci vegetačního období vlivem snižující se růstové intenzity obsah dusíkatých látek v porostu se zvýšil, a tím se snížil poměr živin proti celoročnímu průměru 1 : 6 na 1 : 5.

Selektivnost při pastvě byla prokázána jak botanickými rozbory, tak i chemickými analýzami. Při botanických rozborech původního porostu a nedopasků se průkazně ukázalo přednostní spásání jetelovin a ostatních širokolistých komponentů pastevního porostu před travami, což je v plném souhlase s údaji L e s p e r a n c e, B o h m a n a, M a r b l a (1960). Dále je třeba konstatovat, že pokud není pastvina příliš zaplevelena méněcennými plevely, spásají je zvířata spolu s pastevními bylinami celkem dobře, což se potvrdilo tím, že v nedopascích nestoupl poměr těchto komponentů proti poměru v původním porostu. Znamená to tedy, že přiměřená přítomnost pastevních bylin a plevelů, především širokolistých, nemá vliv na snížení využití pastevních porostů. Selektivnost spásání, ve smyslu přednostního konzumu jednotlivých komponentů, vyčíslená z rozdílného složení původního porostu a nedopasků, byla plně potvrzena výsledky rozborů vzorků odebraných přímo z batoru pasoucích se zvířat.

Při ověřování souhlasnosti chemické skladby tzv. „korigované hodnoty“ pastevního porostu (stanovené z rozdílu celkového množství živin v porostu a v nedopascích) se vzorky odebranými z batorové píštěle, přepočtenými na stejný obsah popela, bylo dosaženo stejných hodnot u dusíkatých látek veškerých a u hrubého tuku; ostatní složky doznaly různě velké změny v obou směrech. Je-li však ukazatelem kvality porostu především obsah dusíkatých látek, který byl shodný, lze považovat výpočtovou metodu za přijatelnou a odpovídající skutečnosti. Při porovnání rozboru vzorků z píštěle je třeba konstatovat jednak rozdílnost získaných výsledků proti údajům B a t h a, W i e r a, T o r e l l a (1956) i W i e r a, M e y e r a a L e f g r e e n a (1959), kteří konstatovali pouze změnu v obsahu popelovin, jednak totožnost s údaji L e s p e r a n c e, J e n s e n a, B o h m a n a, M a d s e n a (1960) o vzrůstající hodnotě hrubé vlákniny a poklesu bezdusíkatých látek výtažkových.

Selektivní pastvou se zvýšila za daných podmínek hodnota skutečně spašeného porostu proti původní, především v obsahu N-látek, a to o 8,5–13,9 %, což odpovídá údajům uváděným Š k o r p í k e m (1959). Uvedený vzestup hodnoty pastevního porostu je ale podstatně menší, než udávají Ž á k, B r á z -

da, Sedláček, Herzig (1952) i Kley, Floeg (1955). Třeba ale zdůraznit, že rozdíl v původní hodnotě pastevního porostu a v hodnotě korigované doznává tím většího rozpětí, čím větší je možnost selekce, tzn. čím větší je pestrost pastevního porostu nebo velikost přidělené plochy. Tuto skutečnost plně potvrzuje pokus Kleye a Floega (1955), v němž se průkazně snižoval rozdíl mezi hodnotou porostu před pastvou a po pastvě jako důsledek omezené možnosti selekce.

Při stanovení úhrnné kalorické hodnoty porostu původního a spaseného nebyly rozdíly podstatné a zvýšení kalorické hodnoty spaseného porostu je jen nepatrné. K těmž výsledku došel ve své práci Lesperance a kol. (1960).

Souhrn

Vlastní experimentální práci byla prokázána nutnost stanovení koeficientů stravitelnosti pastevních porostů pokusnými zvířaty přímo na pastvě. Cílem tohoto postupu bylo zachování vlivu selekce při pastvě, která ovlivňuje skutečnou hodnotu spaseného porostu, především v obsahu dusíkatých živin.

Hodnota spaseného porostu byla proti hodnotě původní u veškerých N-látek vyšší o 8,5–14 %, přičemž tzv. korigovaná hodnota porostu (vypočtená z rozdílů celkového množství živin na spasené ploše před pastvou a po pastvě) stoupala úměrně s možností selekce při pastvě. Správnost používání korigované hodnoty porostu byla potvrzena i rozбором vzorků odebíraných bezprostředně po pastvě z batoru píštělí. Zvýšení hodnoty porostu se projevilo i při kalorickém hodnocení, kdy kalorická hodnota skutečně spaseného porostu v průměru všech tří pokusných období se zvýšila o 42 Cal na 1 kg sušiny porostu proti původnímu porostu. Botanický rozbor porostu před pastvou, nedopasků i vzorků z batoru ukázal na to, že zvířata přednostně spásají jeteloviny, pastevní byliny normálně, zatímco množství travin ve spásaném porostu relativně klesá. Za základního ukazatele „zralosti“ pastevního porostu v jednotlivých pastevních cyklech je třeba považovat výhradně vegetační stav porostu, nikoli jeho stáří nebo výšku.

Došlo dne 25. 3. 1963

Literatura

bude uvedena souhrnně v dalším příspěvku, kde bude pojednáno o zjišťování stravitelnosti pastevních porostů bilanční metodou.

К вопросу определения фактической кормовой ценности пастбищного травостоя при избирательной пастбе крупного рогатого скота

Собственно экспериментальной работой была доказана необходимость определения коэффициентов переваримости пастбищных травостоев подопытными животными непосредственно на пастбище. Цель этого процесса заключалась в сохранении влияния селекции при пастбе, которая воздействует на фактическую ценность стравленного травостоя, прежде всего в содержании азотных питательных веществ.

Ценность стравленного травостоя в сравнении с первоначальной ценностью у всех N-веществ была выше на 8,5–14 %, причем так называемая корригированная ценность травостоя (вычисленная из различий общего количества питательных веществ на стравленной площади перед пастбой и после нее) повышалась пропорционально возможности

селекции при пастбе. Правильность применения скорректированной ценности травостоя была подтверждена и анализом образцов, взятых непосредственно после пастбы из рубца с помощью фистулы. Повышение ценности травостоя проявилось и при calorийной оценке, когда calorийная ценность действительно стравленного травостоя в среднем за все три опытных периода повысилась на 42 кал. на 1 кг сухого вещества травостоя по сравнению с первоначальным травостоем. Ботанический анализ травостоя до пастбы, нестравленного травостоя и образцов из рубца показал, что животные в первую очередь стравливают бобовые и пастбищное разнотравие нормально, тогда как количество злаков стравленного травостоя относительно убывает. В качестве основного показателя «зрелости» пастбищного травостоя в отдельные пастбищные циклы следует принимать исключительно только вегетационное состояние травостоя, а не его возраст или высоту.

Beitrag zur Frage der Bestimmung des wirklichen Futterwertes des Weidefutters bei selektiver Beweidung durch das Rind

Eigene experimentelle Arbeiten erbrachten den Nachweis der nötigen Bestimmung der Verdauungskoeffizienten der Weidefutterbestände an unmittelbar weidenden Versuchstieren. Das Ziel war dabei die Erhaltung des Einflusses der Selektion bei der Beweidung, welche den tatsächlichen Futterwert des Weidebestandes, insbesondere was den Stickstoffsubstanzz-Gehalt betrifft, beeinflusst.

Im Vergleich mit dem ursprünglichen Futterwert war der Futterwert des tatsächlich beweideten Bestandes, was die Gesamtstickstoffsubstanzz betrifft, um 8,5 bis 14 % höher. Dabei stieg der sogenannte korrigierte Futterwert des Bestandes (berechnet aus dem Unterschied der Gesamtnährstoffmenge auf der beweideten Fläche vor und nach dem Beweiden) proportional zur Möglichkeit der Selektion bei der Beweidung. Die Richtigkeit der Benützung des korrigierten Futterwertes des Weidebestandes wurde auch durch die Analyse der unmittelbar nach der Weide aus dem Pansen der Tiere mittels einer Fistel entnommenen Mageninhaltmuster. Die Steigerung des Futterwertes des Bestandes äußerte sich auch bei der calorischen Bewertung, wobei der calorische Wert des tatsächlich beweideten Bestandes im Durchschnitt aller drei Versuchsperioden sich im Vergleich mit dem ursprünglichen Bestand um 42 cal je 1 kg Trockensubstanzz erhöhte. Aus der botanischen Analyse des Weidebestandes vor der Beweidung, weiters der Weidefutterreste als auch der Panseninhaltproben läßt sich schließen, daß die Tiere vorzüglich die Kleearten und normal die Weidekräuter beweiden, während der Anteil der Gräser im beweideten Futter relativ abnimmt. Als die grundlegende Kennziffer der „Reife“ des Weidebestandes in den einzelnen Weidezyklen ist ausschließlich der Vegetationszustand, nicht aber das Alter oder die Höhe des Futterbestandes zu betrachten.

Nové normy potřeby stravitelných dusíkatých látek pro vysokoproduktivní dojnice

Tento příspěvek otiskujeme jako vzpomínku na zemřelého profesora I. S. Popova, akad. VASCHNIL, který zejména po diskusi na XXXV. plénu zootechnické sekce Leninovy všesvazové akademie zemědělských věd rozpracoval nejdůležitější otázky teorie a praxe krmení hospodářských zvířat na podkladě mičurinské biologie a učení akademika I. P. Pavlova. U nás je nejvíce znám svým dílem „Kormlenije sel'skochoz'jajstvennych životnyh“, které bylo přeloženo též do češtiny a za které mu byl v roce 1959 udělen titul laureáta Leninovy ceny.

Své první vědecké práce tvořil pod vedením profesorů P. N. Kulešova, M. I. Pridorogina a E. A. Bogdanova. V roce 1921 založil oddělení krmení hospodářských zvířat prvního ústavu zootechnického v SSSR v Moskvě. Zabýval se zejména optimální strukturou krmných dávek, a z řady závažných jeho prací je možno jmenovat jako nejznámější: „Kormovye normy i kormovye tablicy“ a „Kormlenije vysokoproduktivnyh korov“.

Prof. Popov, vedoucí katedry Krmení hospodářských zvířat TSCHA, zemřel dne 1. 2. 1964. V tomto stručném výťahu přinášíme jednu z jeho posledních prací.

Při produkci mléka je nutno počítat s poměrně vysokou spotřebou bílkovinných krmiv. Při roční mléčné užitkovosti 2500—3000 kg je potřeba na produkci 1 tuny mléka 95—100 kg stravitelných bílkovin. Na většině hospodářství je produkce bílkovin v krmivech deficitní, a je proto nutno využívat všech rezerv. V tomto smyslu může mít určitý význam přesné stanovení norem potřeby bílkovin pro hospodářská zvířata.

Nové normy krmení dojnic, stanovené kolektivem sovětských vědeckých pracovníků pod vedením akademika VASCHNIL I. S. Popova, byly vypracovány na základě údajů získaných při nejobvyklejším způsobu krmení

v posledních letech, tj. při zkrmování velkých množství šfavnatých a objemných krmiv, a to podle výsledků celé řady předních sovchozů a kolchozů, podle četných literárních pramenů i podle vlastních pokusů, v nichž byl sledován metabolismus dusíku, vápníku, fosforu i obsahu karotenu.

Z dříve provedených pokusů je patrné, že je možno dosáhnout velmi dobrých výsledků při dávce 100—120 g stravitelných bílkovin na 1 krmnou jednotku dávky. V těchto bilančních pokusech však počítali autoři s poměrně nízkým využitím stravitelných bílkovin, připadajících na produkci krmnou dávku (kolem 52 %) k tvorbě mléčné bílkoviny.

Proti dřívějším normám vycházeli proto autoři v nových normách místo ze stravitelných bílkovin ze stravitelných dusíkatých látek vzhledem k velkému významu, který se přikládá v současné době nebilkovinným dusíkatým látkám (amidům) ve výživě přežvýkavců.

Tato otázka zajímala zootechniky již v polovině minulého století. Z velkého počtu různě zaměřených krátkodobých i dlouhodobých pokusů vyplynuly zajímavé závěry, např. že obsah bílkovin v mléce silně závisí na dusíkaté výživě a úrovni užitkovosti krav: při vysokých produkčních dávkách dusíkatých látek bylo jejich využití na tvorbu mléka asi poloviční, zatímco se při snížení obsahu dusíkatých látek v krmivech zvýšilo jejich využití na 80–90 %. Výsledky více než tříletých přesných vědeckých pokusů zmíněného kolektivu I. S. Popova uká-

zaly, že při průměrné roční užitkovosti 3000 až 4000 kg mléka postačí tato množství stravitelných dusíkatých látek: v záchovné dávce kolem 60 g na 100 kg živé váhy dojnice a v produkční dávce 140 až 160 g dusíkatých látek obsažených ve vyprodukovaném mléce. Přepočteno na 1 krmnou jednotku je to při nízké denní užitkovosti (4–8 kg) 80–85 g, při střední užitkovosti (10–14 kg) 88–92 g a při vysoké dojnosti (nad 20 kg) 92–97 g stravitelných dusíkatých látek.

Normy doporučené (viz tab. I) Vše-
svazovým výzkumným ústavem živočiš-
né výroby (VIŽ) se tedy značně rozchá-
zejí s výsledky těchto pokusů (tab. IV),
které byly současně prakticky ověřeny
na řadě kolchozů a sovchozů. Současně
se však rozcházejí také s oficiálně dopo-
ručovanými normami v NDR, Anglii,
USA, Kanadě a Finsku (tab. I).

I. Normy potřeby stravitelných dusíkatých látek pro dojnice
(živá váha 500 kg, tučnost mléka 3,5–3,7 %)

Dojnost (kg)	Stravitelných dusíkatých látek na 1 krmnou jednotku (g)				
	SSSR (VIŽ)	NDR	Anglie	Finsko	USA Kanada
4	104	78	78 – 84	88	67 – 75
8	105	89	86 – 95	98	72 – 82
12	109	95	91 – 103	105	75 – 86
16	113	100	95 – 108	109	77 – 90
20	117	105	98 – 113	112	80 – 92
25	120	108	101 – 117	115	81 – 95

Poznámka: ve sloupcích s dvojím údajem znamená první číslo minimální a druhé doporučované množství.

Při nízké užitkovosti převyšují normy VIŽu západoevropské normy o 12–23 % a americké a kanadské normy o 28 %. Při střední úrovni užitkovosti analogicky o 11–17 % a o 27 % a při vysoké užit-

kovosti o 14–19 % a o 30 %. Normy VIŽu vedly tedy ke zvýšené spotřebě dusíkatých látek na jednotku produkce (tab. IV).

II. Normování dusíkatých látek v pokusech

Skupina	Stravitelných dusíkatých látek (g)			
	na 100 kg živé váhy	na produkci 1 kg mléka o tučnosti		
		3,2 – 3,4	3,5 – 3,7	3,8 – 4,0
A	60	podle normy VIŽu		
B	60	48–51	50–54	53–56
C	60	40–50	42–47	47–49

III. Denní dávky dusíkatých látek (kg) pro krávy s živou váhou 575–625 kg

Dojnost kg	Skupina A při tučnosti mléka (%)			Skupina B při tučnosti mléka (%)			Skupina C při tučnosti mléka (%)		
	3,2–3,4	3,5–3,7	3,8–4,0	3,2–3,4	3,5–3,7	3,8–4,0	3,2–3,4	3,5–3,7	3,8–4,0
6	0,83	0,85	0,86	0,65	0,66	0,68	0,60	0,51	0,62
10	1,04	1,07	1,09	0,87	0,89	0,92	0,81	0,03	0,85
14	1,29	1,32	1,34	1,07	1,12	1,14	0,99	1,02	1,05
18	1,56	1,59	1,61	1,28	1,33	1,36	1,17	1,21	1,24
22	1,85	1,88	1,90	1,48	1,55	1,59	1,35	1,39	1,44
26	2,15	2,18	2,21	1,69	1,76	1,82	1,53	1,58	1,63
30	2,45	2,49	2,53	1,89	1,98	2,04	1,71	1,77	1,83

IV. Spotřeba stravitelných dusíkatých látek a užitkovost krav pokusných skupin za období od 9.—10. měsíce 1959 do 6.—7. měsíce 1962

Skupina	Spotřeba na dojnici			Průměrná produkce mléka na dojnici		Spotřeba na 1 kg mléka	
	k. j.	stravitelných dusíkatých látek		kg	%	k. j.	stravit. N-látek (g)
		(kg)	na 1 k. j. (g)				
A	13 650	1575,9	115,4	14 548	100	0,94	108
B	13 535	1271,8	94,0	14 463	99,4	0,94	88
C	13 151	1151,4	87,5	13 237	91,3	0,99	87

Závěrem je možno říci, že snížení dávek stravitelných dusíkatých látek vysokodojným kravám o 18–20 % proti do-

savadním normám VIŽu nemělo v průběhu tří laktací podstatný vliv na dojnost a složení mléka (obsah sušiny a tu-

ku), přičemž přineslo snížení spotřeby
stravitelných dusíkatých látek na jednot-
ku produkce mléka. Další snížení dávky
stravitelných dusíkatých látek u krav

skupiny C způsobilo ve třetím roce po-
kusu pokles mléčné užitkovosti krav
o 8—10 % při nezměněné tučnosti.

Literatura

1. Popov I. S., Skorobogatych N. N., Tebakachov Ch. Ch., Da-
vydova L. P., Fesjun G. I.: Potrebnost' v proteině u vysokoproduktivnych
korov. Izvestija TSCHA, 6:191-202, 1963.

Inž. Jaroslav PĚNKAVA, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací MZLVH

- Nakládal J., Ptáček J., Janků F.: Výzkumné ověření účinku nepravých zákvasů na doživost krav
Исследование проверки действия искусственных заквасок на удои коров
Untersuchungen zur Überprüfung der Wirkung des sog. unechten Hefegär-futters auf die Milchleistung von Kühen 381
- Kolář I.: Příspěvek k otázce stanovení skutečné krmné hodnoty pastevního porostu při selektivní pastvě skotu
К вопросу определения фактической кормовой ценности пастбищного травостоя при избирательной пастбе крупного рогатого скота
Beitrag zur Frage der Bestimmung des wirklichen Futterwertes des Weidefutters bei selektiver Beweidung durch das Rind 391

Živočišná výroba v zahraničí

- Pěnkava J.: Nové normy potřeby stravitelných dusíkatých látek pro vysoko-produktivní dojnice 401

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 120 Kčs. Redakce: Praha 2, Máne-sova 75, telefon 274551-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a před-platné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jind-řišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objed-návky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-10*41410

Výběr z nových přírůstků **Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI MZLVH** **z úseku výživy hospodářských zvířat**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK ÚVTI, výpůjční oddělení, Praha 2 - Vinohrady, Slezská 7. U každé žádané publikace uveďte signaturu!

D 28.577/41, a, b

Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych.
Zs. 41. Badania w zakresie żywienia zwierząt w Polsce. Część 4. Warszawa, PWRiL 1963. 224 s. obr., tb. (Výživa hospodářských zvířat — sborníky — Polsko)

E 29.332

Bakejeva, Je. N.
Fiziologičeskije osnovy kormlenija svinej. Kijev, Gosselchozizdat USSR 1963. 113 s. obr. (Výživa hospodářských zvířat — fyziologie — výzkum práce)

C 15.633/8 angl.

Pósvai, Lajos
How to compound economic feed rations with a graphic method. Budapest, Inst. for agric. econom. of the Hungarian academy of sciences 1963. 24 s. (Krmné dávky — stanovení — metody — grafické)

D 32.829/224

Kemp, A.
De natriumbehoefte en de natriumvoorziening van melkkceien. Wageningen, Inst. voor. biolog. en scheikundig onderzoek van landbouwgewassen 1963. 7 s. obr. Mededeling 224. (Sodík — výživa zvířat — dojnice — výzkum — Holandsko)

D 27.550/42/15

Carlson, James R.
The acceptability and feeding value of nitrogen fertilized grass silage. Gjøvik, Norges landbrukshøgskole 1963. 13 s. 11 tb. 3 obr. Meldinger Vol. 42, Nr. 15, 1963. (Siláž píceinová — krmná hodnota — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — Norsko / Siláž píceinová — chutnost — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — Norsko / Siláž píceinová — chemické složení — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — Norsko)

D 33.571/305

Stirling, Anna C. — Whittenbury, R.
Sources of the lactic acid bacteria occurring in silage. Edinburgh, School of agric. 1963. 86—90 s. příl. Repr. from the Journal of appl. bacteriology Vol. 26, No. 1. 1963. (Siláž — bakterie mléčného kvašení — původ — výzkum — Anglie)

D 38.249/97

Wieringa, G. W. — Beck, Th.
Untersuchungen über die Verwendung von Milchsäurebakterienkulturen bei der Gärfutterbereitung in Kleinbehältern. B. m. n. 1964. S. 34—54. obr., tb. Sonderdruck aus der Zeitschrift „Das Wirtschaftseinige Futter“, Ht. 1/1964. (Bakterie mléčného kvašení — silážování — použití — výzkum)

C 14.036/164

Lanigen, G. W.
Silage bacteriology. 1. Water activity and temperature relationships of silage strains of Lactobacillus plantarum, Lactobacillus brevis, and Pediococcus cerevisiae. Melbourne, Commonwealth sc. and industrial res. org. 1963. S. 606—615. 8 obr., tb. Repr. Aust. J. Biol. Sci. 1963, 16. (Siláž — bakterie mléčného kvašení — vývoj — voda — vliv — výzkum — Austrálie / Siláž — bakterie mléčného kvašení — vývoj — teplota — vliv — výzkum — Austrálie)

E 29.323

Horb, T. V. — Maksakov, V. Ja.
Vykorystannja hyčky cukrovych burjakiv u hodivli tvaryn. Kijiv, Deržsihospvydav URSSR 1963. 87 s. obr. (Siláž — cukrovka — brožury)

C 13.227/13

Futter aus der Zuckerrübe
Seine Einwirkung auf die Qualität von Milch und Milcherzeugnissen. Kiel, Bundesforschungsanstalt für Milchwirtschaft — Inst. für Milcherzeugung (1964). 4 s. Merkblatt Nr. 13 (Řepný chrást — cukrovka — krmivo — letáky)