

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Živočišná výroba

10

ROČNÍK 8 (XXXVI) – PRAHA, ŘÍJEN 1963

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, doc. 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 1963

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Herzig J.: K otázce hodnocení dusíkatých látek krmiva	571
Navrátil B., Šimeček K.: Výzkum doplňování krmných směsí prasat l-lyzinem a dl-metioninem	
Исследование обогащения кормовых смесей для свиней l-лизинном и dl-метионином	
Forschung der Ergänzung von Futtermischungen für Schweine durch das l-Lysin und dl-Methionin	
La recherche concernant le complètement des aliments composés des porcs par la l-lysine et la dl-méthionine	575
Tyleček J., Hanáček S., Štěrba A., Zelenka J.: Využití amoniakálního dusíku skopci	
Использование аммиачного азота валухами	
Die Verwertung des Ammoniakstickstoffes von Hammeln	585
Herzig J., Šmíra F.: Využití močoviny při rychložíru býčků	
Использование мочевины при интенсивном откорме быков	
Die Verwertung des Harnstoffes in der Jungbullenschnellmast	
L'utilisation de l'urée au cours de l'engraissement accéléré des bouvillons	593
Reichl J.: Koeficienty stravitelnosti krmiva a mikrobiální poměry bachoru skopců	
Коэффициенты переваримости корма и микробиальные соотношения в рубце валухов	
Verdauungskoeffizienten des Futters und mikrobielle Verhältnisse im Pansen der Hammel	603

K otázce hodnocení dusíkatých látek krmiva

Inž. dr. Jaroslav HERZIG, doktor zemědělských věd
Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice

Dusíkaté látky, resp. bílkoviny zaujímají ve výživě hospodářských zvířat zvláštní postavení. Dnes víme, že všechny životní děje jsou úzce spjaty s přeměnou bílkovin, které jsou základní hmotou všech orgánů a tkání a jsou specifickým prostředím procesů látkové přeměny v živočišném organismu. Každá živá buňka a zejména její aktivní substrát je tvořen dusíkatou složkou, lišící se však chemickou skladbou podle druhů zvířat, orgánů a živočišných produktů.

Zvláštní postavení dusíkatých látek ve výživě hospodářských zvířat, jejich nepostradatelnost a nemožnost jejich náhrady ostatními živinami krmné dávky, doznalo též náležitého ocenění při číselném vyjádření výživné hodnoty krmiv. Kromě úhrnné stravitelné organické části krmiv, vyjádřené tzv. škrobovou jednotkou nebo jinou z ní odvozenou hodnotou, která je výrazem energetické podstaty krmiva, resp. jeho tukotvorné schopnosti, charakterizuje jeho výživnou hodnotu podle Kellnerova pojetí ještě údaj obsahu stravitelných bílkovin.

Hodnocení dusíkatých látek krmiva se však podstatně změnilo jednak poznatky, které byly odvozeny ze znalostí obsahu a vzájemného poměru aminokyselin v krmivech, tj. štěpných produktů bílkovin, které podmiňují jejich biologickou hodnotu, jednak také výzkumem, který osvětlil rozdílné způsoby přeměny a využití dusíkatých látek krmné dávky zvířaty s jednoduchým nebo složitým trávicím traktem k syntéze bílkovin tělných tkání a živočišných produktů.

U zvířat s jednoduchým trávicím ústrojím, zejména prasat, je pro využití bílkovin k produkčním účelům velmi důležitá jejich biologická hodnota a hlavně přítomnost tzv. nepostradatelných aminokyselin. Zde, stejně jako u drůbeže, se promítá problém biologické hodnoty bílkovin v celé své podstatě a je rozhodujícím a limitujícím výrobním činitelem na tomto úseku živočišné výroby. Proto se ukázalo nezbytné, aby v krmných dávkách prasat a drůbeže byla zastoupena krmiva živočišného původu, která patří k biologicky nejhodnotnějším, neboť se blíží obsahem a vzájemným poměrem aminokyselin co nejvíce skladbě masa. Nové poznatky však ukazují možnost korigovat dosavadní názor na nepostradatelnost bílkovin živočišného původu v tom smyslu, že jsou nezbytné v nejmladším růstovém úseku,

u prasat ve výkrmu například do váhy kolem 50 kg. V dalším úseku výkrmu již vystačíme s bílkovinami rostlinného původu za předpokladu, že použijeme pestře složené jadrné směsi. Pokud jde o limitující nepostradatelné aminokyseliny, uplatňují se v krmných dávkách prasat a drůbeže dnes již synteticky vyrobené druhy s kladným výsledkem, jak o tom svědčí také příspěvek o využití lyzinu a metioninu v krmných dávkách prasat ve výkrmu, uveřejněný v tomto čísle.

Považujeme-li podle dnešních poznatků vědy u zvířat s jednoduchým trávicím traktem biologickou hodnotu bílkovin za stěžejního činitele jejich dokonalého využití pro produkční účely, je u přežvýkavců hospodaření dusíkatými látkami charakterizováno skutečností, že tento druh zvířat není odkázán jen na příjem bílkovin z krmné dávky, nýbrž že přežvýkavci mohou pomocí mikroorganismů, hojně zastoupených v prostorných předžaludcích, využít také dusíkatých složek nebílkovinné povahy k tvorbě potřebných bílkovin. U přežvýkavců má tudíž biologická hodnota bílkovin podřadný význam. Důležité však je, aby krmná dávka obsahovala produkci odpovídající množství dusíkatých látek, které mohou do značné míry tvořit také různé dusíkaté látky nebílkovinné, zahrnuté pod pojmem „amidy“. Intenzivní asimilační činností mikroorganismů předžaludků a za přítomnosti enzymům snadno přístupných glycidů skýtajících potřebnou energii, se vytváří z amidů hodnotná bakteriální bílkovina, která v dalším procesu látkové přeměny je zdrojem zvířeti potřebných aminokyselin. Tato skutečnost svědčí však o zásadě, že také přežvýkavci jsou nakonec odkázáni při své životní činnosti jen na pohotové aminokyseliny pocházející jednak z krmiv, jednak z rozkladu mikroorganismů, které vyšší organismy nezbytně potřebují pro tvorbu jak bílkoviny těla, tak bílkovin živočišných produktů vůbec.

Významným zdrojem amidů jsou samotná krmiva, hlavně objemná statková krmiva. V zelených pícech porostech, silážích a seně činí podíl amidů na celkovém obsahu dusíkatých látek 20–30 %, u krmného obilí, pokrutin a živočišných mouček se pohybuje většinou pod 10 %. Uvážíme-li konkrétní poznatky o využití amidů přežvýkavci k produkčním účelům, je jistě správnější hodnotit v tomto případě dusíkaté látky krmiva podle obsahu stravitelných dusíkatých látek a nikoliv jen obsahem stravitelných bílkovin. Dopouštíme se tím menší chyby, než když amidy při hodnocení dusíkaté složky krmiva vyloučíme. Tím se dusíkatá hodnota krmiv v mnohých případech podstatně zvýší, ale současně se likviduje určitá skrytá rezerva, která se při podnormální výživě skotu uplatňovala, ale kterou se také často plýtvalo.

Správné hodnocení dusíkaté složky krmiv však vyžaduje, aby byla věnována velká pozornost stanovení aminokyselin v krmivech, neboť na tomto úseku jsou naše poznatky nedostatečné. Musíme také získat bilančními pokusy podrobnější znalosti o stravitelnosti a využití dusíkatých látek, především u objemných statkových krmiv, a to se zřetelem k druhu, stupni vývoje, botanickému složení a konzervačním metodám, neboť tyto údaje z valné části dnes ještě postrádáme.

Změna v hodnocení dusíkatých látek krmiva však přináší další problémy,

kteřé je nutno v této souvislosti řešit. Je to výpočet škrobové jednotky a otázka korektury krmných norem. Krmné normy bude třeba na základě našich nových poznatků upravit nejen s ohledem na změnu v hodnocení dusíkatých látek krmiva, ale též zásadně se zřetelem k výsledkům, které se rýsují uplatňováním nejnovějších metod výživy hospodářských zvířat v zootechnické praxi.

V souvislosti s využitím amidů přežvýkavci stává se opět aktuální otázka zkrmování synteticky vyrobených dusíkatých látek jako částečné náhrady za bílkoviny krmiv. Vyplývá to také z nedostatku krmných bílkovin, který je světovým problémem a řeší se dnes mimo jiné také využitím močoviny a amoniaku ke krmení skotu ve vhodně upravených krmných dávkách, hlavně při výkrmu mladých rostoucích býčků. Řešením otázky využití synteticky vyrobených dusíkatých látek se zabývá též řada pracovníků u nás, a výsledky z určitého úseku této problematiky přináší dva příspěvky zařazené do tohoto čísla. Je však nezbytné, aby využití synteticky vyrobených amidických látek bylo nadále předmětem výzkumných prací, neboť dnešní znalosti nám tento problém osvětluji ještě jen nedokonale. V bilančních pokusech bude třeba sledovat nejen využití dusíku, ale též energetického podílu krmiva, a to při různé úrovni výživy, různé kvalitě dusíkaté složky krmné dávky a měnícím se poměru dusíkatých a bezdusíkatých živin, tj. při různé úrovni pohotové energie. Takto zaměřené pokusy vyžadují nesporně uplatnění respirometrie při řešení tohoto závažného problému za současného podrobného sledování mikrobiální činnosti v předžaludcích přežvýkavců. Také v tomto směru se rýsují u nás slibné začátky, které bude třeba účinně podporovat.

Je ovšem nesporné, že základ rozvoje živočišné výroby je třeba spatřovat ve výživě spočívající na vlastní krmivové základně. To platí též o zdrojích bílkovin, které je třeba hledat, rozvíjet a zdokonalovat. Pro skot je a zůstane primárním zdrojem bílkovin objemná statková píce v původním a v konzervovaném stavu. Rozvinutí a zdokonalení výroby statkových bílkovin tak, aby uhradily nejméně 75 % potřeby skotu při výhledově plánované užítkovosti, je nejen nezbytné, ale v rámci každého zemědělského závodu dosažitelné.

Zcela jinak se jeví náhrada bílkovin na úseku chovu prasat a drůbeže, neboť rozhodujícím faktorem účinnosti je, jak již bylo uvedeno, jejich biologická hodnota. Statková krmiva v širším slova smyslu, použitá v přiměřených dávkách, neposkytují kojící prasnici, seletí nebo praseta ve výkrmu bílkoviny takové kvality, které by stačily zajistit optimální produkční schopnost uvedených kategorií prasat. Z běžně v krmných dávkách prasat zastoupených krmiv obsahují jen brambory biologicky velmi hodnotnou bílkovinu, ovšem jen asi 1 %. Šlechtitelům se dosud nepodařilo zdvojnásobit nebo ztrojnásobit tento podíl, třeba i na úkor škrobu a přispět ke zkorigování čili zúžení poměru stravitelných dusíkatých látek ke škrobovým jednotkám v celostátní krmivové bilanci na nejméně 1 : 7.

Na úseku výživy prasat a drůbeže nezbyvá než hledat tuzemské mimostatkové zdroje jakostních bílkovin. V roce 1959 při vypracování celostátní výhledové krmivové bilance jsme upozorňovali na význam krmných kvasnic a zařadili potřebné

množství do plánu. Výroba byla sice zahájena, ale se zcela jiným zaměřením. Biologická hodnota bílkovin krmných kvasnic se sice nevyrovná kvalitě živočišné bílkoviny, ale zkrmovat kvasnice záměrně jako zdroj bílkovin skotu je přece jenom nehospodárné. Je nezbytné usilovat nadále o výrobu krmných kvasnic, které by sloužily k obohacování bílkovinných koncentrátů pro prasata a drůbež a zdokonalovat technologický postup jejich výroby.

Zajištění dusíkatých látek co do množství a jakosti, jejich správné hodnocení a uplatňování v krmných dávkách tvoří nesporně stěžejní problém ve výživě hospodářských zvířat. Je však třeba dodat, že otázku bílkovin, které jsou konečným produktem látkové přeměny živočišného organismu, nelze vidět izolovaně, nýbrž v souvislosti s ostatními živinami organického a anorganického původu včetně specificky účinných látek. Že výzkum u nás problematiku výživy hospodářských zvířat takto chápe, charakterizují také v dalším uvedené příspěvky.

Výzkum doplňování krmných směsí prasat l-lyzinem a dl-metioninem

Исследование обогащения кормовых смесей для свиней l-лизинном и dl-метионином

Forschung der Ergänzung von Futtermischungen für Schweine durch das l-Lysin und dl-Methionin

La recherche concernant le complément des aliments composés des porcs par la l-lysine et la dl-méthionine

Dr. Boleslav NAVRÁTIL a inž. Karel ŠIMEČEK

Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice

Reditel ústavu inž. Vladimír Ambros, CSc.

Úvod

Potřebné úrovně nejčastěji limitujících nepostradatelných aminokyselin v dusíkaté složce krmné dávky prasat lze dosáhnout vhodnou kombinací více druhů bílkovinných krmiv a také použitím uměle vyráběných aminokyselin, které nacházejí stále větší uplatnění v moderní výživě. V nejbližších letech nastoupíme tuto cestu i v ČSSR. K uvedenému cíli jsme zaměřili i naše krmné pokusy na prasatech.

Přehled literatury

Beeson (1948), Almquist (1952), Mertz a spol. (1949), Bell aj. (1950) prokázali svými pracemi nezbytnost 10 aminokyselin pro prasata (arginin, histidin, isoleucin, leucin, lyzin, metionin, fenylalanin, treonin, tryptofan a valin) a popsali také symptomy deficiencie těchto aminokyselin, velmi specifických a odlišných od avitaminózy a nedostatku minerálních látek. Prokázána byla rovněž možnost náhrady 16–18 % dusíkatých látek v krmné dávce směsí aminokyselin (Mertz 1952).

Otázkou potřeby metioninu u prasat se zabývalo více pracovníků. Bell aj. (1950) stanovili potřebu 0,27 % metioninu z krmné dávky s obsahem 10 % dusíkatých látek, Shelton aj. (1951) 0,6 % metioninu z krmné dávky s úrovní 21 % dusíkatých látek a stejného účinku jako při obsahu 0,6 % metioninu a 0,6 % cystinu z krmné dávky dosáhli s podílem 0,31 % metioninu za přítomnosti dostatečného množství cystinu. Curtin a spol. (1952) zjistili optimální potřebu 0,7 % metioninu a uvádějí, že lze až 53 % množství metioninu nahradit cystinem. Becker aj. (1955) zjistili stejně jako Catron aj. (1953), že přírůstek metioninu nad hladinu 0,35 % z krmné dávky s obsahem 12–14 % dusíkatých látek způsobuje depresi růstu a snižuje využití živin.

Mertz aj. (1949) zjistili první nezbytnost aminokyselin lyzinu pro mladá prasata. Brinegar aj. (1950) stanovili potřebu 0,6 % lyzinu z krmné dávky s podílem 10,6 % a 1,2 % lyzinu z krmné dávky s dvojnásobným obsahem 22 % dusí-

katých látek. Shelton aj. (1951) stanovili jako nejúčinnější hladinu 0,8 % lyzinu, Catron aj. (1953) 0,63 % lyzinu z krmné dávky s 12 % dusíkatých látek podobně jako Pfander aj. (1954) a Hutchinson aj. (1957). Rozsáhlý výzkum otázky potřeby lyzinu a metioninu provedl Evans (1958, 1959, 1960) s dávkami s obsahem 11–16 % dusíkatých látek. Stanovil potřebu lyzinu 0,7–0,8 %, metioninu a cystinu 0,53 % pro váhový úsek 35–80 lb a ve váze 90–150 lb potřebu lyzinu asi 0,37 % a metioninu a cystinu 0,36 % z krmné dávky.

Backer (1960), Tribble (1960), Cunha (1960) a Popov (1961) zdůrazňují, že v praktických krmných dávkách je třeba věnovat velkou pozornost mimo lyzinu a metionin též tryptofanu.

V USA byly výsledky pokusů shrnuty v normy minimální potřeby nepostradatelných aminokyselin pro prasata. Normy vydala National Research Council v r. 1953 a po revizi v r. 1959.

Otázkou vlivu přísadků aminokyselin na jatečnou hodnotu se zabývali Neshheim (1960), Brooks (1960). Zjistili příznivý vliv přísadků aminokyselin na jatečnou hodnotu prasat.

Materiál a metodika

Otázka účinnosti přísadku uměle vyráběných aminokyselin byla řešena formou srovnávacích krmných pokusů na prasatech bílého ušlechtilého plemene. V každém ze tří provedených krmných pokusů byla zastoupena jedna kontrolní a tři pokusné skupiny. Zvířata byla vybrána do skupin podle platných zásad pro biologické pokusy. Ve skupinách bylo zastoupeno po šesti prasatech. Pokusy jsme uspořádali takto:

pokus 1: byl porovnán účinek přísadku dl-metioninu v množství 0,1, 0,2, 0,3 % z kompletní krmné směsi,

pokus 2: byl porovnán účinek přísadku l-lyzinu v množství 0,1, 0,2 a 0,3 % z kompletní krmné směsi,

pokus 3: byl porovnán účinek přísadku l-lyzinu v množství 0,1, 0,2 a 0,3 % a 0,1 % dl-metioninu u pokusných skupin z kompletní krmné směsi.

V jednotlivých pokusech jsme použili během výkrmu tři druhů krmných směsí, odstupňovaných podle celkového obsahu stravitelných bílkovin. V krmných směsích bylo zastoupeno 10–14 % bramborových vloček, 6–10 % cukrovkového šrotu, 53 až 63 % krmných obilovin, 8–10 % bobového šrotu, 4–6 % bílkovinného koncentrátu, 2,5–5 % sušeného mléka (do 50 kg ž. v.) a 1–2 % minerální krmné přísady a dobytčí soli. Stejná struktura krmných směsí byla dodržena ve všech 3 pokusech. Bílkovinný koncentrát do 50 kg obsahoval 12 % rybí moučky, 6 % masokostní moučky, 6 % krevního šrotu, 18 % sušených kvasnic, 15 % řepkového, 15 % slunečnicového a 28 % podzemnicového extrahovaného šrotu (v pokusu 1 byl zastoupen místo podzemnicového, sójový extrahovaný šrot). V bílkovinném koncentrátu nad 50 kg bylo obsaženo 20 % sušených kvasnic, 39 % řepkového, 20 % slunečnicového a 21 % podzemnicového extrahovaného šrotu. Krmné směsi byly běžně doplňovány o antibiotika, vitamíny a uhlíčan zinečnatý. Preparáty lyzinu a metioninu byly zahraničního původu. Preparát lyzinu vykazoval 64 % čistého l-lyzinu a dl-metionin byl chemicky čistý. Obsah živin a aminokyselin v komplet. krmných směsích znázorňuje tab. I.

Výsledky a diskuse

V pokusu 1 vyvolal přísadek 0,1 % dl-metioninu z krmné dávky (skupina 2) mírné zvýšení přírůstků o 4,3 % do váhy 30 kg a za celé období výkrmu o 1,9 % (tab. II). Přísadky 0,2 a 0,3 % dl-metioninu z krmné dávky nezvýšily přírůstek, naopak působily depresivně na růst, zejména v prvních 21 dnech výkrmu, kdy v porovnání s kontrolní skupinou se dosáhlo o 1,7 % a 5,4 % nižšího přírůstku u 3. a 4. skupiny. Méně citlivě reagovala prasata 3. a 4. skupiny na vyšší zastoupení dl-metioninu v úseku výkrmu nad 50 kg. Rozdíly ve výsledcích nebyly

I. Obsah živin a nepostradatelných aminokyselin v kompletních krmných směsích jednotlivých pokusů (podle rozborů)

Druh živiny a aminokyseliny	Pokus 1			Pokus 2			Pokus 3		
	Váhový úsek v kg								
	do 30	30-50	nad 50	do 30	30-50	nad 50	do 30	30-50	nad 50
	Obsah živin v 1 kg směsi (g)								
Sušina	853	855	851	864	866	868	853	866	869
Veškeré dusíkaté látky	141	136	125	141	135	126	141	135	126
Stravitelné dusíkaté látky	113	105	95	113	105	97	112	106	97
Stravitelné bílkoviny	99	90	81	97	90	82	98	91	82
Škrobová hodnota	684	684	678	681	678	675	682	679	674
Ovesné jednotky	114	114	113	114	113	113	114	113	112
Obsah aminokyselin v % *)									
Arginin	0,80 5,67	0,76 5,69	0,69 5,54	0,72 5,12	0,67 4,99	0,60 4,79	0,72 5,12	0,67 4,99	0,60 4,79
Fenylalanin	0,56 3,96	0,52 3,89	0,49 3,96	0,58 4,13	0,55 4,10	0,52 4,10	0,58 4,13	0,55 4,10	0,52 4,12
Histidin	0,30 2,15	0,30 2,24	0,26 2,14	0,31 2,18	0,29 2,17	0,26 2,08	0,31 2,18	0,29 2,17	0,26 2,08
Leucin a isoleucin	1,48 10,46	1,36 10,21	1,22 9,88	1,35 9,56	1,26 9,37	1,15 9,14	1,35 9,56	1,26 9,37	1,15 9,14
Lyzin	0,78 5,49	0,70 5,22	0,59 4,79	0,67 4,76	0,60 4,43	0,50 3,97	0,67 4,76	0,60 4,43	0,50 3,97
Metionin a cystin	0,35 2,44	0,34 2,52	0,34 2,79	0,39 2,81	0,40 2,98	0,38 3,05	0,39 2,81	0,40 2,98	0,38 3,05
Metionin	0,24 1,70	0,21 1,57	0,19 1,50	0,24 1,73	0,23 1,73	0,21 1,66	0,24 1,73	0,23 1,73	0,21 1,66
Treonin	0,57 4,04	0,49 3,70	0,44 3,32	0,46 3,28	0,43 3,16	0,38 3,06	0,46 3,28	0,43 3,16	0,38 3,06
Tryptofan	0,17 1,23	0,17 1,27	0,16 1,33	0,16 1,16	0,16 1,21	0,13 1,07	0,16 1,16	0,16 1,21	0,13 1,07
Valin	0,61 4,33	0,54 4,02	0,47 3,83	0,49 3,45	0,42 3,15	0,37 2,91	0,49 3,45	0,42 3,15	0,37 2,91

*) U jednotlivých druhů aminokyselin značí první řádek procento z krmné směsi a druhý řádek procento z veškerých dusíkatých látek.

shledány průkaznými. V souladu s výší dosažených přírůstků je i využití krmiv a živin jednotlivými skupinami. Naše výsledky se shodují s údaji Beckera (1955), Catrona aj. (1953) o depresivním účinku metioninu při přidavcích nad 0,35 % z krmné dávky. Při výší doplňku 0,2 a 0,3% dl-metioninu z krmné směsi došlo velmi pravděpodobně k porušení rovnováhy mezi aminokyselinami,

II. Výsledky pokusu 1

Ukazatel	Skupina prasat			
	I	II	III	IV
Počáteční váha prasete v kg	19,93	19,87	19,73	19,77
Váha prasete za 21 dní v kg	33,20	33,70	32,77	32,33
Váha prasete za 49 dní v kg	53,93	54,33	52,87	52,27
Váha prasete za 105 dní v kg	97,97	99,33	97,07	95,03
Přírůstek ks/den za 21 dní v g	632	659	621	598
v %	100	104,3	98,3	94,6
Přírůstek ks/den od 21 do 49 dní v g	740	737	718	712
v %	100	99,6	97,0	96,2
Přírůstek ks/den za 49 dní v g	694	703	676	663
v %	100	101,3	97,4	95,5
Přírůstek ks/den od 49 do 105 dní v g	786	804	789	764
v %	100	102,3	100,3	97,2
Přírůstek ks/den za 105 dní v g	743	757	736	717
v %	100	101,9	99,1	96,5
Spotřeba krm. směsi kg/přir. (105 dní) v kg	3,41	3,35	3,44	3,54
v %	100	98,2	100,9	103,8
Spotřeba str. dus. látek kg/přir. v kg	0,342	0,336	0,345	0,355
Spotřeba str. bílkovin kg/přir. v kg	0,293	0,287	0,295	0,303
Spotřeba škrob. hodnot kg/přir. v kg	2,34	2,28	2,34	2,41
Spotřeba oves. jednotek kg/přir. v kg	3,86	3,80	3,90	4,01
Váha vychladlé půlky prasete v kg	34,00	35,76	35,62	35,19
Jatečná délka trupu v cm	93,2	91,9	92,7	94,9
Výška hřbetního špeku v cm	3,29	3,54	3,68	3,54
Výška bůčku v cm	3,68	3,33	3,49	3,47
Podíl převážně masitých částí v %	57,68	57,23	55,91	57,05
Poměr tučných částí k přev. masitým 1 :	3,48	3,34	3,30	3,37

jak se zmiňuje např. S n e t s i n g e r (1961). V našem prvním pokusu bylo zastoupeno (2. skupina) 0,34 %, 0,31 % a 0,29 % metioninu z krmných směsí s podílem 14,1, 13,6 a 12,5 % N-látek. E v a n s (1958, 1959, 1960) stanovil potřebu metioninu a cystinu pro prasata do 90 lb na 0,56 % a ve váze od 90 do 150 lb na 0,37 % z krmné dávky s podílem 11–16 % dusíkatých látek. Hodnoty stanovené v našich pokusech a citovanými autory jsou nižší než norma 0,6 % dl-metioninu stanovená NRC (1959).

Přídavek 0,1, 0,2 a 0,3 % l-lyzinu ke krmným směsím v pokusu 2 neukázal jasně odstupňované zvýšení přírůstku u 2. až 4. skupiny s množstvím podávaného preparátu. Za období výkrmu činilo zvýšení přírůstku o 5,4–5,8 % u pokusných skupin ve srovnání s kontrolní skupinou (tab. III). Rozdíly mezi průměry nejsou matematicky zajištěny. Nejvyšší účinnosti preparátu, tj. zvýšení přírůstku

o 14,3 a 13,1 % se dosáhlo v prvním úseku výkrmu (do 31 kg) při zařazení 0,2 a 0,3 % lyzinu, 8,1 a 10,3 % v druhém úseku výkrmu (do 52 kg) ve srovnání s kontrolní skupinou. Je zajímavé, že v období výkrmu nad 50 kg zaznamenala největší zvýšení přírůstku o 5,7 % 2. skupina s doplňkem 0,1 % preparátu l-lyzinu ve srovnání s kontrolní skupinou. Podobnou tendenci zachovává i spotřeba krmiv na 1 kg přírůstku podle skupin, což úzce souvisí se stejnou spotřebou směsi na prase ve všech skupinách. Úroveň lyzinu v krmných dávkách pokusných skupin včetně přídatku preparátu byla vyšší než uvádí americká norma NRC (1959)

III. Výsledky pokusu č. 2

Ukazatel	Skupina prasat			
	I	II	III	IV
Počáteční váha prasete v kg	15,93	15,93	16,00	16,00
Váha prasete za 28 dní v kg	29,42	30,17	31,43	31,27
Váha prasete za 63 dní v kg	50,00	51,73	52,83	53,63
Váha prasete za 133 dní v kg	96,63	101,00	101,33	101,30
Přírůstek ks/den za 28 dní v g	482	509	551	545
v %	100	105,6	114,3	113,1
Přírůstek ks/den od 28 do 63 dne v g	588	616	611	639
v %	100	104,8	103,9	108,7
Přírůstek ks/den za 63 dnů v g	541	568	585	597
v %	100	105,0	108,1	110,3
Přírůstek ks/den od 63 do 133 dne v g	666	704	693	681
v %	100	105,7	104,1	102,3
Přírůstek ks/den za 133 dní v g	607	640	642	641
v %	100	105,4	105,8	105,6
Spotřeba krm. směsi kg/přír. (133 dní) v kg	3,76	3,57	3,56	3,56
v %	100	94,9	94,7	94,7
Spotřeba strav. N-látek kg/přír. v kg	0,366	0,338	0,330	0,332
Spotřeba strav. bílkovin kg/přír. v kg	0,311	0,288	0,281	0,283
Spotřeba škrob. hodnot kg/přír. v kg	2,45	2,27	2,21	2,23
Spotřeba oves. jednotek kg/přír. v kg	4,08	3,78	3,69	3,71
Váha vychladlé půlky v kg	34,54	39,08	38,76	39,42
Jatečná délka trupu v cm	92,6	93,2	92,5	92,7
Výška hřbetního špeku v cm	3,26	3,74	3,77	3,60
Výška bůčku v cm	3,92	4,08	3,94	4,08
Podíl převážně masitých částí v %	61,18	60,85	61,47	61,65
Poměr tučných částí k přev. masitým 1 :	4,27	4,19	4,40	4,39
Sušina masa v %	25,18	24,99	25,18	25,03
Dusík v mase v %	3,36	3,44	3,47	3,39
Tuk v mase v %	3,52	2,61	2,10	2,63

množstvím 0,65 % z krmné dávky při 16 % N-látek ve váze 25—70 lb nebo jak stanovil Evans (1958, 1960) 0,7—0,8 % pro prasata do 90 lb a také zjistili Shelton aj. (1951), Catron aj. (1953), Pfander a spol. (1954), Hutchinson (1957) a další. Přídavek preparátu l-lyzinu se ukázal vysoce účinným zejména v prvním úseku výkrmu.

Ačkoliv v prvním období výkrmu pokusu 3 byl účinek preparátu lyzinu a metioninu přibližně stejný podle skupin jako v pokusu 2, projevilo se zařazení obou preparátů mnohem pronikavěji ve váze od 30 do 50 kg a nad 50 kg (tab. IV).

IV. Výsledky pokusu č. 3

Ukazatel	Skupina prasat			
	I	II	III	IV
Počáteční váha prasete v kg	18,53	18,53	18,53	18,57
Váha prasete za 24 dní v kg	30,67	31,67	32,20	32,57
Váha prasete za 56 dní v kg	50,63	52,53	54,25	54,97
Váha prasete za 119 dní v kg	91,30	97,17	99,10	98,67
Přírůstek ks/den za 24 dní v g	506	547	569	583
v %	100	108,1	112,5	115,2
Přírůstek ks/den od 24 do 56 dní v g	624	652	689	700
v %	100	104,5	110,4	112,2
Přírůstek ks/den za 56 dní v g	576	607	638	650
v %	100	105,4	110,8	112,8
Přírůstek ks/den od 56 do 119 dní v g	646	709	712	694
v %	100	109,8	110,2	107,4
Přírůstek ks/den za 119 dní v g	612	661	677	673
v %	100	108,0	110,6	110,0
Spotřeba krm. směsi kg/přir. (119 dní) v kg	3,62	3,35	3,27	3,30
v %	100	92,5	90,3	91,2
Spotřeba strav. N-látek kg/přir. v kg	0,366	0,338	0,330	0,332
Spotřeba strav. bílkovin kg/přir. v kg	0,311	0,288	0,281	0,283
Spotřeba škrob. hodnot kg/přir. v kg	2,45	2,27	2,21	2,23
Spotřeba oves. jednotek kg/přir. v kg	4,08	3,78	3,69	3,71
Váha vychladlé půlky v kg	34,08	35,01	37,43	37,75
Jatečná délka trupu v cm	91,6	91,5	93,6	94,6
Výška hřbetního špeku v cm	3,38	3,42	3,94	3,40
Výška bůčku v cm	3,89	3,78	4,17	4,11
Podíl převážně masitých částí v %	62,55	63,44	61,63	63,00
Poměr tučných částí k přev. masitým 1 :	4,63	4,75	4,06	4,94
Sušina masa v %	26,22	25,78	26,29	26,09
Dusík v mase v %	3,62	3,62	3,65	3,66
Tuk v mase v %	4,25	2,92	3,07	3,87

Působení přídatku bylo rovnoměrnější a také pozvolnější se snižovala účinnost preparátů se zvyšující se vahou. I když rozdíly v přírůstcích byly poměrně vyšší než v předchozích pokusech, nedosáhly ani v tomto pokusu hranice významnosti. Stejná tendence se ukazuje i ve spotřebě krmiv a živin na jednotku přírůstku ž. v. Zařazení dl-metioninu spolu s l-lyzinem se ukázalo účelným, neboť se dosáhlo vyššího efektu než nám dává pouhý součet nejvyšších přírůstků při zařazení jednotlivých preparátů v pokusu 1. a 2. Nejvyšší účinnost byla zjištěna při zařazení 0,1 % dl-metioninu u pokusných skupin během celé doby výkrmu při současném zařazení 0,3 % l-lyzinu do 30 kg, 0,3—0,2 % l-lyzinu od 30 do 50 kg a 0,1—0,2 % l-lyzinu z krmné dávky nad 50 kg ž. v. prasat. Nejefektivnější bylo tedy množství 0,86 % l-lyzinu a 0,49 % dl-metioninu (včetně cystinu) z krmné dávky s obsahem 14,1 % dusíkatých látek (do 30 kg), 0,73—0,79 % l-lyzinu a 0,50 % dl-metioninu při obsahu 13,5 % dusíkatých látek (30—50 kg) a 0,56 až 0,65 % l-lyzinu a 0,48 % dl-metioninu z krmné dávky s podílem 12,6 % dusíkatých látek (nad 50 kg ž. v.). Naše poznatky potvrzuje svými výsledky i Evans (1958, 1959, 1960), který dosáhl přídatkem 0,3 % lyzinu a 0,1 % metioninu nejvyššího přírůstku ve váze od 36 do 80 lb. V bilančních pokusech zjistil zmíněný autor při uvedeném dózování syntetických aminokyselin stejnou retenci dusíku jako při obsahu 7 % rybí moučky v krmné dávce.

Stanovené údaje jatečné hodnoty, stejně jako chemické hodnoty masa (tab. II—IV) prasat nejeví nápadnější rozdíl mezi kontrolními a pokusnými skupinami, což také potvrzuji matematicky nezajištěné rozdíly mezi průměry.

Souhrn

Ve třech krmných pokusech na 72 prasatech bílého ušlechtilého plemene byla zkoušena účinnost přídatku preparátu l-lyzinu a dl-metioninu na hospodářské výsledky výkrmu a jatečné hodnoty.

1. Byly zjištěny kladné výsledky pouze při přídatku 0,1 % dl-metioninu, kdežto přídatky 0,2 a 0,3 % dl-metioninu z krmné dávky působily již snížení přírůstku živé váhy.

2. Odstupňované dávky preparátu l-lyzinu 0,1—0,3 % z krmné dávky zvýšily přírůstky za celé období výkrmu téměř stejně (o 5,4—5,8 %), když do 50 kg byl nejúčinnější přídatek 0,3 % a nad 50 kg přídatek 0,1 % preparátu l-lyzinu z krmné dávky.

3. Ve třetím pokusu bylo nejefektivnější množství 0,86 % l-lyzinu a 0,49 % dl-metioninu a cystinu z krmné dávky se 14,1 % N-látek (do 30 kg), 0,73—0,79 % l-lyzinu a 0,50 % dl-metioninu a cystinu při obsahu 13,5 % N-látek (30—50 kg) a 0,56—0,65 % l-lyzinu, 0,48 % dl-metioninu a cystinu z krmné dávky s 12,6 % N-látek (nad 50 kg ž. v.).

4. Přídatky 0,3 % a 0,2 % preparátu l-lyzinu a 0,1 % dl-metioninu z krmné dávky se ukázaly vysoce účinnými v mladém věku a potvrdily výhodnost současného podávání obou aminokyselin.

5. Při porovnání ukazatelů jatečné hodnoty, jakosti masa nebyl shledán nápadnější rozdíl mezi pokusnými a kontrolními skupinami.

Došlo dne 28. 2. 1963

Literatura

1. Backer J. P., Becker D. E., Jensen A. H., Terrill S. W.: Effect of amino acid additions to a fortified casein-lactose diet for early weaned pigs. *J. Anim. Sci.*, 19:1246, 1960. — 2. Becker S. E., Jensen A. H., Terrill S. W., Norton H. W.: The methionine-cystine need of young pig. *J. Anim. Sci.*, 14:1086, 1955. — 3. Beeson W. M., Mertz E. T., Shelton D. C.: The amino acid requirements of swine. *Science*, 107:599, 1948. — 4. Bell J. M., Williams H. H., Loosli J. K., Maynard L. A.: The effect of methionine supplementation of a soybean oil meal-purified ration for growing pigs. 40:551, 1950. — 5. Brinegar M. J., Williams H. H., Ferris F. H., Loosli J. K., Maynard L. A.: The lysine requirement for the growth of swine. 42:129, 1950. — 6. Brooks C. C.: Feed, fat and swine. *Feedstuffs*, 32, 20:50, 1960. — 7. Catron D. V., Acker D. C., Ashton R. C., Maddock H. M., Speer V. C.: Lysine and methionine supplementation of corn-soybean oil meal rations for pigs in drylot. *J. Anim. Sci.*, 12:910, 1953. — 8. Cunha T. J.: Suggestions on nutrient requirements of the pig. *Feedstuffs*, 32, 7:26, 97, 102, 1960. — 9. Curtin L. V., Loosli J. K., Willman J. P., Williams H. H.: Metionine as a supplement to soybean oil meal for weanling pigs. *J. Anim. Sci.*, 11:459, 1952. — 10. Evans R. E.: The requirement of the bacon pig for certain essential amino acids. *J. Agric. Sci.*, 50:230, 1958, 63:230, 1959, 54:266, 1960. — 11. Evans R. E.: Minimum amount of white fish meal required to supplement the proteins in some vegetable protein concentrates. *J. Agric. Sci.*, 53, 230, 1959. — 12. Evans R. E.: The effect of adding lysine and methionine to the diet of pigs kept on low-protein vegetable foods. *J. Agric. Sci.*, 54:2, 266, 1960. — 13. Hutchinson H. D., Jensen A. H., Terrill S. W., Becker D. E.: The lysine requirement of the weanling pig. *J. Anim. Sci.*, 16:558, 1957. — 14. Mertz E. T., Beeson W. M., Jackson H. D.: Classification of essential amino acids for the weanling pigs. *Arch. Biochem. Biophys.*, 38, 121, 1952. — 15. Mertz E. T., Shelton D. C., Beeson W. M.: The amino acid requirements of swine; lysine. *J. Animal Sci.*, 8:524, 1949. — 16. National Research Council: Nutrient Requirements for Swine, publ., 648, 1959. — 17. Nesheim R. O.: Protein and amino acid nutrition of swine. *Feedstuffs*, 32, 17:54, 1960. — 18. Pfander W. H., Tribble L. F.: Amino acid supplements for swine rations. *J. Anim. Sci.*, 13:996, 1954. — 19. Popov I. S.: Voprosy racionalnogo ispolzovanija belkovykh kormov v zhivotnovodstve. *Izvestija TSCHA*, 1:191, 1959, 5:146, 1960, 2:129, 1961. — 20. Shelton D. C., Beeson W. M., Mertz E. T.: Quantitative l-lysine requirement of the weanling pig. *Arch. Biochem.* 30:1, 1951a. — 21. Shelton D. C., Beeson W. M., Mertz E. T.: The effect of methionine and cystine on the growth of weanling pig. *J. Anim. Sci.*, 10:57, 1951c. — 22. Snetsinger D.: Amino acid balance and excesses of amino acid. *Feedstuffs*, 33, 2:62, 1961. — 23. Tribble L. F.: Amino acid supplementation of practical rations for swine. *Feedstuffs*, 32, 19:125, 1960.

Исследование обогащения кормовых смесей для свиней l-лизинном и dl-метионином

В ходе произведенных трех кормовых опытов с 72 свиньями белой улучшенной породы исследовалась эффективность препарата l-лизина и dl-метионина, добавленных в корм, на экономические результаты откорма и боенского качества.

1. Были установлены положительные результаты только при добавлении 0,1 % dl-метионина, в то время как добавления 0,2 и 0,3 % dl-метионина из кормового рациона вызывали уже снижение прироста живого веса.

2. Ступенчатые дозы препарата l-лизина 0,1—0,3 % из кормового рациона повысили привесы за весь период почти одинаково (на 5,4—5,8 %), причем до 50 кг наиболее эффективным было добавление 0,3 % и свыше 50 кг добавление 0,1 % препарата l-лизина из кормового рациона.

3. В третьем опыте наиболее эффективным было количество 0,86 % l-лизина и 0,49 % dl-метионина и цистина из кормового рациона с 14,1 % азотистых веществ (до 30 кг), 0,73—0,79 % l-лизина и 0,50 % dl-метионина и цистина при содержании 13,5 % азотистых веществ (30—50 кг) и 0,56—0,65 % l-лизина, 0,48 % dl-метионина и цистина из кормового рациона с 12,6 % азотистых веществ (свыше 50 кг ж. в.).

4. Добавления 0,3 % и 0,2 % препарата l-лизина и 0,1 % dl-метионина из кормового рациона оказались высоко эффективными в молодом возрасте и подтвердили выгодность одновременной подачи обеих аминокислот.

5. При сравнении показателей боенского качества, качества мяса, не было установлено особых расхождений между подопытными и контрольными группами.

Forschung der Ergänzung von Futtermischungen für Schweine durch das l-Lysin und dl-Methionin

Bei den durchgeführten drei Fütterungsversuchen an 72 weißen Edelschweinen prüfte man die Wirksamkeit des Präparates l-Lysin und dl-Methionin auf die Wirtschaftsergebnisse der Mast und des Schlachtwertes.

1. Man konnte positive Ergebnisse nur bei einer Beigabe von 0,1 % dl-Methionin verzeichnen, wogegen Beigaben von 0,2 und 0,3 % dl-Methionin zur Futterration bereits eine Herabsetzung der Lebendgewichtszunahme zur Folge hatten.

2. Abgestufte Gaben des Präparates l-Lysin 0,1—0,3 % der Futterration verursachten eine Steigerung der Gewichtszunahmen für die gesamte Mastperiode in einem fast gleichen Maße (um 5,4 bis 5,8 %), wobei bis 50 kg eine Beigabe von 0,3 % und über 50 kg eine Beigabe von 0,1 % des Präparates l-Lysin am wirksamsten war.

3. Beim dritten Versuch waren 0,86 % des l-Lysins und 0,49 % des dl-Methionins und Cystins der Futterration mit 14,1 % der N-Stoffe (bis 30 kg), 0,73—0,79 % des l-Lysins und 0,50 % des dl-Methionins und Cystins bei einem Gehalt an N-Stoffen von 13,5 % (30—50 kg) und 0,56—0,65 % des l-Lysins, 0,48 % des dl-Methionins und Cystins der Futterration, mit 12,6 % der N-Stoffe (über 50 kg Lebendgewicht) am effektivsten.

4. Beigaben von 0,3 % und 0,2 % des Präparates l-Lysins und 0,1 % dl-Methionins der Futterration erwiesen sich als höchst wirksam bei jungen Tieren und es wurde hiermit die Zweckmäßigkeit der gleichzeitigen Verabfolgung beider Aminosäuren bestätigt.

5. Beim Vergleich der Schlachtwert-Kennziffern, der Fleischqualität, konnte kein auffallender Unterschied zwischen den Versuchs- und Kontrollgruppen verzeichnet werden.

La recherche concernant le complètement des aliments composés des porcs par la l-lysine et la dl-méthionine

Au cours de trois essais d'alimentation, effectués sur 72 porcs de la race blanche noble, on examinait l'efficacité de l'addition de la préparation l-lysine et dl-méthionine sur les résultats économiques de l'engraissement et les valeurs de boucherie.

1. On n'a vérifié des résultats positifs qu'à l'addition à 0,1 p. 100 de dl-méthionine, tandis que les rations alimentaires additionnées de 0,2 et 0,3 p. 100 de dl-méthionine avaient déjà comme conséquence un abaissement de l'accroissement en poids vif.

2. Les doses accentuées de la préparation l-lysine, additionnée à raison de 0,1—0,3 p. 100 dans la ration alimentaire, ont augmenté les accroissements, pendant toute la période de l'engraissement, d'une façon presque identique (de 5,4—5,8 p. 100), l'addition la plus efficace jusqu'à 50 kg étant celle, comprenant 0,3 p. 100 de la l-lysine dans la ration alimentaire et au dessus de 50 kg celle, comportant 0,1 p. 100 de la préparation l-lysine dans la ration.

3. Au cours du troisième essai, c'est le volume de 0,86 p. 100 de la l-lysine et de 0,49 p. 100 de la dl-méthionine et de la cystine dans la ration alimentaire comprenant 14,1 p. 100 de matières azotées (jusqu'à 30 kg) qui fut le plus efficace, et le volume de 0,73—0,79 p. 100 de la l-lysine et de 0,50 p. 100 de la dl-méthionine et de la cystine pour une teneur de 13,5 p. 100 de matières azotées (30—50 kg), et enfin le volume de 0,56—0,65 p. 100 de la l-lysine, de 0,48 p. 100 de la dl-méthionine et de la cystine dans la ration alimentaire, comprenant 12,6 p. 100 de matières azotées (au dessus de 50 kg du poids vif).

4. Les additions comprenant 0,3 et 0,2 p. 100 de la l-lysine et 0,1 p. 100 de la dl-méthionine dans la ration alimentaire se sont montrées comme très efficaces dans le jeune âge, confirmant l'avantage qu'a la distribution simultanée des deux acides aminés.

5. En comparant les indices de la valeur boucherie, à savoir la qualité de la viande, on n'a pas trouvé des différences sensibles entre les groupes d'essai et les groupes témoins.

Využití amoniakálního dusíku skopci

Использование аммиачного азота валухами

Die Verwertung des Ammoniakstickstoffes von Hammeln

Doc. inž. Josef TYLEČEK, CSc., doc. dr. Svatopluk HANÁČEK, CSc.,
inž. Antonín ŠTĚRBA, CSc. a inž. Jiří ZELENKA

*Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, katedra pro biotechnologii výroby
živočišné, Brno*

Vedoucí katedry prof. dr. inž. S. Koudela, doktor zemědělských věd

Úvod

Snahy použít průmyslově vyráběných dusíkatých látek k částečné úhradě optimální potřeby proteinů v krmných dávkách přežvýkavců jsou sice v současné době velmi aktuální, avšak ani u nás nejsou zdaleka nové (Koudela, 1924, Honcamp a Koudela, 1927 aj.). Z látek tohoto původu se v uplynulých letech nejvíce uplatnila močovina a některé amonné soli. Teprve na základě nových poznatků z výzkumu přeměn dusíkatých živin v trávicím traktu přežvýkavců (Pearson a Smith, 1943, Nehring, 1952, McDonald, 1952, Reid, 1953 aj.) začaly se zkoumat i možnosti obohacování krmiv, resp. krmných dávek, přímo amoniakem (Tyleček, 1960). Tento způsob řešení negativní bilance dusíkatých živin může být velmi účinný i v ČSSR.

V předložené práci shrnujeme výsledky výzkumu základních problémů uplatňování amoniakálního dusíku v krmných dávkách přežvýkavců.

Metodika a průběh pokusu

V rámci výzkumu vhodnosti různých zdrojů dusíku pro výživu přežvýkavců vytkli jsme si v této práci za cíl zjistit, jak ovlivňuje částečná náhrada celkové potřeby dusíkatých živin amoniakálním dusíkem koeficienty stravitelnosti organických živin krmné dávky a dusíkovou bilanci. Výzkum byl proveden periodickým způsobem se třemi skopci v době od 6. května do 14. července 1961 v účelových objektech a laboratorích katedry pro biotechnologii výroby živočišné agronomické fakulty VŠZ v Brně.

Pokusná zvířata byla württenberského plemene. Narodila se v únoru 1960. Skopci č. 2 a 3 byli bratři, skopec č. 1 byl jejich polobratr po otci.

V době pokusu byla zvířata individuálně umístěna ve speciálních dřevěných klecích. Kvantitativní sběr výkalů i moče umožňoval účelně upravený postroj. Moč se odváděla do sběrné láhve umístěné pod podlahou klece. Výkaly se shromažďovaly v sáčcích odnímatelně upevněných na části postroje, která obepíná zad skopce. Sběr výkalů i moče pomocí tohoto zařízení byl zcela přesný, spolehlivý a pracovně

nenáročný. Moč i výkaly se konzervovaly. Dusík byl stanoven Kjehldahlovou metodou.

Zvířata se krmila z krmítek zavěšených na výřezu v přední stěně klece.

Pokus byl rozdělen na čtyři periody, z nichž první a čtvrtá byly srovnávací, druhá a třetí pokusné. Každá perioda sestávala z přípravného a bilančního krmení. Bilanční krmení byla osmidenní. Vlastnímu pokusu předcházelo desetidenní zkušební krmení.

Ve srovnávacích i pokusných periodách dostávali skopci směs lučního sena a slámy. Uvedená krmiva byla po předchozím rozřezání na 3–5 cm řezanku smíchána v poměru 5 : 6 ve prospěch sena. Z jadrných krmiv se ve všech periodách zkrmovala sušená cukrovka, z krmiv minerálního původu krmná sůl a křída (CaCO_3). Ve srovnávacích periodách dostávali skopci podzemnicový extrahovaný šrot. V pokusných periodách byl v krmné dávce nahrazen podzemnicový extrahovaný šrot (podle obsahu N-látek) dusíkem amoniaku. Amoniakální dusík se podílel na celkovém obsahu téže živiny v pokusných krmných dávkách 21,1 %. Ve třetí periodě byla krmná dávka doplněna mikroprvky, a to v množství 0,0075 g krystalického chloridu kobaltnatého a 2,6650 g síry na 1 kg sušiny krmné dávky.

Chemické složení použitých krmiv je uvedeno v tab. I. Čpavkový dusík se řazoval do krmné dávky ve formě 3,9 % vodního roztoku. Ve všech periodách se

I. Chemické složení krmiv

Ukazatel v %	Krmivo			
	seno	sláma	sušená cukrovka	podzemnicový extr. šrot
Sušina	90,00	90,82	92,90	91,55
N-látky	11,49	6,23	4,75	45,23
Tuk	1,47	1,25	0,28	1,17
Vláknina	28,76	34,78	3,89	11,98
Bez N-látek	39,03	40,50	80,12	27,72
Popel	9,25	8,06	2,86	5,44
Organická hmota	80,75	82,76	90,04	86,11
Bílkoviny	9,41	4,55	3,02	42,91
Amidy	2,08	1,68	1,73	2,32

sušená cukrovka před zkrmováním namácela dvojnásobným množstvím vody (srovnávací periody), resp. vody včetně příslušného množství amoniakálního roztoku (pokusné periody). Po namáčení v roztoku amoniaku cukrovka výrazně páchla čpavkem.

Krmné dávky jsou uvedeny v tab. II. Krmilo se třikrát denně, a to v 6, 11 a 17 hod. Bezprostředně před krmením se smíchala směs sena a slámy s namáčenou sušenou cukrovkou. Pokusná zvířata přijímala krmné dávky velmi ochotně. Protože se ve druhé periodě žravost skopců zřetelně zlepšila, zvýšili jsme krmnou dávku o 9,09 %.

Živá váha skopců v kg se měnila (+ = přírůstek, — = úbytek) v bilančních krmeních — viz údaje v tab. III.

Při zahájení prvního bilančního krmení vážil skopek č. 1 38,0 kg, skopek č. 2 40,0 kg a skopek č. 3 36,0 kg.

V průběhu pokusu se nevyskytly žádné zdravotní poruchy zvířat. Růst vlny byl podle makroskopického posouzení normální.

II. Krmné dávky

Druh krmiv v g	Bilanční krmení			
	první	druhé	třetí*)	čtvrté
Luční seno	300	300	327	300
Ječná sláma	250	250	273	250
Sušená cukrovka	489	489	533	489
Podzemnicový extr. šrot	49	—	—	49
Krmná sůl	6	6	7	6
Křída (CaCO_3)	6	6	7	6
3,9 % amoniak. roztok ml	—	100	109	—

*) Pozn.: Krmná dávka byla ve třetím bilančním krmení obohacena kobaltem a sírou v množství uvedeném v metodice.

III.

Číslo skopce	Bilanční krmení			
	první	druhé	třetí	čtvrté
1	+1,0	-1,0	+0,5	0,0
2	-0,5	0,0	+1,0	-1,0
3	+1,0	-0,5	+0,5	0,0
Průměr	+0,50	-0,50	+0,67	-0,33

Výsledky a diskuse

Koeficienty stravitelnosti organických živin zkoumaných krmných dávek jsou uvedeny v tab. III. Z téže tabulky jsou zřejmé i rozdíly v dokonalosti trávení jednotlivých zvířat i změny, ke kterým došlo v průběhu pokusu. Koeficienty stravitelnosti ve srovnávacích periodách (první a čtvrtá) jsou shodné, resp. rozdíly nejsou (a to ani u vlákniny) statisticky významné.

Ve druhé periodě (po zařazení amoniaku do krmné dávky) byl koeficient stravitelnosti N-látek vyšší, a to vzhledem k prvnímu bilančnímu krmení vysoce průkazně ($P < 0,01$) a v poměru ke čtvrtému bilančnímu krmení průkazně ($P < 0,05$). Rozdíly mezi ostatními skupinami jsou neprůkazné. Toto zjištění zcela odpovídá poznatkům většiny autorů, kteří se zabývali podobnou tematikou (Pope, Humphrey a Stephens, 1954, Tillman aj., 1957, Chromyszyn, Ziolkicka a Bieliniski, 1959 aj.). Proč nebyl ve třetí periodě vliv amoniaku na koeficient stravitelnosti N-látek stejný jako v předcházející periodě (druhé) nemůžeme z našich experimentálních údajů dostatečně spolehlivě vysvětlit. Je zajímavé, že v této (třetí) periodě byla stravitelnost tuku průkazně menší ($P < 0,05$) než ve srovnávacích bilančních krmeních.

IV. Koeficienty stravitelnosti organických živin

Bilanční krmení	Číslo skupce	Ukazatel v %							
		sušina	organ. hmota	N-látky	bílkoviny	tuk	vláknina	bez N-látky	popel
První	1	67,75	69,81	55,19	52,17	35,22	51,78	78,31	41,91
	2	69,41	71,52	56,02	52,80	37,70	55,98	79,38	42,64
	3	68,84	70,94	56,44	53,00	30,26	54,88	78,89	42,42
	Průměr	68,67	70,76	55,88	52,66	34,39	54,21	78,86	42,32
Druhé	1	68,85	70,95	59,79	39,25	44,90	52,16	79,23	42,46
	2	70,99	73,02	61,18	42,56	36,38	57,67	80,46	45,51
	3	68,99	71,28	58,99	37,23	34,81	54,19	79,45	40,05
	Průměr	69,61	71,75	59,99	39,68	37,70	54,67	79,71	42,67
Třetí	1	68,18	70,56	53,89	33,51	31,53	53,19	79,16	40,70
	2	68,42	70,44	57,73	33,74	24,30	53,67	78,63	42,96
	3	68,48	70,94	56,25	33,37	24,20	56,77	78,62	37,50
	Průměr	68,36	70,65	55,96	33,54	26,68	54,54	78,80	40,39
Čtvrté	1	69,86	74,15	58,33	52,93	31,65	55,72	80,11	40,98
	2	69,48	71,70	57,01	50,98	38,99	55,34	79,65	41,57
	3	69,45	71,55	54,31	48,96	36,21	60,07	78,40	43,06
	Průměr	69,60	72,47	56,55	50,96	35,62	57,05	79,39	41,87

K statisticky průkaznému poklesu koeficientu stravitelnosti bílkovin ve druhé a ve třetí periodě došlo nepochybně proto, že z krmné dávky byl vyřazen podzemnicový extrahovaný šrot, jehož bílkoviny jsou mnohem lépe stravitelné (F r a n k e, 1957) než bílkoviny zbývajících komponentů krmné dávky.

Získaných údajů jsme použili i k výpočtu stravitelnosti amoniakálního dusíku, a to diferenční metodou. I když jsme si vědomi, že při zvolené metodice pokusu nejsou zjištěné hodnoty zcela přesné (v pokusných obdobích byl z krmné dávky vypuštěn podzemnicový extrahovaný šrot), považujeme je za srovnatelné s podobnými výsledky jiných autorů (C h r o m y s z y n a j., 1959, aj.) a vhodné ke komplexnějšímu posouzení vytčeného úkolu. Při více jak 21% náhradě dusíku krmné dávky amoniakálním dusíkem bylo procento stravitelnosti čpavkového dusíku ve druhé periodě 73,50 a ve třetí 55,35. Uvážíme-li, že vyřazením podzemnicového extrahovaného šrotu nepochybně klesla stravitelnost hlavních živin celé krmné dávky, musela být skutečná stravitelnost amoniakálního dusíku vyšší, než jsme vypočetli (tab. V).

Údaje o bilanci dusíku (tab. VI) v jednotlivých obdobích pokusu dokazují, že zvířata využila dusíku amoniaku stejně jako N krmiv zařazených do krmné dávky. Množství dusíku uloženého v těle se v pokusných periodách dokonce zvýšilo. Procentické využití dusíku (ze stravitelného i z přijatého) ve druhé periodě je prů-

V. Koeficient stravitelnosti dusíku amoniaku (v N . 6,25)

Ukazatel v g	Perioda							
	druhá				třetí			
	číslo skupce							
	1	2	3	průměr	1	2	3	průměr
N-látky z krmiv	74,71				81,48			
N-látky z NH ₃	20,00				21,80			
Celkem	94,71				103,28			
Strav. N-látky z krmiv	42,18	42,23	41,37	41,93	46,00	46,05	45,12	45,72
Strav. N-látky z NH ₃	14,45	15,71	13,96	14,71	9,66	13,57	12,97	12,07
Celkem	56,63	57,94	55,33	56,64	55,66	59,62	58,09	57,79
% strav. N-látek z NH ₃	72,25	78,55	69,80	73,50	44,31	62,25	59,50	55,35

kazně ($P < 0,01$) vyšší než ve třech zbývajících hlavních krmenech. Ve srovnání s údaji jiných autorů (Chromys z y n aj., 1959) bylo v našem pokuse využití dusíku krmné dávky velmi příznivé.

Všechny výsledky a poznatky, které jsme získali při řešení tohoto úkolu, považujeme za dostatečné pro rozvinutí výzkumu možnosti využití amoniakálního dusíku pro výživu přežvýkavců.

Souhrn

Při výzkumu možnosti použití amoniakálního dusíku k částečné náhradě N-látek v krmných dávkách přežvýkavců jsme zjistili:

1. Záměna 21,11 % N v krmných dávkách skupců dusíkem ve formě 3,90 % amoniakálního roztoku, v němž se před zkrmováním máčela sušená cukrovka, neměla nepříznivý vliv na žravost, živou váhu ani zdravotní stav pokusných zvířat.

2. Nahradil-li se v krmné dávce skupců (tab. II) podzemnicový extrahovaný šrot amoniakálním dusíkem (podle N), koeficient stravitelnosti N-látek krmné dávky se nesnížil. Naopak ve druhé periodě (při zkrmování 20 g N-látek ve formě NH_3) byl koeficient stravitelnosti průkazně vyšší ($P < 0,01$) než v obou srovnávacích periodách.

3. Přidavek 0,0075 g $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ a 2,6650 g síry na 1 kg sušiny krmné dávky nezlepšil využití amoniakálního dusíku.

4. Koeficient stravitelnosti amoniakálního dusíku byl 55,35, resp. 73,50 % (tab. V).

5. Při zkrmování krmných dávek s NH_3 se uložilo v těle stejně, nebo dokonce více dusíku než při zkrmování dávek se zastoupením podzemnicového extrahovaného šrotu. Procento využití N (ze stravitelného i z přijatého) bylo ve druhém pokusném krmení průkazně ($P < 0,01$) vyšší (tab. VI).

VI. Bilance dusíku

Bilanční krmení	Číslo skupce	Příjem N g	N ve výkalech g	N v moči g	Celkem vyloučeno N g	Uloženo N g	Stráveno N g	% využití N	
								ze stráveného	z přijatého
První	1	15,50	6,95	5,24	12,19	3,31	8,55	38,71	21,35
	2	15,50	6,82	4,93	11,75	3,75	8,68	43,20	24,19
	3	15,50	6,75	4,78	11,53	3,97	8,75	45,37	25,61
	Průměr	15,50	6,87	4,78	11,82	3,68	8,66	43,43	23,72
Druhé	1	15,15	6,09	4,04	10,13	5,02	9,06	55,40	33,14
	2	15,15	5,88	3,91	9,79	5,36	9,27	57,82	35,38
	3	15,15	6,30	4,04	10,34	4,81	8,85	51,78	31,75
	Průměr	15,15	6,09	4,00	10,09	5,06	9,06	54,97	33,42
Třetí	1	16,52	7,63	4,73	12,36	4,16	8,91	46,69	25,18
	2	16,52	6,99	5,56	12,55	3,97	9,54	41,61	24,03
	3	16,52	7,23	5,15	12,38	4,14	9,29	44,56	25,06
	Průměr	16,52	7,28	5,15	12,43	4,09	9,25	44,29	24,77
Čtvrté	1	15,50	6,46	5,12	11,58	3,92	9,04	43,36	25,29
	2	15,50	6,66	5,65	12,31	3,19	8,84	36,09	20,58
	3	15,50	7,08	4,94	12,02	3,48	8,42	41,33	22,45
	Průměr	15,50	6,73	5,24	11,97	3,53	8,77	40,26	22,77

6. Výsledky výzkumu dokazují, že částečná náhrada N-látek v krmných dávkách přežvýkavců amoniakálním dusíkem může být úspěšná. Při nedostatku vhodnějších zdrojů dusíku nelze zvolený postup přehlížet.

Došlo dne 21. 5. 1962

Literatura

1. Franke E. R.: Futtermittelkunde. Berlin, 1957. — 2. Honcamp F., Koudela S.: Untersuchungen über die Verwertung von Amoniaksalzen und von Harnstoff als Eiweißersatz für die Lebenderhaltung und den Fleischansatz sowie für die Milchbildung beim landw. Nutzvieh. Zeitschr. f. Tierzüchtung, 1927. — 3. Chromszyn M., Ziiolecka A. a Bielinski K.: Badania nad zastosowaniem pasz amoniakowanych w żywieniu przeżuwaczy. Roczniki nauk rolniczych. 4: 509-526, 1959. — 4. Koudela S.: Náhrada bílkovin dusíkatými látkami nebílkovinými při výživě dojníc. Disert. práce. Brno, 1924. — 5. McDonald I. W.: The role of ammonia in ruminal digestion of protein. Bioch. Journ., 1: 86, 1952. — 6. Nehring K.: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde. Berlin, 1952. — 7. Pearson R. M. a Smith J. A.: The utilisation of urea in the bovine rumen. Bioch. Journ., 1, 1943. — 8. Pope L. S., Humphrey R. D. a Stephens D.: Ammo-

niated cane molasses as a protein supplement for wintering beef cows. Okla. Agr. Exp. Sta. Bul., 1954, 34. Podle Chromyszyn aj., Roczniki nauk rolniczych, 1, 1959. — 9. Reid J. T.: Urea as a protein replacement for ruminants. A review. J. Dairy Sci., 36, 955-996, 1953. — 10. Tillman A. D. aj.: Utilisation of Ammoniated industrial products of cattle. J. Animal. Sci., 1:179-189, 1957. — 11. Tyleček J.: Amoniak jako částečná náhrada bílkovin ve výživě přežvýkavců. Za socialistické zemědělství, 10, 1960.

Использование аммиачного азота валухами

При исследовании возможности использования аммиачного азота с целью частичной замены N веществ в кормовых рационах жвачных нами было установлено:

1. Замена 21,11 % N в кормовых рационах валухов N в форме 3,90 % аммиачного раствора, в котором перед скармливанием замачивалась сушеная сахарная свекла, не оказывала благоприятного влияния ни на аппетит, ни на живой вес, ни на состояние здоровья подопытных животных.

2. Если заменить в кормовом рационе валухов (табл. II) арахисовый экстрагированный шрот аммиачным азотом (согласно N), то коэффициент переваримости N веществ кормового рациона не понижается. Наоборот, во втором периоде (при скармливании 20 г N веществ в форме NH_3) коэффициент переваримости достоверно выше ($P < 0,01$), чем в обоих сравнительных периодах.

3. Добавление 0,0075 г $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ и 2,6650 г серы на 1 кг сухого вещества кормового рациона не улучшило использования аммиачного азота.

4. Коэффициент переваримости аммиачного азота составлял 55,35 или 73,50 % (табл. IV).

5. При скармливании кормовых рационов с NH_3 в теле было отложено столько же, или даже больше азота, чем при скармливании рационов с наличием арахисового экстрагированного шрота. Процент использования N (из переваримого и из доступного) во втором опыте с кормлением был достоверно ($P < 0,01$) выше (табл. V).

Результаты исследования свидетельствуют о том, что частичная замена N веществ в кормовых рационах жвачных аммиачным азотом может быть успешной. При недостатке более пригодных источников азота вышеприведенным процессом нельзя пренебрегать.

Die Verwertung des Ammoniakstickstoffes von Hammeln

Durch die Forschung der Möglichkeiten der Verwendung von Ammoniakstickstoff zum teilweisen Ersatz der N-Stoffe in den Futterrationen der Wiederkäuer stellte man folgendes fest:

1. Der Ersatz von 21,11 % N in den Futterrationen der Hammel durch den Stickstoff in Form von 3,90%iger Ammoniaklösung, in die getrocknete Zuckerrüben vor der Verfütterung eingeweicht worden waren, hatte keinen günstigen Einfluß auf die Freßlust, das Lebendgewicht sowie auf den Gesundheitszustand der Versuchstiere.

2. Wenn man in der Futterration der Hammel (Tab. II.) extrahierten Erdnußschrot durch den Ammoniakstickstoff (nach N) ersetzte, senkte sich der Verdauungskoeffizient der N-Stoffe der Futterration nicht. Im Gegenteil, in der zweiten Periode (bei Verfütterung von 20 g N-Stoffen in Form von NH_3) war der Verdauungskoeffizient nachweisbar höher ($P < 0,01$) als während der beiden Vergleichsperioden.

3. Eine Beigabe von 0,0075 g $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ und 2,6650 g Schwefel je 1 kg Trockensubstanz der Futterration hatte keine Verbesserung der Ausnutzung von Ammoniakstickstoff zur Folge.

4. Der Verdauungskoeffizient des Ammoniakstickstoffes betrug 55,35 bzw. 73,50 % (Tab. IV.).

5. Beim Verfüttern von Futterrationen mit NH_3 war die Ablagerung von Stickstoff gleich oder höher als die beim Verfüttern von Futterrationen, die extrahierten Erdnußschrot enthielten. Das Ausnutzungsprozent des Stickstoffes (aus dem ver-

daulichen und dem aufgenommenen) war bei der zweiten Versuchsfütterung nachweisbar höher ($P < 0,01$, Tab. V.).

Die Forschungsergebnisse beweisen, daß ein teilweiser Ersatz der N-Stoffe in den Futterrationen durch den Ammoniakstickstoff erfolgreich sein kann. Beim Mangel an geeigneteren Stickstoffquellen sollte man diesen Vorgang nicht außer Acht lassen.

Využití močoviny při rychložíru býčků

Использование мочевины при интенсивном откорме быков

Die Verwertung des Harnstoffes in der Jungbullenschnellmast

L'utilisation de l'urée au cours de l'engraissement accéléré des bouvillons

Dr. Jaroslav HERZIG a inž. Ferdinand ŠMÍRA

Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice

Ředitel ústavu inž. Vladimír Ambros, CSc.

Úvod

Stěžejní otázkou ve výživě hospodářských zvířat je úhrada dusíkatých látek v krmných dávkách a ročních krmivových bilancích. Na úseku výživy skotu se snažíme úhradu této nezbytné živiny zajistit především objemnými statkovými krmivy, jimž musíme proto věnovat zvýšenou pozornost v době sklizně i při konzervaci a snažit se také o jejich účelné zkrmování. Další možnost spočívá ve využití dusíkatých látek nebiłkovinné povahy, z nichž se v poválečných letech věnuje opět pozornost synteticky vyráběným dusíkatým sloučeninám, a to hlavně močovině.

V tomto příspěvku pojednáváme o využití močoviny k částečné náhradě dusíkatých látek v krmné dávce býčků ve výkrmu. Jde o výsledky čtyř pokusů, kde byla močovina uplatňována jednak v jadné směsi, jednak jako přísada při silážování kukuřice ve voskově mléčné zralosti, a to také v kombinaci se síranem amonným.

Literární přehled

V literatuře se setkáváme se značným počtem pramenů pojednávajících o výsledcích zkrmování močoviny skotu. To platí také o pracích, které se zabývají využitím močoviny ve výkrmu býčků a volků, z nichž uvádíme stručně jen ty nejdůležitější.

Množství močoviny doporučované na kus při výkrmu skotu kolísá zhruba od 50 do 190 g (Pozdnjakov 1958, Semak 1959, Mirošničenko 1960, Holzschuh 1961, Rostovcev 1961, Lízal a Opletalová 1961). Řada autorů se domnívá, že je neekonomické a z hlediska využití skotem neúčelné zvyšovat denní dávky močoviny nad 100 g (Sadovnicková 1959, Wetterau 1961, Rumler 1962). Pokud jde o přírůstky živé váhy, působí močovina při žíru býčků kladně, a to jak při částečné náhradě dusíkatých látek jadné směsi, tak při jejím zkrmování navíc při podnormální úrovni výživy (Hart 1959, Mirošničenko 1960, Rostovcev 1961, Drepper 1961, Rek 1963). Využití močoviny při odchovu jalovic bylo méně příznivé, neboť v některých pokusech (Lassiter 1958, Merrill 1959) se dosáhlo nižších přírůstků než při normální krmné dávce. Je třeba

také citovat zajímavý názor Kleina (Nehring 1959), který zdůrazňuje význam mikroorganismů bacheru a připisuje využití dusíku močoviny hlavně přítomnosti tzv. nektarových kvasinek. Na základě poznatků z vlastních pokusů uvádí, že při přeměně „amidického“ dusíku mikrobiální cestou se pravděpodobně vytvářejí látky vyznačující se specifickými účinky zvláště při tvorbě masa.

K ověření těchto poznatků ve velkovýrobě provedli jsme řadu pokusů a uvádíme v dalším jejich průměrné výsledky.

Materiál a metodika

Využití močoviny při rychložitru býčků bylo sledováno ve čtyřech poloprovozních pokusech s celkem 102 zvířaty. Pokusy byly uspořádány podle metodiky závazné pro skupinové pokusy s výkrmem skotu. Kromě obvyklých ukazatelů pro vyhodnocení výsledků pokusu s výkrmem skotu byla též v jednom případě sledována kvalita masa.

Močovina byla v pokusech uplatňována podle různých, dosud obvykle platných zásad. Ve třech pokusech byla k základní krmné dávce, pozůstávající z objemných statkových krmiv, zkrmována jadrná směs s přísadkou močoviny. Ve dvou z těchto pokusů byla část jadrných krmiv, hlavně pokrutin, u pokusné skupiny nahrazena močovinou. Ve třetím pokusu se zkrmovala pokusná skupina močovina navíc. Čtvrtý pokus sledoval otázku využití synteticky vyrobeného dusíku jako přísadky ke kukuřičné siláži. Při stejné denní dávce sena se zkrmovaly též stejné dávky kukuřičné siláže s tím rozdílem, že kontrolní skupina byla předkládána kukuřičná siláž bez přísady, první pokusná skupina kukuřičná siláž připravená s přísadou 0,5 % močoviny a druhá pokusná skupina kukuřičná siláž připravená s přísadou 0,25 % močoviny a 0,55 % síranu amonného. Zvýšený podíl dusíkaté substance v základních krmných dávkách pokusných skupin byl upraven snížením jadrné směsi, hlavně podílu pokrutin, takže průměrné denní množství živin se zhruba vyrovnalo kontrolní skupině. Bližší údaje o uspořádání pokusů vyplývají z dalšího pojednání.

Výsledky a diskuse

Údaje o průměrné spotřebě krmiv na kus a den u jednotlivých skupin uvádíme v tab. I. Základní krmné dávky měly obvyklé složení a pozůstávaly z objemných statkových krmiv, která jsou běžně k dispozici. Jejich zkrmované množství odpovídá požadavkům na zastoupení těchto krmiv v krmných dávkách doporučených pro výkrm mladého skotu. Množství objemných statkových krmiv v krmných dávkách bylo v jednotlivých pokusech u kontrolních a pokusných skupin stejné a u čtvrtého pokusu se v kvalitě lišila jen kukuřičná siláž, a to tím, že v pokusných skupinách byla obohacena močovinou, popř. močovinou a síranem amonným.

Použité krmné dávky se však podstatně lišily množstvím zkrmovaných jadrných směsí. Podíl obilních šrotů byl téměř stejný, neboť činil u kontrolních skupin v průměru 1,66 kg na kus a den, u pokusných 1,76 kg, ale podíl pokrutin a luštěnin byl rozdílný a činil u kontrolních skupin 0,95 kg, u pokusných jen 0,32 kg a klesl tudíž na 33,7 %. Rozdíl 0,63 kg těchto bílkovinných krmiv byl nahrazen 122 g močoviny.

Za těchto předpokladů zjištěnou průměrnou spotřebu živin na kus a den uvádíme v tab. II.

Z průměrných hodnot je patrné, že spotřeba stravitelných dusíkatých látek byla u kontrolních a pokusných skupin, včetně podílu močoviny, prakticky stejná. U stravitelných bílkovin se však ukázal rozdíl 114 g, a to v neprospěch pokusných skupin, což bylo způsobeno snížením podílu pokrutin a luštěnin u těchto

I.

Po- kus číslo	Doba dní	Vá- hový úsek	Skupina	Průměrná spotřeba krmiv na kus a den v kg									
				seno	siláž	zelená píce	okopa- niny	krmná sláma	krmné obilí	pokrutiny a luštěniny	melasa	močovina	síran amonný
1	215	293	kontrolní	3,11	5,31	1,60	15,5	1,0	1,45	1,62	—	—	—
		597	pokusná	3,11	5,31	1,60	15,5	1,0	1,54	0,78	—	0,148	—
2	250	239	kontrolní	1,78	11,57	11,76	—	0,92	1,42	0,86	—	—	—
		411	pokusná	1,78	11,57	11,76	—	0,92	1,67	0,023	—	0,132	—
3	91	236	kontrolní	2,35	15,63	—	—	1,95	2,35	0,42	0,20	—	—
		326	pokusná	2,35	15,63	—	—	1,95	2,25	0,42	0,20	0,100	—
4	153	278	kontrolní	2,64	21,56	—	—	0,80	1,43	0,90	—	—	—
		453	pokusná	2,64	21,56	—	—	0,80	1,68	0,18	—	0,108	—
			pokusná	2,64	21,56	—	—	0,80	1,68	0,18	—	0,054	0,118

II.

Pokus číslo	Skupina	Průměrná spotřeba živin na kus a den v kg		
		stravitelných dusíkatých látek	stravitelných bílkovin	škrobové hodnoty
1	kontrolní	1,219	0,747	5,000
	pokusná	1,368	0,523	4,659
2	kontrolní	1,194	0,679	4,352
	pokusná	1,247	0,411	4,085
3	kontrolní	0,988	0,553	4,366
	pokusná	1,264	0,545	4,293
4	kontrolní	0,934	0,801	5,503
	pokusná	0,850	0,684	4,877
	pokusná	0,993	0,740	5,608
Průměr	kontrolní	1,084	0,695	4,805
	pokusná	1,144	0,581	4,704

skupin. Současně se však zvýšil podíl amidů z 0,389 kg u kontrolních skupin na 0,563 kg u pokusných skupin, tj. o 44,7 %. Touto úpravou krmné dávky můžeme vysvětlit u pokusných skupin také o něco nižší průměrnou spotřebu škrobových hodnot. Hodnotíme-li krmné dávky v průměru podle obsahu stravitelných dusíkatých látek a škrobové hodnoty, můžeme konstatovat, že jejich výživná hodnota se u kontrolních a pokusných skupin prakticky nelišila, takže na využití dusíku močoviny při rychložiru býčků je možno usuzovat z přírůstků živé váhy (tab. III), dosažených ve váhovém úseku od 263 kg do 448 kg.

Jak je z tab. III patrné, jsou průměrné denní přírůstky býčků kontrolní a pokusné skupiny téměř stejné a dosahují ekonomicky výhodné hranice nad 1 kg. Průměrné přírůstky ovlivňují hlavně výsledky druhého pokusu, které byly podnormální a činily pouze 0,63 kg u kontrolní a 0,71 kg u pokusné skupiny. Tento

III.

Pokus číslo	Průměrný přírůstek na kus a den v kg	
	kontrolní skupiny	pokusné skupiny
1	1,433	1,399
2	0,668	0,707
3	0,965	1,022
4	1,173	1,136
Průměr	1,060	1,080

pokus probíhal celkem 250 dní a z toho trvalo údobí letního krmení zeleným 126 dní a 124 dní připadlo na zimní období se silází v základní krmné dávce. V průběhu výkrmu se často měnila základní krmná dávka, a zejména v letním krmném období se měnil druh zelené píce a její kvalita, což zřejmě nepříznivě ovlivnilo přírůstky. Domníváme se, že bude správné konat výkrm skotu celoročně za použití sena a siláže v základní krmné dávce a vyhnout se tak kolísavé kvalitě zelených píceň porostů v létě.

Výsledky našich pokusů potvrdily v zásadě poznatky o uplatnění močoviny jako částečné náhrady dusíkatých látek bílkovinných krmiv při výkrmu býčků, jak o tom píše např. Šmanenkov (1957), Hart (1959), Baitner (1960) a Wetterau (1961). Stejně jako Morrison (1956) jsme dospěli k závěru, že močovinou je možno nahradit část obvykle zkrmovaných pokrutin, aniž by byly ovlivněny přírůstky, které byly naopak v průměru pokusných skupin o něco málo vyšší. Úspora jaderných krmiv na výrobu 1 kg přírůstku živé váhy, při jinak stejné základní dávce, činila pro pokusné skupiny v průměru 22,6 % a odpovídá poznatkům, k nimž dospěl Baitner (1960) a Sadovnikova (1959).

Spotřeba živin na 1 kg přírůstku (tab. IV) činila v průměru u kontrolních skupin 1,022 kg stravitelných dusíkatých látek, 0,656 kg stravitelných bílkovin

IV.

Průměr skupin	Spotřeba živin na 1 kg přírůstku					
	stravitelné dusíkaté látky		stravitelné bílkoviny		škrobová hodnota	
	kg	%	kg	%	kg	%
Kontrolní	1,022	100,0	0,656	100,0	4,53	100,0
Pokusná	1,059	103,6	0,537	81,9	4,36	96,2

a 4,53 kg škrobové hodnoty, u pokusných skupin 1,059 kg stravitelných dusíkatých látek, 0,537 kg stravitelných bílkovin a 4,36 kg škrobové hodnoty. Až na menší spotřebu stravitelných bílkovin u pokusných skupin, což vyplývá hlavně ze snížení podílu pokrutin a luštěnin v dávkách, se spotřeba živin prakticky shoduje.

Podle Herziga (1952) činí spotřeba živin při rychložiru mladého skotu na 1 kg přírůstku živé váhy 0,65 kg stravitelných bílkovin a 4,0 kg škrobové hodnoty. Až na průměrnou spotřebu stravitelných bílkovin je spotřeba ostatních živin v našich pokusech vyšší než uvedený limit a blíží se údajům, které uvádí Lízal (1961).

Průměrnou spotřebu živin u pokusných skupin, tj. 0,54 kg stravitelných bílkovin a 4,36 škrobových hodnot na 1 kg přírůstku živé váhy, je však možno označit jako přiměřenou pro praktické poměry, uvážíme-li, že jí bylo dosaženo náhradou převážného podílu pokrutin denní krmné dávky močovinou.

Ve výtěžnosti, poměru masa a tuku nebyly shledány rozdíly, které by se mohly zdůvodnit zkrmováním močoviny. Při rozboru masa od zvířat ze čtvrtého pokusu jsme dospěli u jednotlivých skupin k výsledkům, jež jsou uvedeny v tab. V.

U pokusných skupin mělo maso vyšší obsah vody, než vykazovala kontrolní

Skupina	Sušina %	Obsah živin v sušině v %				
		dusíkaté látky	bílkoviny	amidy	tuk	popel
1	25,60	83,47	76,87	6,60	11,64	4,45
2	24,95	83,33	75,71	7,62	11,83	4,37
3	24,49	83,70	73,17	10,53	11,64	4,45
Ø 2+3	24,72	83,51	74,44	9,07	11,73	4,41
1 v %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Ø 2+3 v %	96,56	100,04	96,84	137,42	100,77	99,10

skupina. V obsahu dusíkatých látek nebyl sice zjištěn rozdíl, ale maso zvířat, jimž byla zkrmována kukuřičná siláž s podílem „amidického“ dusíku, vykazovalo nižší obsah bílkovin a podstatně vyšší obsah amidů. Toto zjištění je těžko vysvětlitelné, zvláště když uvážíme hypotézu vyslovenou Kleinem (Nehring — 1959). Obsah tuku a popelovin v masě byl prakticky stejný.

Nehring (1959) zjistil, že močovina zkrmovaná skopcům působila příznivě na kvalitu masa a zcela odstranila jeho specifický pach. Šmánek (1959) uvádí, že maso pokusných volků, jimž byla zkrmována močovina, se vzhledem i chutí nelišilo od masa kontrolní skupiny. Vliv močoviny na kvalitu jatečných výrobků bude třeba ověřit dalšími pokusy.

Pro ekonomické vyhodnocení pokusů jsme vzali za základ jen spotřebu krmiv a použili jsme stálých plánovacích a nákupních cen. Cena v pokusech použité močoviny byla 214 Kčs za 1 q a cena síranu amonného 62 Kčs za 1 q. Kalkulováno jen z ceny krmiv stála denní krmná dávka zkrmovaná kontrolní skupině 6,48 Kčs a pokusné skupině jen 5,92 Kčs. Cena 1 kg přírůstku byla u kontrolní skupiny 6,39 Kčs, u pokusné skupiny klesla na 5,62 Kčs.

V našich pokusech byly močovinou nahrazovány pokrutiny a luštěniny. Z výsledků pokusů vyplývá, že v průměru bylo nahrazeno za 177 dní trvání pokusů 112,1 kg těchto bílkovinných krmiv 21,6 kg močoviny, takže se náhrada uskutečnila v poměru 5,2 : 1. K podobným výsledkům dospěl též Baitner (1960). Přesto se domníváme, že bude třeba uvažovat o snížení ceny močoviny na úroveň průměrné nákupní ceny pokrutin z tuzemských olejnin, čímž by se ekonomika zkrmování ještě zlepšila.

Pokud jde o denní dávku močoviny, činila tato v našich pokusech v průměru 122 g na kus, takže doporučujeme asi 30 g na 100 kg živé váhy. Tento limit je účelný jak po stránce dokonalejšího využití močoviny pro produkci, tak i z hlediska ekonomického.

Souhrn

Uvedené výsledky představují průměrné hodnoty získané ze čtyř pokusů s rychložirem 102 kusů býčků a sledovaly možnost využití dusíku močoviny jako částečné náhrady stravitelných dusíkatých látek jadrné směsi. Ve třech pokusech byla močovina zkrmována jako podíl jadrné směsi a v jednom pokusu jako 0,5 %

přísada ke kukuričné siláži a to i ve směsi se síranem amonným. Dosažené výsledky shrnujeme do těchto bodů:

1. Výkrm probíhal ve váhovém úseku od 263 kg do 448 kg a při stejné spotřebě základních krmiv se ušetřilo na kus a den 0,63 kg pokrutin a luštěnin, jejichž dusíkatou složku nahradilo 122 g močoviny (tab. I). Celkem bylo ušetřeno za 177 dní trvání pokusu 112,1 kg bílkovinných krmiv, které nahradilo 21,6 kg močoviny.

2. Přírůstky živé váhy byly v průměru u kontrolních skupin 1,06 kg na kus a den, u pokusných skupin 1,08 kg (tab. III).

3. Spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy činila u kontrolních skupin 1,022 kg stravitelných dusíkatých látek, 0,656 kg stravitelných bílkovin a 4,53 kg škrobové hodnoty, u pokusných skupin 1,059 kg stravitelných dusíkatých látek, 0,537 kg stravitelných bílkovin a 4,36 kg škrobové hodnoty. Značný rozdíl je ve spotřebě stravitelných bílkovin a vyplývá ze snížené spotřeby bílkovinných krmiv u pokusné skupiny (tab. IV).

4. Denní dávka močoviny by neměla překročit při výkrmu býčků 30 g na 100 kg živé váhy, takže by činila při zástavu a po návyku 60 g na kus a den a při ukončení žíru ve váze kolem 500 kg maximálně 150 g.

5. Zkrmování močoviny je sice ekonomicky výhodné, ale její cena by se měla pohybovat nejvýše na úrovni nákupní ceny pokrutin domácího původu.

6. Na výtěžnost a poměr masa k tuku nemělo zkrmování močoviny vliv. Chemický rozbor masa prokázal, že zkrmování močoviny neovlivnilo sice obsah veškerých dusíkatých látek, ale snížilo obsah bílkovin a zvýšilo podíl amidů v mase (tab. V). Vliv močoviny na jakost jatečných výrobků bude třeba ověřit dalšími pokusy.

7. Při pokusech nedošlo k příznakům otravy volným čpavkem, i když bylo zkrmováno v jednom případě ke konci výkrmu při váze kolem 500 kg až 250 g močoviny na kus a den.

Došlo dne 6. 4. 1963

Literatura

1. Baitner K., Bánk H.: Szarvasmarhabizlalás karbamid telhasználásával. Allattenyésztés, r. 9, č. 1, 1960. — 2. Drepper K., Zucker H.: Harnstoff in der Wiederkäuerfütterung. Futter und Fütterung (Kraftfutter), r. 12, č. 10, 1961. — 3. Hart E. B. a spol.: The utilization of simple nitrogenous compounds such as urea and ammoniumbicarbonat by growing calves. J. of dairy science, č. 22, 1959. — 4. Herzig J.: Několik zkušeností s výkrmem mladého skotu. Náš chov, č. 7, 1952. — 5. Holzschuh W., Wetterau H.: Die Verwendung von Ammoniumbicarbonat und Harnstoff in der Jungbullenmast. Tierzucht, r. 15, č. 5, 1961. — 6. Lassiter C. A. a spol.: High level urea feeding to dairy cattle I. Journal of dairy science, Vol. XII, 1958. — 7. Lízal F., Opletalová L.: Závěrečná zpráva výzkumného úkolů S XII-3. 3. 4 (první část), 1961. — 8. Merrill W. C. a spol.: Value of cane molasses and urea feed with early and late cut hay in a ration for dairy heifers. Cornell univ. agric. exp. station, Bul. 937, 1959. — 9. Mirošničenko N.: Intensivnyj letnij otkorm byčkov-kastratov s ispolzovaniem močeviny. Moloč. i mjas. skotovodstvo, r. 5, č. 1, 1960. — 10. Morrison F. B.: Feeds and feeding, Ithaca, New York, 1956. — 11. Nehring K.: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde, str. 241, 1959. — 12. Pozdnjakov A.: Otkorm molodnjaka kukuru-zoj s dobavkoj močeviny. Moloč. i mjas. životnovodstvo, r. 3, č. 9, 1958. — 13. Rek L.: Zkušenosti s příkrmováním syntetické močoviny přežvýkavcům v okrese Prostějov v letech 1959-61. Veterinární medicína, č. 1, 1963. — 14. Rostovcev N. F.: Effektivnost primenenija karbamida pri otkorme molodnjaka krupnogo skota. Vestnik sel'skochoz. nauki, r. 6, č. 5, 1961. — 15. Rumler H. J. a spol.: Harnstoffver-

giftung und Harnstoffverträglichkeit bei Rindern in Abhängigkeit vom Grundfutter. Monatshefte für Veterinärmedizin, r. 17, č. 2, 1962. — 16. Sadovnikova N.: Otkorm krupnogo rogatogo skota na žome s primenenijem močeviny. Moloč. i mjas. životnovodstvo, r. 4, č. 2, 1959. — 17. Semak I.: Skarmlivaniye močeviny i sernokislogo ammonia pri otkorme skota povyšajet privesy. Moloč. i mjas. životnovodstvo, r. 4, č. 3, 1959. — 18. Šmanenkov N. A.: Zametki o proizvodstve i ispolzovanii kombikormov v SSSR. Moskva 1957. — 19. Šmanenkov N. A., Melnikova T.: Kombikorm s močevinoj pri otkorma skota. Moloč. i mjas. životnovodstvo, r. 5, č. 1, 1960. — 20. Wetterau H., Holzschuh W.: Die Verwendung von Harnstoff in der Jungbullennast. Jahrbuch d. Arbeitsgemeinschaft für Fütterungsberatung, sv. 3, 1960/61.

Использование мочевины при интенсивном откорме быков

Указанные результаты представляют средние показатели, полученные в четырех опытах с интенсивным откормом 102 голов быков; целью опытов было установить возможность использования азота мочевины в качестве частичной замены переваримых азотистых веществ концентратов. В трех опытах мочевины скармливалась в качестве доли концентратов, а в одном опыте в качестве 0,5 % добавления кукурузного силоса, причем и в смеси с сернокислым аммонием. Полученные результаты сводятся в следующие пункты:

1. Откорм производился у животных весом от 263 кг до 448 кг; при одинаковом потреблении кормов было сэкономлено на голову в сутки 0,63 кг жмыхов и бобовых, азотистый компонент которых заменило 122 г мочевины (табл. I). В общем было сэкономлено за 177 дней опыта 112,1 кг белковых кормов, которые были замещены 21,6 кг мочевины.

2. Прирост живого веса составлял в среднем у контрольных групп 1,06 кг на голову в сутки, у подопытных групп 1,08 кг (табл. III).

3. Потребление питательных веществ на 1 кг прироста живого веса составляло у контрольных групп 1,022 кг переваримых азотистых веществ, 0,656 кг переваримых белков и 4,53 кг крахмального достоинства, у подопытных групп 1,059 кг переваримых азотистых веществ, 0,537 кг переваримых белков и 4,36 кг крахмального достоинства. Значительное расхождение наблюдается в потреблении переваримых белков; оно вытекает из сниженного потребления белковых кормов у подопытной группы (табл. IV).

4. У ежедневной дозы мочевины не следует в откорме быков превышать 30 г на 100 кг живого веса; таким образом при отъеме и после привыкания она составляла бы 60 г на голову в сутки и при окончании откорма при весе около 500 кг максимально 150 г.

5. Скармливание мочевины хоть и выгодно в экономическом отношении, но стоимость ее должна была бы быть не выше уровня покупной стоимости жмыхов местного происхождения.

6. На выход и соотношение мяса и жира скармливание мочевины не оказало влияния. Химический анализ мяса показал, что скармливание мочевины хоть и не повлияло на содержание всех азотистых веществ, но снизило содержание белков и повысило долю амидов в мясе (таб. V). Влияние мочевины на качество боенских изделий нужно будет проверить в дальнейших опытах.

7. В ходе опытов не имело место отравление свободным аммиаком, несмотря на то, что в одном случае в конце откорма при весе около 500 кг скармливалось до 250 г мочевины на голову в сутки.

Die Verwertung des Harnstoffes in der Jungbullenschnellmast

Es werden die durchschnittlichen Resultate aus vier Versuchen mit 102 Jungbullenn widergegeben, in welchen die Möglichkeit der Verwertung des Harnstoffes, als teilweiser Ersatz des verdaulichen Rohproteins der Futterration, untersucht wurde. In drei Versuchen wurde der Harnstoff mit der Kraftfuttermischung verfüttert, wobei ein Teil des verdaulichen Rohproteingehaltes aus Ölkuchen und Leguminosen ersetzt wurde. Im vierten Versuch wurde der Kontrollgruppe normales Maisgärfutter gefüttert, während die Versuchsgruppen Maisgärfutter mit 0,5 %

Harnstoff, resp. 0,25 % Harnstoff und 0,55 % Ammoniumsulfat erhielten, wobei die Kraftfuttermittel entsprechend dem höheren verdaulichen Rohproteingehalt des Maisgärfutters herabgesetzt wurde. Die erzielten Resultate können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die Versuche verliefen im durchschnittlichen Gewicht der Tiere von 263 kg bis 448 kg und bei gleichem Grundfutterverbrauch wurde pro Tier und Tag 0,63 kg Ölkuchen und Leguminosenschrot erspart, deren verdaulichen Rohproteingehalt 0,122 kg Harnstoff ersetzte (Tab. 1). In 177 Tagen der durchschnittlichen Versuchsdauer wurden 112,1 kg Eiweißkraftfutter durch 21,6 kg Harnstoff ersetzt.

2. Die Gewichtszunahmen pro Tier und Tag betrugen bei den Kontrollgruppen 1,06 kg, bei den Versuchsgruppen 1,08 kg (Tab. III).

3. Der Nährstoffaufwand zur Erzeugung von 1 kg Gewichtszuwachs betrug im Durchschnitt der Kontrollgruppen 1,022 kg verdauliches Rohprotein, 0,656 kg verdauliches Reinprotein und 4,53 kg Stärkewert, bei den Versuchsgruppen 1,059 kg verdauliches Rohprotein, 0,537 kg verdauliches Reinprotein und 4,36 kg Stärkewert. Bis auf den Verbrauch an verdaulichen Reinprotein, der bei den Versuchsgruppen um 114 g niedriger war, was auf die Einsparung der Eiweißfuttermittel zurückzuführen ist, war im Verbrauch der übrigen angeführten Nährstoffe praktisch kein Unterschied (Tab. IV).

4. Die Tagesration des Harnstoffes soll 30 g je 100 kg Lebendgewicht nicht überschreiten. Zu Beginn der Jungbullenmast bei einem Gewicht von 200 kg und nach Angewöhnung kann die Tagesgabe 60 g Harnstoff betragen und bei Mastende im Gewicht um 500 kg sollte sie 150 g nicht überschreiten.

5. Der Einsatz von Harnstoff in der Jungbullenmast ist auch in ökonomischer Hinsicht vorteilhaft, aber der Preis sollte sich auf der Höhe des Einkaufspreises der einheimischen Ölkuchen bewegen.

6. Der Harnstoff hatte auf die Schlachtausbeute und das Fleisch- und Fettverhältnis keinen Einfluß. Es zeigte sich aber, daß das Fleisch der Harnstoffgruppe einen niedrigeren Eiweißgehalt und höheren NPN-Gehalt aufwies, im Rohproteingehalt aber mit der Kontrollgruppe übereinstimmte (Tab. V).

7. Im Verlauf der Versuche kam es zu keiner Vergiftungserscheinung, obzwar in einem Falle im Gewicht um 500 kg bis 250 g Harnstoff je Tier und Tag gefüttert wurden.

L'utilisation de l'urée au cours de l'engraissement accéléré des bouvillons

Les résultats mentionnés représentent les valeurs moyennes, obtenues au cours de quatre essais avec l'engraissement accéléré de 102 bouvillons, suivant la possibilité de l'utilisation de l'azote de l'urée, en remplacement partiel pour les matières azotées digestibles des mélanges concentrés. C'est au cours de trois essais que l'urée fut distribuée comme une proportion du mélange concentré et au cours d'un essai comme un complément à 0,5 p. 100 de l'ensilage de maïs, et cela même en mélange avec le sulfate d'ammonium. Les résultats obtenus sont résumés en points suivants:

1. L'engraissement avait lieu dans les limites de poids depuis 263 à 448 kg et, pour une consommation de fourrages principaux égale, on a épargné par tête et par jour 0,63 kg de tourteaux et de légumineuses, dont l'élément azoté fut remplacé par 122 g d'urée (Cf. le tableau I). Dans l'ensemble on a épargné au cours de l'essai durant 177 jours, 112,1 kg d'aliments albuminoïdes qui furent remplacés par 21,6 kg d'urée.

2. Les gains en poids vif se chiffraient en moyenne pour les groupes témoins à 1,06 kg par tête et par jour et pour les groupes d'essai à 1,08 kg (Cf. le tableau III).

3. La consommation des matières nutritives à 1 kg d'accroissement du poids vif faisait pour les groupes témoins 1,022 kg de matières azotées digestibles, 0,656 kg de matières albuminoïdes digestibles et 4,53 kg de valeurs amidon, pour les groupes d'essai 1,059 kg de matières azotées digestibles, 0,537 kg de matières albuminoïdes digestibles et 4,36 kg de valeurs amidon. C'est dans la consommation des matières albuminoïdes digestibles qu'apparaît une différence considérable, découlant de la consommation abaissée des aliments albuminoïdes par le groupe d'essai (Cf. le tableau IV).

4. La dose quotidienne de l'urée ne devrait pas dépasser au cours de l'engraissement des bouvillons 30 g par 100 kg du poids vif, de sorte qu'elle se monterait au début de l'engraissement et quand les bouvillons en ont pris l'habitude, à 60 g par tête et par jour et à la fin de l'engraissement, à un poids environ de 500 kg à 150 g au maximum.

5. Il est vrai que la distribution de l'urée est avantageuse au point de vue économique, cependant son prix ne devrait varier qu'au niveau des prix d'achat des tourteaux de l'origine indigène.

6. La distribution de l'urée n'exerçait aucune influence sur le rendement et la proportion de la viande par rapport à la matière grasse. L'analyse chimique de la viande a montré que la distribution de l'urée n'a pas, certes, influencé la teneur en matières azotées totales, mais qu'elle a abaissé la teneur en matières albuminoïdes et augmenté la proportion des amides dans la viande (Cf. le tableau V). L'influence de l'urée sur la qualité des produits de boucherie doit être vérifiée par d'autres essais, effectués ultérieurement.

7. Il ne s'est pas produit au cours des essais des symptômes de l'intoxication par l'ammoniaque libre, même quand on distribuait, dans un cas, à la fin de l'engraissement, à un poids environ de 500 kg, même 250 g d'urée par tête et par jour.

Koeficienty stravitelnosti krmiva a mikrobiální poměry bachoru skopců

Коэффициенты переваримости корма и микробиальные соотношения
в рубце валухов

Verdauungskoeffizienten des Futters und mikrobielle Verhältnisse im Pansen
der Hammel

Inž. Ján REICHL, CSc.
Výzkumný ústav krmivářský, Pohořelice
Ředitel ústavu inž. Vladimír Ambros, CSc.

Úvod

Z rozdílu v krmivu přijatých a ve výkalech vyloučených živin zjišťujeme v bilančních pokusech množství živin strávených zvířetem. Procentuální podíly těchto živin z celkového množství živin přijatých potravou představují tzv. koeficienty stravitelnosti krmiva. Nejčastěji bývají koeficienty stravitelnosti jednotlivých krmiv zjišťovány na skopcích. Jelikož stravitelnost krmných dávek, složených z jednoho krmiva nebo např. ze dvou, se různí, zajímají nás příčiny této skutečnosti a poznání, jaký je vztah využití krmiva k poměrům v trávicím traktu zvířat. V našich pokusech jsme zjišťovali koeficienty stravitelnosti krmných dávek složených ze samotné vůjčky a z vůjčky s obilním šrotem. Současně jsme odebírali vzorky obsahu bachoru k mikrobiologickým rozborům.

Literární přehled

Vzhledem k tomu, že množství denně vylučovaných výkalů je kolísavé a také doba průchodu potravy trávicím traktem přezvýkavců je proměnlivá, bývají bilanční pokusy prováděny v několikaletých periodách, kterým předchází vždy ještě přípravná perioda. Metodika periodického zjišťování koeficientů stravitelnosti krmiva a její problematika je běžně známa, nebudeme se jí proto zde zabývat. Metodiku neperiodického, tzv. plynulého zjišťování stravitelnosti zelených porostů, u nichž kolísá složení během vegetační fáze, navrhl Herzig a Sedláček (1955). Tuto metodiku modifikoval Nehring (1962). Herzig a Reichl (1962) srovnali koeficienty stravitelnosti zeleného krmiva, vypočtené z dvoudenních, třídních a vícedenních průměrů krmiva a výkalů a také podle různých intervalů mezi přijatým krmivem a vyloučenými výkaly. Podobné výpočty provedli také Preston a kol. (1957) a Nesení a Scheven (1958), ale pouze při neměnicích se krmných dávkách. Údaje z literatury o plynulém zjišťování koeficientů stravitelnosti za současného střídání zásadně rozdílných krmných dávek jsme nenalezli.

Becker a Emerson (1930) a Djakov a kol. (1931) studovali koeficienty stravitelnosti u skopců defaunovaných a u skopců s normálně osídlenými předžaludky prvky. Nezjistili zásadní rozdíly. Conrad a kol. (1950) naproti tomu zjistili pro

tele bez prvků a typické mikroflóry bachoru nižší koeficienty stravitelnosti vlákniny a sušiny než pro tele s předžaludky normálně osídlenými prvky a baktériemi. Williams a kol. (1953) zjistili po přidavcích bílkovin ke krmné dávce zvýšení koeficientů stravitelnosti sušiny a dusíkatých látek a zároveň také vzestup počtu bakterií v bachoru ovcí. Moir a Somers (1957) po podání denní krmné dávky najednou nebo na vícekrát, zjistili změny koeficientů stravitelnosti sušiny a zároveň také celkového počtu prvků, nikoli však statisticky významné změny počtu bakterií. U nás Reichl (1961) po krmení vojtěškou a ovesnoječným šrotem, na rozdíl od krmení samotnou vojtěškou, zjistil pokles koeficientů stravitelnosti dusíkatých látek a vlákniny a zároveň s tím i pravidelné změny celkového počtu prvků, počtu bakterií *Selenomonas* a celulolytické aktivity obsahu bachoru. V počtu bakterií zjišťovaných kultivační technikou zjistil neustálé kolísání bez ohledu na způsob krmení.

Písemnosti pojednávající o vlivu krmných dávek na zastoupení mikrobů v bachoru, o vlivu složení krmných dávek na koeficienty stravitelnosti, jakož i práce o rozkladu celulosy *in vitro* jsme podrobně popsali v našich dřívějších sděleních z r. 1960 a 1961, na které odkazujeme.

Materiál a metodika

Technika bilančních pokusů. Bilanční pokusy jsme provedli jednak periodicky („POKUS“ r. 1959 — srpen a září) v obdobích dlouhých 14 dní, rozdělených ještě na sedmidenní. Koeficienty stravitelnosti jsme vypočítali jednotlivě pro sedmidenní periody a pak průměry pro celou čtrnáctidenní periodu. Kromě tohoto pokusu jsme provedli ještě dva neperiodické pokusy (pokus „PŘÍDAVEK“ — v listopadu 1959 — se změnami krmných dávek po 6 dnech; pokus „NÁHRADA“ — v červnu 1960 — se změnami krmení po 4 dnech), ve kterých jsme výkaly odebírali po celou dobu pokusu plynule obden a koeficienty stravitelnosti jsme vypočítali pro každý jednotlivý vzorek výkalů (sebraných za 24 hod.) zvlášť, v různých intervalech k podanému krmivu (1 den, 3 dny, 5 dní atd.).

Technika odběrů a rozborů obsahu bachoru. Tuto techniku jsme popsali podrobně v naší publikaci z r. 1960. Celkový počet prvků byl podle ní zjišťován přímo mikroskopicky a přepočítávan na 1 ml původního obsahu bachoru. Celulolytickou aktivitu obsahu bachoru jsme zjišťovali u každého vzorku technikou *in vitro* podle stupně rozkladu celulóзовého papírku, vyjádřeného počtem bodů. Vzorky obsahu bachoru jsme odebírali v „POKUSU“ r. 1959 vždy poslední 3 dny v sedmidenní periodě. V pokusech „PŘÍDAVEK“ a „NÁHRADA“ jsme odebírali vzorky obsahu bachoru plynule, obden po celou dobu trvání pokusu. Ve všech pokusech jsme odebírali vzorky obsahu bachoru vždy ve stejnou hodinu před ranním nakrmením.

„POKUS“ r. 1959 byl proveden se třemi skupci, z nichž dva (1-64, 2-585) měli založeny trvalé bachorové píštěle. V tomto sdělení uvádíme výsledky získané od těchto dvou skupců a v souhrnném zpracování koeficientů stravitelnosti také ještě výsledky od třetího skupce, u kterého nebyla založena píštěl bachoru. Pokusy „PŘÍDAVEK“ a „NÁHRADA“ byly provedeny se skupcem č. 585. Krmné dávky pro „POKUS“ r. 1959 uvádíme v tab. I. V pokusu „NÁHRADA“ byly zkrmovány dávky: 1. 1,0 kg vojtěškového sena, 2. 0,7 kg sena + 0,4 kg ovesnoječného šrotu, 3. 1,0 kg sena. V pokusu „PŘÍDAVEK“ bylo krmeno: 1. 1,0 kg sena, 2. 1,0 kg sena + 0,2 kg šrotu, 3. 1,0 kg sena + 0,4 kg šrotu, 4. 1,0 kg sena + 0,6 kg šrotu, 5. 1,0 kg sena.

Výsledky a diskuse

I. Na rozdíl od pokusů v r. 1956 a 1957 (publikovaných r. 1961) nenahrazovali jsme v „POKUSU“ r. 1959 v krmných dávkách část vojtěšky šrotem, ale naopak jsme jej přidávali ke stejné dávce vojtěšky (v tab. I srovnaj periody A a B, C a D). Ve srovnání s dřívějšími pokusy jde i u skupce č. 2 v periodě D o přidavek. Jak je patrné z uvedené tabulky, po zkrmování šrotu docházelo v „POKUSU“ r. 1959 k poklesu koeficientů stravitelnosti vlákniny a vzestupu koeficientů stravitelnosti sušiny a dusíkatých látek, zatímco v dřívějších pokusech (r. 1956

I. „POKUS“ r. 1959 (srpen–září): krmné dávky, koeficienty stravitelnosti, počet
prvků a celulólytická aktivita.

Vysvětlení zkratk: A, B, C, D – periody, d – dny, v – vojtěškové seno, š – ovesno-
ječný šrot

Sko- pec č.	Periody							
	A		B		C		D	
	7d	7d	7d	7d	7d	7d	7d	7d
	Krmná dávka (kg)							
1	0,6 v		0,6 v + 0,15 š		1,0 v		1,0 v + 0,5 š	
2	1,0 v		1,0 v + 0,25 š		1,25 v		1,0 v + 0,5 š	
	Koeficienty stravitelnosti sušiny (%)							
1	61,80		64,12		59,94		63,45	
2	65,36		67,56		60,91		62,59	
	Koeficienty stravitelnosti N-látek (%)							
1	73,02		75,13		75,71		77,80	
2	78,43		78,86		75,37		76,56	
	Koeficienty stravitelnosti vlákniny (%)							
1	44,67		43,40		37,36		35,49	
2	49,22		47,44		39,60		32,56	
	Počet prvků v 1 ml obsahu bacheru (.10 ³)							
1	—	181	808	873	187	—	474	597
2	—	288	665	691	493	—	1155	988
	Celulolytická aktivita obsahu bacheru (body)							
1	—	3,7	8,7	8,3	4,7	—	8,7	8,3
2	—	2,7	7,3	3,3	1,3	—	7,3	6,7

a 1957) po krmení šrotem docházelo k poklesu koeficientů stravitelnosti vlákniny i dusíkatých látek a koeficienty stravitelnosti sušiny a bezdusíkatých látek se buď neměnily nebo se málo zvyšily.

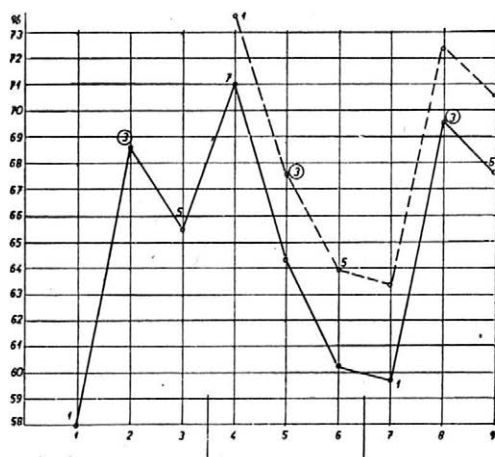
Celkový počet prvků v dřívějších pokusech po krmení šrotem vždy stoupal, ale hned nato nápadně poklesl. V „POKUSU“ r. 1959 — jak vidíme z tab. I — jsme zjistili vždy nápadný vzestup počtu prvků po krmení šrotem. Kvantitativně ale změny počtu prvků neodpovídaly množství podávaného krmiva (u skopce č. 1 je např. v periodě B více prvků než v periodě D).

U celulólytické aktivity obsahu bacheru jsme zjistili po krmení šrotem v pokusu r. 1956 mírný vzestup, v r. 1957 nápadný pokles (viz práci z r. 1960), zatímco v „POKUSU“ r. 1959 — jak vidíme z tabulky — docházelo k nápadnému vzestupu po krmení šrotem.

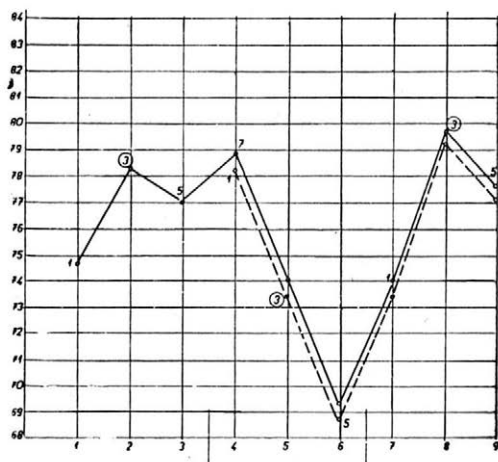
II. Protože v dřívějším pokusu r. 1957 jsme odebírali obsah bachoru plynule po celou dobu pokusu každý druhý den a v „POKUSU“ r. 1959 vždy poslední tři dny v týdnu, což může dát jiný pohled na poměry v bachoru, srovnali jsme ještě jednou ve dvou pokusech přídavek šrotu k vojtěšce s náhradou části vojtěšky šrotem. Vzorčky obsahu bachoru jsme odebírali v těchto pokusech obden a výkaly rovněž obden.

Na obr. 1—5 jsme vyznačili kroužky body, ve kterých byl rozdíl mezi vylou-

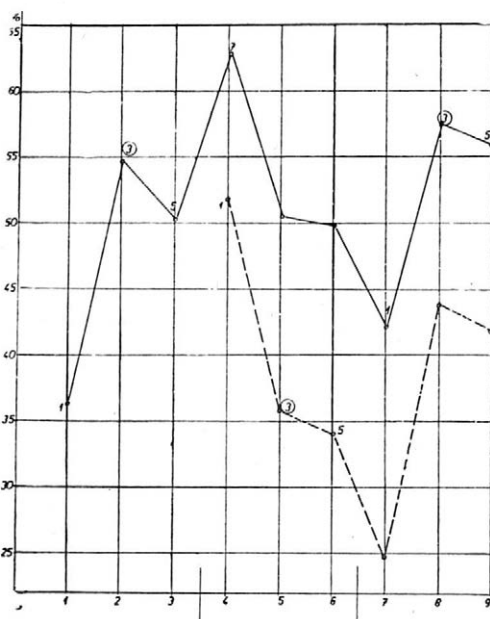
1—3. Pokus „NÁHRADA“ (červen 1960): koeficienty stravitelnosti (na svislé ose) vypočtené z jednotlivých odběrů výkalů (na vodorovné ose). Plná čára — koeficienty stravitelnosti vypočtené ve vztahu ke krmné dávce 1,0 kg sena, přerušovaná čára — koeficienty ve vztahu k dávce 0,7 kg sena + 0,4 kg šrotu.



1. Koeficienty stravitelnosti sušiny



2. Koeficienty stravitelnosti N-látek

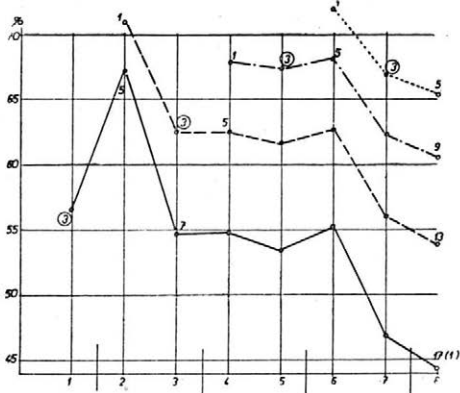


3. Koeficienty stravitelnosti vlákniny

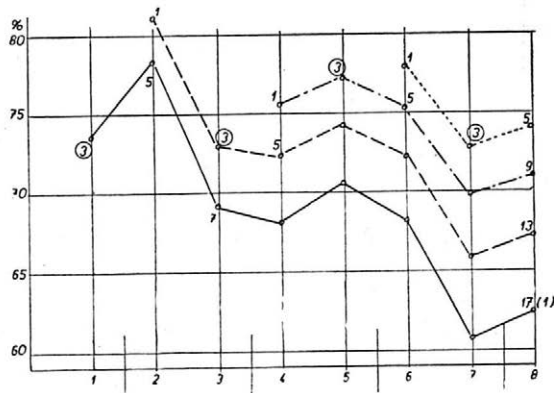
čenými výkaly a podaným krmivem 2 až 3 dny (24hodinový sběr výkalů od 48. hod. do 72. hod. po podání krmiva). Tento třídní interval nejlépe odpovídá dosavadním výsledkům pokusů, ve kterých byla zjišťována doba průchodu trávicím traktem přežvýkavce (Columbus 1934, Castle 1956, Jančařík 1961). K interpretaci našich výsledků změn koeficientů stravitelnosti používáme třídních intervalů. (Jak vidíme z grafů, kdybychom použili např. jednodenních intervalů, zjistili bychom jiné výsledky.)

V pokusu „NÁHRADA“, kde byla část vojtěšky nahrazena šrotem, koeficienty stravitelnosti sušiny se ve srovnání s předchozí a následující periodou téměř neměnily (obr. 1), u koeficientů stravitelnosti dusíkatých látek (obr. 2) a vlákniny (obr. 3) zaznamenáváme nápadný pokles. V pokusu

4.—5. Pokus „PŘÍDAVEK“ (listopad 1959): koeficienty stravitelnosti (na svislé ose) vypočtené z jednotlivých odběrů výkalů (na vodorovné ose). Plná čára — koeficienty stravitelnosti vypočtené ve vztahu k dávce 1,0 kg sena, přerušovaná čára — ve vztahu k dávce 1,0 kg sena + 0,2 kg šrotu, plná čára přerušovaná tečkami — ve vztahu k dávce 1,0 kg sena + 0,4 kg šrotu, tečkovaná čára — ve vztahu k dávce 1,0 kg sena + 0,6 kg šrotu.



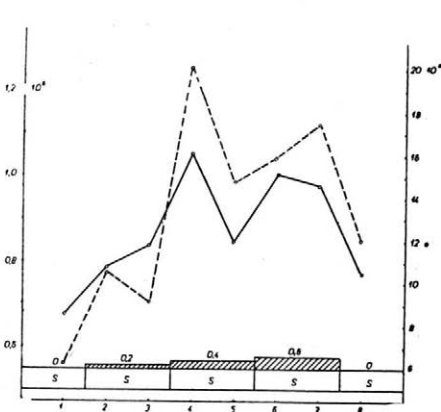
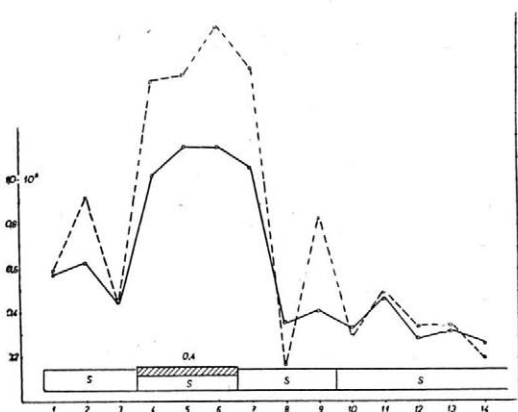
4. Koeficienty stravitelnosti sušiny



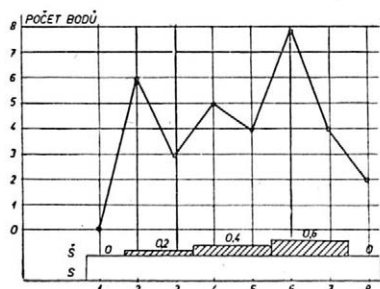
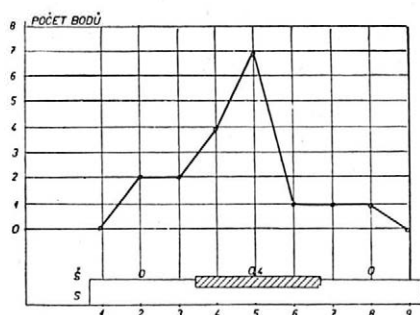
5. Koeficienty stravitelnosti N-látek

„PŘÍDAVEK“ po přidávání šrotu ke stejným dávkám vojtěšky stoupaly koeficienty stravitelnosti sušiny (obr. 4), koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek (obr. 5) se téměř neměnily, až na dávku šrotu 0,4 kg, kde byly tyto koeficienty vyšší.

Počet prvků po náhradě části vojtěšky šrotem (pokus „NÁHRADA“) se podstatně zvýšil, vzestup zasahoval zčásti až do následující periody, pak náhle poklesl a zůstal nižší i v celé následující periodě, než byl před zahájením zkrmování šrotu (obr. 6). Tyto výsledky souhlasí s výsledky našich dřívějších pokusů r. 1957, kdy byla také část vojtěšky nahrazována šrotem. Po přidávání šrotu ke stejným dávkám vojtěšky (pokus „PŘÍDAVEK“) počet prvků adekvátně stoupl



6.—7. Celkový počet prvků v obsahu bacheru. Na levé svislé ose počet prvků v milióněch v 1 ml obsahu bacheru, odpovídá mu plná čára. Na pravé svislé ose počet prvků v milióněch v 1 g sušiny obsahu bacheru, odpovídá mu přerušovaná čára. Na vodorovné ose jsou jednotlivé odběry.



8. Celulolytická aktivita obsahu bachoru vyjádřená počtem bodů. V horní části grafu pokus „NÁHRADA“, v dolní části grafu pokus „PŘÍDAVEK“.

dusíkatých látek a obsahem dusíkatých látek v dávce je pozitivní, mezi využitím dusíkatých látek a obsahem bezdusíkatých látek v dávce je negativní. Totéž, co platí o využití dusíkatých látek, zjistili jsme i pro využití vlákniny. Podrobnějším rozбором této otázky a její diskusí se budeme zabývat v jiném sdělení.

Korelační vztahy pro obsah živin v krmivu, počet prvoků v bachoru a koefi-

a po ukončení zkrmování šrotu byl (na rozdíl od pokusu „NÁHRADA“) vyšší než před započítáním zkrmování šrotu (obr. 7). Co jsme zjistili u změn počtu prvoků v těchto pokusech, platí v zásadě také pro celulólytickou aktivitu obsahu bachoru zjišťovanou *in vitro* (obr. 8).

III. I když získáváme lepší pohled na mikrobiální poměry bachoru na základě plynulých odběrů jeho obsahu, použili jsme, abychom mohli číselně srovnat počty prvoků a celulólytickou aktivitu s koeficienty stravitelnosti a obsahu živin v krmných dávkách, v dalším průměrných hodnot pro jednotlivé periody ze všech našich dosavadních pokusů od r. 1956.

V tab. II jsme vypočetli korelační koeficienty pro vztahy mezi koeficienty stravitelnosti sušiny, dusíkatých látek a vlákniny k množství sušiny, dusíkatých látek a bezdusíkatých látek v krmných dávkách. Vztah využití sušiny k těmto látkám v krmivu nebyl statisticky významný. Vztah koeficientů stravitelnosti dusíkatých látek k obsahu sušiny v krmných dávkách rovněž nebyl statisticky významný, jejich vztah k ostatním dvěma živinám je statisticky významný: mezi využitím

II. Souhrn všech pokusů (včetně dříve publikovaných): korelační koeficienty (r_{xy}) pro vztah mezi koeficienty stravitelnosti (S , N , X) a obsahem živin v krmné dávce (I–V). Statisticky významné r_{xy} při $P = 0,05$ jsou vyznačeny silně. n = počet period.

$n = 51$	r_{xy}	$n = 51$	r_{xy}	$n = 46$	r_{xy}	Vysvětlivky
$S : I$	+0,02	$N : I$	-0,09	$X : I$	-0,23	I g sušiny v dávce
$S : II$	+0,21	$N : II$	+0,51	$X : II$	+0,31	II g N-látek v dávce
$S : III$	+0,12	$N : III$	+0,76	$X : III$	+0,46	III %N-látek v suš. dávky
$S : IV$	+0,11	$N : IV$	-0,36	$X : IV$	-0,42	IV g bezdus. látek v dávce
$S : V$	-0,06	$N : V$	-0,60	$X : V$	-0,54	V % bezdus. látek v suš. dávky

S = koef. strav. sušiny, N = koef. strav. N-látek, X = koef. strav. vlákniny.

cienty stravitelnosti dusíkatých látek a vlákniny, a pro obsah živin v krmivu, celulolytickou aktivitu obsahu bachoru a koeficientů stravitelnosti jsme vypočetli v tab. III. Jak je z této tabulky patrné, byly jednoznačně pozitivní, většinou průkazné vztahy mezi celkovým počtem prvků a absolutním (g) i relativním (%) množstvím bezdusíkatých látek v krmné dávce, negativní mezi počtem prvků a relativním (%) množstvím dusíkatých látek v dávce. Mezi počtem prvků a absolutním množstvím dusíkatých látek, jakož i absolutním množstvím sušiny v krmné

III. Jednotlivé pokusy — 1. v srpnu a září 1959, 2. v r. 1956 a 1960, 3. v listopadu 1959, 4. v roce 1957, 5. souhrn všech pokusů: korelační koeficienty (r_{xy}) mezi celkovým počtem prvků (P) nebo celulolytickou aktivitou obsahu bachoru (C) na jedné straně a obsahem živin v dávce ($I-V$) nebo koeficienty stravitelnosti (N, X) na straně druhé.

(Vysvětlení zkratk je uvedeno u tab. II.)

$x : y$	1. $n = 12$ r_{xy}	2. $n = 6$ r_{xy}	3. $n = 5$ r_{xy}	4. $n = 16$ r_{xy}	5. $n = 39$ a 34 r_{xy}
$P : I$	+0,19	-0,54	+0,95	+0,11	+0,25
$P : II$	+0,38	-0,73	+0,95	-0,53	-0,16
$P : III$	-0,59	-0,84	-0,95	-0,44	-0,53
$P : IV$	+0,51	+0,17	+0,95	+0,51	+0,57
$P : V$	+0,77	+0,77	+9,94	+0,63	+0,60
$C : II$	-0,09	-0,55	+0,86	+0,34	-0,05
$C : III$	-0,75	-0,77	-0,89	+0,58	+0,34
$C : IV$	+0,12	+0,78	+0,89	-0,73	-0,28
$C : V$	+0,77	+0,93	+0,93	-0,71	-0,23
$P : N$	+0,91	-0,94	+0,31	-0,30	+0,09
$P : X$	-0,08	-0,88	—	-0,34	-0,57
$C : N$	+0,10	-0,84	+0,35	+0,47	+0,46
$C : X$	-0,15	-0,83	—	+0,33	+0,24

dávce nebyly všechny vztahy jednoznačné a byly jen v málo případech průkazné. Z těchto výsledků soudíme, že nikoli dusíkaté látky, ale bezdusíkaté působí na rozmnožení prvků v bachoru. Pokles relativního množství (%) dusíkatých látek v dávce při současném vzestupu množství bezdusíkatých látek (g i %) znamená totiž jenom, že v dávce dochází k rozšíření poměru mezi těmito dvěma látkami. Tím jsme potvrdili výsledky Bondarenkové (1957) a Tašenova (1957), kteří zjistili zvýšení počtu prvků v předžaludcích po zkrmování uhlohydrátových krmiv, na rozdíl od Ferbera (1928) a Mangolda (1929), kteří připisují zvýšení počtu prvků v předžaludcích účinku bílkovin krmiva a nevíšmají si současného rozšiřování živinného poměru v dávkách.

U celulolytické aktivity obsahu bachoru ve vztahu k živinám krmiva jsme

zjistili v zásadě totéž jako u počtu prvků, s výjimkou pokusu r. 1957, který také ovlivnil celkový výsledek. S výjimkou tohoto jednoho pokusu shodují se naše výsledky s výsledky L o m o v é (1953), u které se technika zjišťování celulytické aktivity nejvíce podobá naší, a která zjistila po zkrmování šrotu zvýšení celulytické aktivity obsahu bachoru býčků.

Jak dále vidíme z tab. III, vztah koeficientů stravitelnosti dusíkatých látek k počtu prvků v bacheru nebyl jednoznačný (vyšel + i -). Vztah využití vlákniny k počtu prvků byl ve všech případech negativní, ale jen ve dvou případech ze čtyř byl statisticky významný. Potvrdili jsme tím výsledky B e c k e r a a E m e r s o n a (1930) a D j a k o v a a kol. (1931), že přítomnost prvků v předžaludcích skopců nemá vliv na koeficienty stravitelnosti krmiva (vlákniny a N-látek). Výsledky C o n r a d a a kol. (1950) a M o i r a a S o m e r s e (1957), pokud jde o souběžnost změn koeficientů stravitelnosti a počtu prvků, jsou zřejmě jenom náhodné anebo druhotné, podobně jak je tomu v našich pokusech. Důležitým výsledkem je poznatek námi již dříve zjištěný (R e i c h l 1961) a v dnešní práci opět potvrzený, že změny počtu prvků probíhají po změnách krmných dávek se zpožděním 2—3 i více dní, zatímco koeficienty stravitelnosti odpovídaly změnám obsahu živin v krmných dávkách také se zpožděním 2—3 dny, ale bez ohledu na kolísání počtu prvků.

Vztah využití vlákniny k celulytické aktivitě obsahu bacheru rovněž nebyl ve srovnání všech našich pokusů (viz tab. III) jednoznačný, dokonce v jednom případě vyšel průkazně negativní. Totéž platí i pro vztah celulytické aktivity k využití dusíkatých látek. Oba tyto výsledky nemůžeme s literaturou plně srovnat. V současné době vyvíjená metoda měření stravitelnosti krmiv *in vitro* inokulátem obsahu bacheru, popřípadě ještě doplněná trávením pepsinem, odpovídá svými výsledky trávení *in vivo* jenom relativně (S h e l t o n a R e i d 1960, T i l l e y a kol. 1960). Domníváme se, že správnou cestou pro zjištění vztahu trávení celulózy *in vitro* a *in vivo* mohlo by být studium optimálních poměrů trávení celulózy za obou podmínek, jak na to ukazují výsledky H o f l u n d a a kol. (1948), i když se přímo studiem koeficientů stravitelnosti nezabývá.

S o u h r n

Na skopcích se založenou trvalou bacherovou píštělí byly zjišťovány koeficienty stravitelnosti buď samotného vojtěškového sena, nebo vojtěškového sena s ovesnoječným šrotem. Šrot byl přidáván ke stejným dávkám vojtěšky nebo byla vojtěška zčásti nahrazována šrotem. Současně se zjišťováním koeficientů stravitelnosti byly v odebíraných vzorcích obsahu bacheru zjišťovány počet prvků a celulytická aktivita *in vitro*.

Koeficienty stravitelnosti byly zjišťovány jednak v periodických bilančních pokusech, jednak plynule z každého jednotlivého 24hodinového sběru výkalů při častých změnách krmení. Při druhém způsobu, když byly vzaty k výpočtu koeficientů stravitelnosti výkaly vyloučené 2—3 dny od podané krmné dávky, byly výsledky srovnatelné s periodicky zjištěnými.

Byly zjištěny pravidelné změny koeficientů stravitelnosti, počtu prvků i celulytické aktivity po krmení šrotem ve srovnání s krmením samotnou vojtěškou.

Korelační koeficienty mezi koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek nebo vlákniny na jedné straně a průměrným počtem prvků nebo celulolytickou aktivitou obsahu bachoru na druhé straně nebyly však statisticky průkazné. Významnějším než zjišťování průměrného počtu prvků pro periody se ukázalo být zjišťování plynulých změn počtu prvků obsahu bachoru.

Byly zjištěny statisticky významné pozitivní korelační koeficienty mezi obsahem dusíkatých látek (g i %) v krmné dávce a koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek i vlákniny, statisticky významné negativní korelace mezi obsahem bezdusíkatých látek (g i %) v krmné dávce a těmito koeficienty stravitelnosti. Korelační koeficienty mezi těmito živinami v dávce a koeficienty stravitelnosti sušiny nebyly statisticky významné.

Průkazné pozitivní korelační vztahy byly zjištěny mezi počtem prvků v bachoru a obsahem bezdusíkatých látek (g i %) v krmné dávce a negativní mezi počtem prvků a obsahem dusíkatých látek (pouze %, nikoli g) v krmné dávce. Podobné vztahy byly zjištěny mezi celulolytickou aktivitou obsahu bachoru a těmito živinami v krmivu.

Došlo dne 2. 4. 1963

Literatura

1. Becker E. R., Emerson: Iowa State Coll. J. of Sci., 4:215, 1930; citováno podle: Lennerts L.: Der Einfluß verschieden hohen Rauhfuttermengen und Eiweißzulagen auf die Verdaulichkeit des Futters. Archiv für Tierernährung, 4:79-132, 1954. — 2. Bondarenko G. A.: Vlijanije kormlenija na processy obrazovaniija žira moloka u korov. Trudy Vses. naučno-issled. instituta životnovodstva, 21:71-85, 1957. — 3. Castle E. J.: The rate of passage of foodstuffs through the alimentary tract of the goat. 1. Studies on adult animals fed on hay and concentrates. British Journal of Nutrition, 10:15-23, 1956. — 4. Columbus A.: Der quantitative Verlauf der Entleerung des Pansens bei Schafen und Ziegen, mit Berücksichtigung der Gesamtenleerung des Magen-Darmkanals. Dissertation, Landw. Hochschule zu Berlin, 1934. — 5. Conrad H. R., Hibbs J. W., Pouden W. D., Sutton T. S.: The effect of rumen inoculation on the digestibility of roughages in young dairy calves. Journal of Dairy Science, 33:585-592, 1950. — 6. Džakov M. J., Vinogradov T. V. a M. P., Vereninov A. N.: Vlijanije infuzorij na perevarimost korma u žvačnych, 1931, citováno podle Tomme M. F., Ksanfopulo O. I., Sementovskaja N. M.: Perevarimost kormov. Moskva, 1953. — 7. Ferber K. E.: Die Zahl und Maße der Infusorien im Pansen und ihre Bedeutung für den Eiweißaufbau beim Wiederkäuer. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 12:31-63, 1928. — 8. Herzig J., Sedláček J.: Příspěvek k metodice stanovení stravitelnosti zelených píceňích porostů. Sborník ČSAZV - Živočišná výroba, 28:11-26, 1955. — 9. Herzig J., Reichl J.: Bericht über die Versuchsergebnisse der kontinuierlichen Bestimmung der Verdaulichkeit von Feldgrünfütter. Sitzungsberichte der DAL zu Berlin, Bd. 11, Heft 1:95-100, 1962. — 10. Hoflund S., Quin J., Clark R.: Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa, 15. The influence of different factors on the rate of cellulose digestion (a) in the rumen and (b) in ruminal ingesta as studied *in vitro*. Onderstepoort J. of Veterinary Science and Animal Industry, 23:395-409, 1948. —

11. Jančařík A.: Variabilita doby průchodu zelené vojtěšky trávicím traktem skopce. Sborník ČSAZV - Živočišná výroba, 6:495-500, 1961. — 12. Lomova N. I.: Celjuloznyje mikroorganizmy želudečno-kišečnogo trakta krupnogo rogatogo skota. Mikrobiologija, 22:155-163, 1953. — 13. Mangold E.: Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels. 2. Verdauung und Ausscheidung. Berlin, 1929. — 14. Moir R. J., Somers M.: Ruminal flora studies. 8. The influence of rate and method of feeding a ration upon its digestibility, upon ruminal function, and upon the ruminal population. Australian Journal of Agricultural Research, 8:253-265, 1957. — 15. Nehring K.: Versuchsmethodik zur kontinuierlichen Bestimmung der Verdaulichkeit von Grünfutter und von Grünfutterkonservaten. Sitzungsberichte der DAL zu Berlin, Bd. 11, Heft 1:85-94, 1962. — 16. Nesen R., Scheven B.: Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Hammeln mit verschiedenen konservierten Grünfuttermitteln. Archiv für Tierernährung, 8:112-146, 1958. — 17. Preston T. R., Archibald J. D. H., Tinkler W.: The digestibility of grass by young calves. The Journal of Agricultural Science, 48:259-265, 1957. — 18. Reichl J.: Vliv zkrmované zelené suché vojtěšky na zastoupení mikroorganismů v bachoru ovce. Vědecké práce Výzkumného ústavu krmivářského v Pohořelicích, 4:37-65, 1960. — 19. Reichl J.: Koeficienty stravitelnosti vojtěšky a ovesno-ječného šrotu s přihlédnutím k mikrobiálním poměrům v bachoru ovce. Vědecké práce Výzkumného ústavu krmivářského v Pohořelicích, 5:83-101, 1961. — 20. Shelton D. C., Reid R. L.: Measuring the nutritive value of forages using in vitro rumen technique. Eight International Grassland Congress, England, 524-528, 1960. — 21. Tašenov K. T.: K voprosu fiziologii předželudkov ovec. Autoreferat disertacii, Akademija nauk Kazachskoj SSR, Alma-Ata, 1957. — 22. Tilley J. M. A., Deriaz R. E., Terry R. A.: The in vitro measurement of herbage digestibility and assessment of nutritive value. Eight International Grassland Congress, England, 533-537, 1960. — 23. Williams V. J., Nottle M. C., Moir R. J., Underwood E. J.: Ruminal flora studies in the sheep. 4. The influence of varying dietary levels of protein and starch upon digestibility, nitrogen retention, and the free microorganisms of the rumen. Australian Journal of Biological Sciences, 6:142-151, 1953.

Коэффициенты переваримости корма и микробные соотношения в рубце валухов

У валухов с постоянной рубцовой фистулой устанавливались коэффициенты переваримости или только люцернового сена, или люцернового сена с овсяно-ячменным шротом. Шрот добавлялся к одинаковым дозам люцерны, или же люцерны отчасти заменялась шротом. Параллельно с установлением коэффициента переваримости в отбираемых образцах содержания рубца устанавливалось количество протистов и целлюлитическая активность *ин vitro*.

Коэффициенты переваримости устанавливались с одной стороны в периодических балансовых опытах, с другой стороны они определялись на основании каждого 24 часового собирания фекалий в отдельности при частых переменах кормления. При втором способе, когда для вычисления коэффициентов переваримости были взяты фекалии, выделенные через 2—3 дня после дачи кормовой дозы, результаты были сопоставимы с периодически установленными.

Были установлены регулярные изменения коэффициентов переваримости, числа протистов и целлюлитической активности после кормления шротом по сравнению с кормлением только люцерной. Корреляционные коэффициенты между коэффициентами переваримости азотистых веществ или целлюлозы с одной стороны и средним числом протистов или целлюлитической активностью содержания рубца с другой стороны не

были, однако, статистически достоверны. Более знаменательным, чем установливание среднего количества протистов по периодам, оказалось установление текущих изменений в количестве протистов содержимого рубца.

Были установлены статистически знаменательные положительные корреляционные коэффициенты между содержанием азотистых веществ (г и %) в кормовом рационе и коэффициенты переваримости азотистых веществ и целлюлозы, статистически знаменательные отрицательные корреляции между содержанием безазотистых веществ (г и %) в кормовом рационе и указанными коэффициентами переваримости. Корреляционные коэффициенты между указанными питательными веществами в рационе и коэффициенты переваримости сухого вещества не были статистически знаменательными.

Достоверные положительные корреляционные отношения были установлены между количеством протистов в рубце и содержанием безазотистых веществ (г и %) в кормовом рационе и отрицательные между количеством протистов и содержанием азотистых веществ (только %, но не г) в кормовом рационе. Аналогичные отношения были установлены между целлюлолитической активностью содержимого рубца и указанными питательными веществами в корме.

Verdauungskoeffizienten des Futters und mikrobielle Verhältnisse im Pansen der Hammel

Die Verdauungskoeffizienten des alleinigen Luzerneheues oder des Luzerneheues mit einer Mischung von Gersten- und Haferschrot wurden bei Hammeln mit eingeführter Pansen — Dauerfistel ermittelt. Das Schrot wurde zu gleichen Luzernegaben beigelegt, oder die Luzerne teilweise durch das Schrot ersetzt. Bei der Feststellung des Verdauungskoeffizienten ermittelte man in den abgenommenen Proben des Panseninhaltes die Anzahl der Protozoen und die zellulolytische Aktivität *in vitro*.

Die Verdauungskoeffizienten wurden einerseits bei periodischen Bilanzversuchen, andererseits fortlaufend bei jedem einzelnen 24stündigen Sammeln der Exkremente bei oftmaligem Futterwechsel festgestellt. Bei der zweiten Art, wenn die 2—3 Tage nach dem Verabfolgen der Futterration ausgeschiedenen Exkremente zur Errechnung von Verdauungskoeffizienten herangezogen worden waren, waren die Ergebnisse mit den periodisch festgestellten Ergebnissen vergleichbar.

Man stellte regelmäßige Veränderungen der Verdauungskoeffizienten, der Anzahl von Protozoen sowie der zellulolytischen Aktivität nach der Verfütterung von Schrot im Vergleich zur Verfütterung von alleiniger Luzerne fest. Die Korrelationskoeffiziente zwischen den Verdauungskoeffizienten des Rohproteins oder der Rohfaser einerseits und der Durchschnittszahl der Protozoen oder der zellulolytischen Aktivität des Panseninhaltes andererseits waren jedoch nicht statistisch signifikant. Die Feststellung der kontinuierlichen Änderungen der Anzahl der Protozoen des Panseninhaltes zeigte sich als bedeutender als die Feststellung der Durchschnittszahl der Protozoen für die einzelnen Perioden.

Es wurden statistisch signifikante positive Korrelationskoeffizienten zwischen dem Gehalt an Rohprotein Stoffen (g und %) in der Futterration und den Verdauungskoeffizienten der Rohprotein und der Rohfaser, statistisch signifikante negative Korrelationen zwischen dem Gehalt an N-freien Stoffen (g und %) in der Futterration und diesen Verdauungskoeffizienten festgestellt. Die Korrelationskoeffizienten zwischen diesen Nährstoffen in der Futterration und die Verdauungskoeffizienten der Trockensubstanz waren statistisch nicht signifikant.

Nachweisbar positive Korrelationsbeziehungen wurden zwischen der Anzahl der Protozoen im Pansen und dem Gehalt an N-freien Stoffen (g und %) in der Futterrationsration und negative Korrelationsbeziehungen zwischen der Anzahl der Protozoen und dem Gehalt an Rohprotein (nur %, nicht g) in der Futterrationsration festgestellt. Ähnliche Beziehungen wurden zwischen der zellulolytischen Aktivität des Panseninhaltes und diesen Nährstoffen im Futter ermittelt.

Pokusná výroba tekutého kvasničného krmiva z melasy

Опытное производство жидкого дрожжевого корма из меляссы

Versuchsmäßige Erzeugung von flüssigem Hefefutter aus Melasse

František FLÁM, CSc.

Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

Reditel ústavu dr. inž. Miroslav Dvořáček

Úvod

Na základě usnesení vlády ze dne 3. 8. 1961, týkajícího se opatření k dalšímu rozšíření výroby a využití kvasničných krmiv, je také jednou z uvažovaných možností, jak získat bílkoviny, výroba tekutého kvasničného krmiva (TKK) s obsahem 1,5 % kvasničné sušiny. Této hodnoty má být dosaženo pomnožením nepravých kvasinek, zvláště rodu *Torulopsis*, v dostatečně větraných cukerných záparách, přiměřeně doplněných zejména minerálními dusíkatými a fosforečnými živinami. V podstatě je tedy tato kvasná výroba založena na stejných základech, jak ji již známe dlouho z toruláren a zejména droždáren (Beran 1962, Bergander 1959, Fink a Lechner 1936, Havránek 1960, Jonáš 1951, Plevako a Givartovskij 1949, Prescott a Dun 1949, Stuchlík 1952).

Základní článek výroby, zdrojovací reakce, vyjadřující jednak poměr mezi množstvím cukru, živnými solemi a kyslíkem, jednak nově vytvořenou kvasničnou hmotou, kysličníkem uhličitým a kalorickým množstvím tepla, je uváděna různě. Například podle Finka probíhá reakce podle rovnice $100 \text{ kg glukózy} + \text{živné soli} + \text{vzduch} = 52,5 \text{ kg absolutně suché kvasničné hmoty} + 53,5 \text{ kg kysličníku uhličitého} + 0,02 \text{ kg alkoholu} + 132\,000 \text{ kcal}$. Bergander uvádí, že ze 100 kg uhlikatých látek, melasy možno získat 56,8 kg kvasničné sušiny, což možno pokládat za maximální výtěžek, dosažený jen za všech optimálních podmínek. Tento výtěžek se sice vztahuje na cukr melasy, nutno však dodat, že z melasy mohou být navíc asimilovány torulou i uhlikaté látky necukerné povahy, jak na to upozorňuje např. Agarwal a Peterson (1949).

Za nejdůležitější se pokládá energetický uhlikatý zdroj, a v praxi uvažujeme, že na jeden váhový díl kvasničné sušiny je třeba dvou váhových dílů cukru. Z tohoto předpokladu se vychází i při vyjadřování stupně výtěžnosti, přičemž předpokládané poloviční množství kvasničné sušiny vzhledem ke spotřebovanému cukru zápary je nejlépe pokládat za výtěžek 100%.

Poněvadž jde o výrobu kvasničné bílkoviny, má kvasničná sušina obsahovat alespoň 50 % hrubého proteinu (tj. 8 % dusíku, takže na výrobu 1 kg hrubého

proteinu je třeba 160 g dusíku), vedle 2—3 % P_2O_5 a 1,6 % K_2O . Potřeba fosforu, vyjádřená množstvím kysličníku fosforečného, se uvádí ve vztahu k dusíku poměrem 1 : 0,95 až 2,45. Příčiny tak variabilního poměru mohou být různé. V této souvislosti možno uvést zjištění F i n k a (citováno podle S t u c h l í k a 1952), že při kultivaci *Torulopsis utilis* se tento druh může množit i se sníženým obsahem P_2O_5 bez vlivu na kvalitu bílkoviny i obsah vitamínů skupiny B. Nastane jen snížení obsahu popela, přičemž je využití kyseliny fosforečné dokonalé.

Podle téhož pramene je zdůrazňován význam dostatečného množství draslíku. Uvádí se, že v případě jeho nedostatku je narušena látková výměna bílkovin a zvyšuje se podíl rozpustných dusíkatých sloučenin.

K dosažení maximálního výtěžku kvasničné hmoty je tudíž nutno doplnit cukernou záparu minerálními živinami, popř. jinými biologicky důležitými látkami tak, aby odpovídala předpokládanému složení kvasničné sušiny.

Dalším, neméně důležitým předpokladem syntézy kvasničné hmoty je co nejúčinnější provzdušovací systém, kterých je známa celá řada. Celkem však všechny tyto způsoby sledují možnost dostatečného přívodu vzduchu a zejména jeho rozptýlení, poněvadž se stoupajícím stupněm rozptýlení vzduchu klesá i jeho spotřeba. Za předpokladu stoprocentního využití kyslíku z dodaného vzduchu zjistil F r a n z (1958) v podmínkách aerobního metabolismu *Saccharomyces cerevisiae* potřebu 0,75 g kyslíku na 1 g vyprodukované kvasničné sušiny při výtěžnosti 103 %, vztaheno na cukr melasy (= 23,4 mmol kyslíku = 0,525 l O_2 = 2,5 l vzduchu). V praktických podmínkách výroby je ale využití kyslíku z dodaného vzduchu u různých větracích systémů 3—80 %. Přenos vzdušného kyslíku z plynné fáze do kapaliny a z té do kvasničné buňky je spojen, hlavně pro jeho malou rozpustnost, s vynaložením značného množství energie.

Těchto, zčásti naznačených, i dalších základních předpokladů a zkušeností tovární výroby droždí a suchých krmných kvasnic (toruly) je využíváno při výrobě TKK, zaváděné v zemědělských lihovarech i zemědělských závodech.

Výrobou TKK se u nás blíže zabývalo více pracovníků (B r o ů a a kol. 1960, D ř e v j a n ý 1961, K r o u l í k a F l á m — zatím nepublikováno, Š i m a n a M e r g l 1960, T o m í š e k a G r é g r 1961). Všeobecně možno uvést, že jimi dosažené výrobně ekonomické výsledky jsou pro různost výrobních zařízení, různost technologie i kontroly výroby a výrobku rozdílné a nesnadno srovnatelné. V praxi se projevil tento stav nepříznivě a určitý obrat, směřující ke zlepšení výroby TKK, nastal až v zimní kampani 1961/1962 po vydání jednotných technologických postupů výroby a jednotných metod kontroly jakosti TKK (B r o ů a 1961, Jednotné metody — 1961, Pokyny o výrobě — 1961); nicméně však technologickoekonomickou otázku výroby TKK a také otázku jejich vhodného využití není dosud možno pokládat za uzavřenou.

Metodika

V zimním období 1961—1962 bylo v podstatě naším úkolem ověření výroby TKK na podkladě jednotné technologie, a to z hlediska její ekonomie (Pokyny o výrobě — 1961, Jednotné metody — 1961).

K přípravě 50 hl zápary se odtáhlo z Henzova paráku do zapařovací kádě 325 kg melasy. Po smíšení s vodou, asi v poměru 1 : 2, se směs vyhřála přímou párou na teplotu 90°C. Během temperování byl k směsi přidán předem připravený superfosfátový výluh a roztok síranu amonného (20 + 22,5 kg). Při této teplotě se pastovalo po dobu 20 minut. Po doplnění vodou na obsah 50 hl a případném ohřátí na teplotu 27°C se hotová zápara přečerpala do zásobní kádě na sladkou záparu.

Záparu nutno zpracovávat čerstvou, nenakyslou. Doporučujeme proto v průběhu zpracovávání zápary kontrolovat její kyselost, nejlépe vyjádřením hodnoty pH.

V důsledku nestandardní násady (lisovaná torula z lihovaru v Mladé Boleslavi) se v netluckých výrobních poměrech osvědčil jedenáctihodinový rozkvašovací cyklus.

K 10 hl sladké zápary bylo přidáno 50 kg napřed ve vodě rozptýlené lisované toruly. Po přidání násady k zápaře a uvedení samonasávacího míchadla do chodu bylo po třech hodinách přidáno dalších 10 hl zápary a kultivováno další čtyři hodiny. Po této době bylo již přidáno 15 hl zápary a kultivováno dvě hodiny. Po devíti hodinách bylo znovu přidáno 15 hl zápary a kultivováno další dvě hodiny, takže v kvasné kádi bylo po jedenáctihodinovém rozkvašení přibližně 50 hl zdroždované zápary. Toto množství je možno považovat pro 105 hl kvasnou káď za optimální.

Po rozkvašení se začalo s pravidelnými odtahy pětiny obsahu kvasné káďe a opětovným doplněním káďe čerstvou záparou. Odtahovalo se vždy po devadesátiminutových intervalech, které vyplynuly z předběžných zkoušek věnovaných dynamice spotřebovaných redukcujících látek, takže v případě třísměnného provozu bylo provedeno během 24 hodin 16 odtahů po 10 hl, což odpovídá 160 hl TTK vyrobeného v jedné kádi za den. S novou násadou se vyrábělo zpravidla jen týden, poněvadž v neděli se nepracovalo.

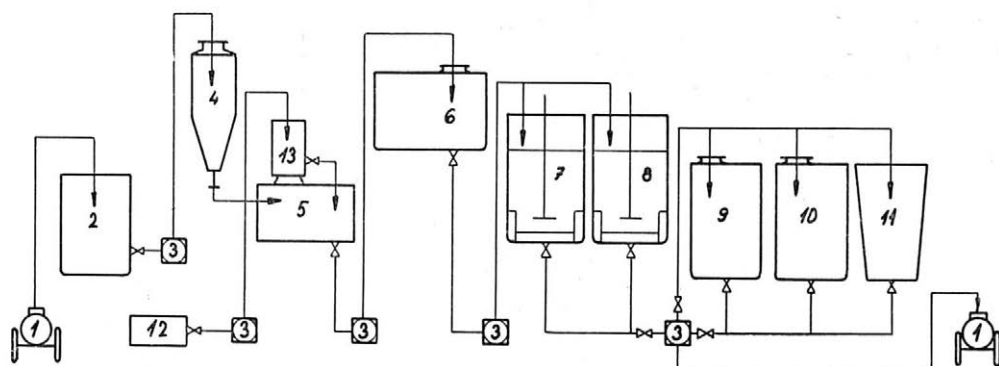
Provozní kontrola se konala průběžně denně. Za základ bylo použito jednotné metodiky kontroly jakosti TTK.

Během rozkvašování i výroby byla teplota udržována převážně v mezích 27–30°C, byla zjišťována hodnota pH, sledován mikroskopický obraz rozkvasu i droždované zápary. Množství redukcujících látek, čerstvé a zdroždované zápary bylo zjišťováno titrací podle Gohra. Číselné hodnoty provozních zkoušek v práci použitých nejsou výsledky běžné provozní výroby, která rovněž probíhala vedle pokusné výroby.

Hodnocení výsledků provozních zkoušek a diskuse

Výtěžnost výroby při různém způsobu živení melasové zápary

Všeobecně můžeme o technologii výroby provozních zkoušek v netluckém lihovaru uvést, že za předpokladu správného rozkvašení a pečlivě vedené výroby obsahovala zdroždovaná zápara prvního a druhého odtahu, v důsledku přidání násadních kvasnic, zpravidla vyšší procento kvasničné sušiny (1,6–1,8 %).



1. Schéma zařízení výroby tekutých kvasničných krmiv z melasy v lihovaru VÚŽV (Netluka)

1 — fekální vůz, 2 — hlavní zásobník na melasu, 3 — čerpadla, 4 — malý zásobník na melasu (Henzův parák s vahou), 5 — zapařovací káď, 6 — zásobní káď na sladkou záparu, 7–8 — kvasné kádě, 9–10–11 — zásobní kádě na hotové krmivo, 12 — káď na přípravu superfosfátového výluhu, 13 — zásobník superfosfátového výluhu.

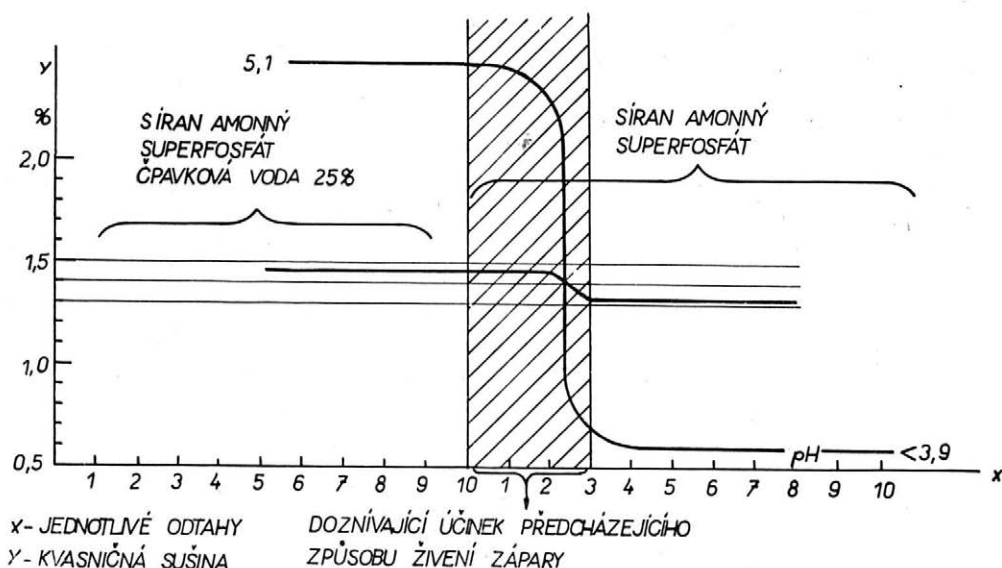
I. Souhrnné výsledky pokusné výroby tekutého kvasničného krmiva s různým způsobem živění záparty

Ukazatel \ Množství dusíkatých a fosforečných zdrojů výživy kvasinek na 50 hl melasové záparty	22,5 kg síran amonný 20,0 kg superfosfát	10,0 kg síran amonný 20,0 kg superfosfát 9,0 l čpavk. voda	10,0 kg síran amonný 20,0 kg superfosfát 5,5 kg močovina	10,0 kg diamon-fosfát 6,0 kg močovina 2,0 l kyselina sírová k úpravě hodnoty pH	Základní výrobní údaje
Počet jednotlivých odtahů po 10 hl	144	207	12	21	
Kvasničná sušina v % a rozsah jejího kolísání	0,8—1,68	1,0—2,0	1,4—2,0	1,4—1,7	
Průměrná sušina po odečtení sedimentu sladké záparty v %	1,20	1,39	1,64	1,46	
Redukující látky sladké záparty v %	3,6	3,4	3,6	3,5	
Redukující látky zdrožďované záparty v %	0,4	0,3	0,3	0,2	
Spotřebované redukující látky v %	3,2	3,1	3,3	3,3	
Výtěžnost vzhledem ke spotřebovaným redukujícím látkám v %	75,0	89,6	99,4	88,5	Organo-leptické vlastnosti a hodnota pH
Vůně	nakysle kvasničná	nakysle kvasničná	charakteristicky kvasničná	charakteristicky kvasničná	
Hodnota pH	<3,9	4,2—4,8	4,5—5,8	5,4—6,4	
Stupeň přijatelnosti krmiva zkrmovaného skotem jako teplý nápoj	špatně přijímá (příliš nakyslá)	dosti přijímá	dosti přijímá	dosti přijímá	

v dalších odtazích však sušina v průměru poklesla, i když v průběhu jednotýdenního výrobního cyklu při třísměnném provozu měla stoupající tendenci, a ve sledu jednotlivých odtahů kolísala v dosti širokých mezích.

Tak na základě hodnot tab. I, získaných v průběhu provozních zkoušek a zvláště hodnot 144 odtahů, kolísá kvasničná sušina v případě živení záparý síranem amonným a superfosfátem, v mezích 0,8–1,68 %. Z údajů téže tabulky je rovněž patrné, že u tohoto, v praxi nejobvyklejšího způsobu živení melasové záparý, činí průměrná kvasničná sušina jednotlivých odtahů 1,20 %, kdežto u kombinovaného způsobu živení záparý, při kterém se na rozdíl od prvního způsobu používá poloviční dávky síranu amonného a rozdíl dusíku je hrazen čpavkovou vodou, bylo dosaženo v průměru 1,39 % kvasničné sušiny, tj. o 0,19 % kvasničné sušiny více. U tohoto způsobu živení melasové záparý kolísala kvasničná sušina jednotlivých odtahů v mezích 1,0–2,0 %. Patrný rozdíl se projevil i ve výtěžnosti. U prvního způsobu živení záparý (síran amonný + superfosfát) je výtěžnost 75,0 %, kdežto u druhého způsobu živení (síran amonný + superfosfát + čpavková voda) je výtěžnost za jinak stejných podmínek 89,6 %.

Zjištěná závislost mezi průměrnou výší kvasničné sušiny obou způsobů živení melasové záparý, jak je také patrné z obr. 2, je v přímém vztahu k hodnotě pH.



2. Vliv změny náhrady dusíku na množství kvasničné sušiny a výše pH v zápaře

Během zdrojďování substrátu „kyselého způsobu“ živení záparý dochází v důsledku postupného spotřebování dusíku síranu amonného ke koncentraci vodíkových iontů tak, že hodnota pH záparý vždy po přítoku pětiny obsahu kvasné káďe k zápaře „staré“ se prakticky zvýší jen nepatrně (3,9–4,2) a v průběhu devadesátiminutového zdrojďovacího cyklu postupně klesá až na hodnoty nižší než 3,9. Tuto okolnost, tj. značnou koncentraci vodíkových iontů v prostředí, můžeme proto pokládat za hlavní příčinu poklesu obsahu kvasničné sušiny v substrátu.

Již z těchto údajů vyplývá pro praxi důležitý poznatek, že vývoj toruly v melasové zápaře je prokazatelně výhodnější při kombinované dusíkaté výživě s použi-

tím síranu amonného a čpavkové vody. Naproti tomu jednodušší způsob živení zápary (síran amonný + superfosfát) je navíc nevýhodný pro značnou kyselost zdroždované zápary, která je bezpochyby hlavním důvodem, proč toto tekuté kvasničné krmivo skot samotné špatně přijímá. Nechutnost je způsobena také značným obsahem solí melasy, které po spotřebování cukru melasy kvasinkami v hotovém krmivu zbudou a chuťově nepříznivě vyniknou.

Jak dále ze souhrnné tab. I vyplývá, byly v menším rozsahu provedeny další dvě série provozních zkoušek, věnovaných živení melasové zápary v kombinaci: síran amonný + superfosfát + močovina vedle kombinace: diamonfosfát + močovina.

Z hodnot těchto provozních zkoušek je patrné, že vliv obou dalších způsobů živení melasové zápary na vývoj kvasinek, vyjádřený obvyklými ukazateli výroby, je ve srovnání s výsledky předcházejících zkoušek příznivější.

U první kombinace živení (provedeno celkem jen 12 odtahů) jsme dosáhli v průměru 1,64 %, ve druhém případě (provedeno 21 odtahů) jsme dosáhli průměrné hodnoty 1,46 % kvasničné sušiny. Tato zjištění jsou v dobré shodě s poznatky při použití středního fosforečnanu amonného a močoviny při biosyntéze kvasničné hmoty.

Náklady na výrobu tekutého kvasničného krmiva

Předpokládalo se, že podstatný vliv na ekonomiku výroby má cena cukru a rozsah výroby. Cena cukru byla v našich podmínkách dána cenou melasy, která včetně dovozu z dodavatelského podniku do skladu činila za 1 q 61,11 Kčs. Melasa obsahuje přibližně 50 % cukru, takže 1 kg je za 1,20 Kčs.

Vyrábí-li se ve velkém měřítku, např. v torulárnách, nutno uvažovat nákladné zařízení, potom je ovšem možno vyrábět kvasničnou bílkovinu přímo v suchém stavu a co neekonomičtějším způsobem.

V našich výrobních podmínkách bylo využito stávajícího zařízení lihovaru doplněného typizovanými kvasnými kádemi. Tím byl do určité míry dán i denní rozsah výroby, který v případě práce na tři směny činil 320 hl.

Při zjišťování vlastních nákladů na výrobu TTK se vycházelo z výrobních podkladů způsobu živení melasové zápary (síran amonný + superfosfát + čpavková voda) v našich výrobních podmínkách dostatečně prověřeného a nadále používaného.

Jak je patrné z tab. II, bylo provedeno celkem pět alternativ týdenního rozsahu výroby. K zajištění týdenního rozsahu výroby s jednou kvasnou kádí (při výrobě na dvě nebo na tři směny) je počítáno na každou směnu vždy se dvěma pracovníky (vedoucí směny a pomocník), kdežto při větším rozsahu výroby, tj. se dvěma kvasnými kádemi (při výrobě na dvě nebo na tři směny), je vždy na první denní směnu počítáno se třemi pracovníky a jednotlivé další směny zajišťují již jen dva pracovníci.

Zjistili jsme, tak jak jsme také předpokládali, že nejpodstatnější vliv na výši vlastních nákladů výroby má rozsah výroby, který je nepřímě úměrný výši nákladů. Tak při týdenní výrobě jen 560 hl (1 kád — 2 směny) a 870 hl (1 kád — 3 směny) jsou vlastní náklady na výrobu 1 hl TTK nejvyšší a činí 11,00 Kčs a 10,17 Kčs. Práci na dvou kádích a při dvousměnném provozním čase se týdenní výroba zvýšila na 1060 hl krmiva a vlastní náklady poklesly na 8,95 Kčs a při

II. Vlastní náklady na týdenní a čtrnáctidenní výrobu tekutého kvasničného krmiva při jejím různém rozsahu (ve spolupráci s ekonomem inž. R. Zadrazilem)

Složky vlastních nákladů	Týdenní výroba na 1 kádi		Týdenní výroba na 2 kádích		14denní výroba na dvou kádích
	2 směny 560 hl	3 směny 870 hl	2 směny 1060 hl	3 směny 1660 hl	3 směny 4280 hl
	na 1 hl Kčs	na 1 hl Kčs	na 1 hl Kčs	na 1 hl Kčs	na 1 hl Kčs
Mzdy a národní pojištění	2,46	2,34	1,57	1,39	1,30
Suroviny	4,75	4,68	4,65	4,62	4,75
Pomocný materiál	0,60	0,49	0,54	0,44	0,44
Elektrická energie	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Doprava surovin (potažní práce)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Odpisy a opravy zákl. prostředků	1,31	0,84	0,69	0,44	0,34
Ostatní přímé náklady	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01
Přímé náklady celkem	10,02	9,24	8,33	7,76	7,52
Režie (40 % z mezd a n. p.)	0,98	0,93	0,62	0,56	0,52
Vlastní náklady na výrobu 1 hl	11,00	10,17	8,95	8,32	8,04
Vlastní náklady na výrobu 1 kg kvas. suš. při obsahu 1,41 %	7,80	7,22	6,35	5,90	5,70
Prodejní cena (podle výměru)	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70
Rozdíl mezi vlastními náklady a prodejní cenou	3,30	2,47	1,25	0,62	0,34

týdenní výrobě 1660 hl, tj. při nepřetržité polokontinuální výrobě na 3 směny nastalo další snížení nákladů, a to na 8,32 Kčs za 1 hl.

Nejnižších nákladů na výrobu 1 hl TTK bylo dosaženo na dvou kádích při nepřetržité výrobě na tři směny po dobu 14 dnů. V tomto případě činí náklady 8,04 Kčs, takže 1 kg kvasničné sušiny v TTK při jejím obsahu 1,41 % je za 5,70 Kčs.

Vliv rozsahu výroby na výši nákladů pro 1 hl TTK je rovněž dobře patrný z rozdílu vlastních nákladů jednotlivých rozsahů výroby a prodejní ceny. Vyrobilo-li se za 6 dnů jen 560 hl krmiva, tu vlastní náklady jsou v porovnání s prodejní úřední cenou o 3,30 Kčs na každý hektolitr vyrobeného krmiva vyšší a klesají postupně se zvyšováním výroby tak, že za předpokladu nejvyšší výroby, tj. 4280 hl, je rozdíl v neprospěch výroby jen 0,34 Kčs.

Uvážíme-li, že podle výměru MZLVH č. C 29/1961 činí prodejní cena 1 hl TTK franko výrobce 7,70 Kčs, je zřejmé, že výrobní náklady dosavadního polokontinuálního výrobního způsobu a rozsahu výroby ve Výzkumném ústavu živo-

čišné výroby lihovaru Netluky jsou dosud vysoké. Je ovšem třeba podotknout, že rozsah polokontinuální výroby dosavadního zařízení netluckého lihovaru by bylo možné do určité míry zvýšit zkrácením periodického odtahovacího 90minutového cyklu za cyklus časově kratší nebo by bylo možno rozšířit výrobu zavedením kontinuální výroby TKK způsobem průtokovým, jak o tom referuje např. inž. F. Š t r o s s (1962). O účelnosti těchto, a popř. ještě dalších opatření, bude nutné se ještě v našich výrobních poměrech přesvědčit, poněvadž např. se stoupajícím rozsahem výroby se snižují výrobní náklady TKK, ale zvyšují se náklady na jeho rozvoz.

Z tohoto a jiných důvodů je proto naléhavé řešit současně i otázku zvýšení koncentrace kvasničné sušiny na hodnotu 10–15 %. Do jaké míry při výrobě v menším měřítku než v droždárnách nebo torulárnách by se k tomu účelu dalo využít droždářských odstředivek anebo v další fázi zahuštění ještě i např. vakuového filtru nebo docela sušáren a připravit tak krmivo suché, a to jednak kvasničný koncentrát samotný, jednak ve směsi s jinými krmivy, není dosud u tohoto malovýrobního způsobu výroby TKK dostatečně prozkoušeno a ekonomicky zhodnoceno.

Je nesporné, že účelnější využití tekutých kvasničných krmiv předpokládá jejich předběžné zahuštění. S tím souvisí však také otázka likvidace odpadních vod, poněvadž uvažovaná opatření, jako recirkulace ve vlastní výrobě nebo i možnost dalšího použití na závlahu nebo výrobu kompostů jsou pro značná množství těchto odpadních vod jen částečným a proto nedostačujícím řešením problému.

Souhrn

Výsledky provozních zkoušek prokázaly, že dosud nejrozšířenější způsob živení zápar zemědělského způsobu výroby TKK (síran amonný + superfosfát) je z hlediska technologického i z hlediska organoleptických vlastností tekutého krmiva méně výhodný.

U kombinovaného způsobu živení melasové zápary, při kterém, na rozdíl prvního způsobu, se použilo jen poloviční dávky síranu amonného a druhá část amonného dusíku byla hrazena čpavkovou vodou, je dynamika množení kvasinek, vyjádřená průměrným obsahem kvasničné sušiny, podstatně příznivější.

V souhlase s předpokladem byl zjištěn značný vliv rozsahu výroby na výši nákladů, které jsou při dosavadním polokontinuálním výrobním způsobu a rozsahu výroby 320 hl denně zatím dosti vysoké a činí v případě nepřetržité výroby na dvou kádích při obsahu 1,41 % kvasničné sušiny 8,04 Kčs za 1 hl loco výroba.

Na podkladě směrnic MZLVH byla v dobrých provozních poměrech aplikována technologie výroby TKK z melasy. V průměru bylo dosahováno požadované hodnoty 1,2–1,5 % kvasničné sušiny v substrátu, avšak z hlediska technologicko-ekonomického, formy a chutnosti hotového výrobku nelze ještě tč. dosažené pokusné výsledky výroby považovat za konečné.

Došlo dne 29. 1. 1963

Literatura

1. Agarwal P. N. a Peterson W. H.: Utilization of Non-Sugar Carbon of Molasses by Food Yeasts. Arch. bioch., 20 : 59-74, 1949. — 2. Beran K. a kol.: Kontinuální výroba krmných kvasnic, Praha 1962. — 3. Bergander E.: Biochemie

und Technologie der Hefe, Dresden-Leipzig, 1959. — 4. Broža A. a kol.: Výroba tekutého bílkovinného krmiva. Závěrečná zpráva z výrobních pokusů v lihovaru Nemyšl a JZD Lodhéřov a výsledky krmivových zkoušek. Ministerstvo zemědělství a Biologický ústav CSAV, 1960. — 5. Broža A.: Zdokonalení výroby kvasničných krmiv zlepšujeme krmivovou základnu. Příloha časopisu Náš chov, 11, 1961. — 6. Dřevjaný L.: Výroba a zkrmování torulového mléka na Státním statku Albrechnice u Krnova. Náš chov, 12: 324-327, 1961. — 7. Fink H. a Lechner R.: Herstellung von Futterhefe aus Sulfitablauge. Angewandte Chemie, 49: 775-777, 1936. — 8. Franz B.: Der optimale Bedarf an molekularem Sauerstoff in den Zuchtungsstufen der Pilsenerbierfabrikation. Die Nahrung, 2: 1104-1152, 1958. — 9. Havránek J.: Sulfitový líh a krmné kvasnice, Praha 1960. — 10. Jednotné metody kontroly jakosti tekutých kvasničných krmiv. Věstník MZLVH, r. VIII, částka 39 a 40, 1961. — 11. Jonáš V.: Technologie droždářství, II. díl, Praha 1951. — 12. Kroulík A. a Flám F.: Pokusná výroba tekutého droždovaného krmiva z melasy, cukrovky a syrovátky v netlucném lihovaru. VÚZV-Uhríněves (nepublikovaný rukopis). — 13. Plevako E. A. a Givartovskij R. V.: Technologija drožževogo proizvodstva, Moskva 1949. — 14. Pokyny o výrobě a využití tekutých kvasničných krmiv, MZLVH a MPP, Praha srpen 1961. — 15. Prescott S. a Dunn C.: Industrial microbiology, 1949. — 16. Stuchlík V.: Základy biologické syntézy kvasničné bílkoviny. Chemické zvesti, VI, 9-10: 579-595, 1952. — 17. Šiman J. a Mergl M.: Využití mlékárenských odpadů pro výrobu bílkovinných krmiv. Závěrečná zpráva VU mlékárenského, Praha 1960. — 18. Štross F.: Kontinuální výroba tekutých kvasničných krmiv průtokovým způsobem. (Zpráva o technologii postupu výroby zavedeném v Západočeských konzervárnách a lihovarech, n. p., závod Prádlů, 1962. — 19. Tomášek J. a Grégr V.: výroba kvasničných bílkovin ze syrovátky. Kvasný průmysl, 7, 6: 130-132, 1961.

Опытное производство жидкого дрожжевого корма из мялассы

Результаты производственных испытаний доказали, что до сих пор наиболее распространенный способ питания заторов сельскохозяйственного способа изготовления ТКК (сернистый аммоний + суперфосфат) с точки зрения технологии и с точки зрения органолептических свойств жидкого корма менее выгоден.

У комбинированного способа питания мялассового затора, при котором, в отличие от первого способа, была применена лишь половина дозы сернистого аммония и вторая часть аммониевого азота была заменена аммиачной водой, динамика размножения дрожжевых грибов, выраженная в среднем содержании сухого вещества дрожжей, существенно более благоприятная.

В соответствии с предположением было установлено значительное влияние объема производства на размер затрат, которые при существующем полуконтинуальном способе производства и объеме производства 320 гл в сутки пока довольно значительные и составляют в случае поточного производства на двух чанах при содержании 1,41 % сухого вещества дрожжей 8,04 крон за 1 гл без доставки.

На основании директив МСЛВХ применялась в хороших производственных условиях технология производства жидкого дрожжевого корма из мялассы. В среднем достигалось требуемое качество 1,2—1,5 % сухого вещества дрожжей в субстрате, однако, с точки зрения технологии и экономики, формы и органолептических свойств готового продукта, нельзя еще до сих пор полученные результаты производства считать окончательными.

Versuchsmäßige Erzeugung von flüssigem Hefefutter aus Melasse

Die Ergebnisse der Betriebsprüfungen erwiesen, daß die bisher verbreitetste Art der Nährsalzen-Zugabe bei der landwirtschaftlichen Erzeugung des flüssigen Hefefutters (Ammoniumsulfat + Superphosphat) vom technologischen Gesichtspunkt sowie vom Gesichtspunkt der organoleptischen Eigenschaften des flüssigen Futters weniger vorteilhaft ist.

Bei einer kombinierten Art der Nährsalzen-Zugabe zur Melassenmaishe, bei der man, zum Unterschied von der ersten Art, nur die Hälfte der Ammoniumsulfatmenge anwendete und die zweite Hälfte durch Ammoniakwasser ersetzte,

ist die Dynamik der Vermehrung von Hefepilzen, ausgedrückt durch den Durchschnittsgehalt an Hefe-Trockensubstanz, wesentlich günstiger.

Im Einklang mit der Voraussetzung stellte man einen beträchtlichen Einfluß des Produktions-Umfanges auf die Höhe der Kosten, die bei der bisherigen halbkontinuierlichen Produktionsart und bei einem Produktionsumfang von 320 hl täglich, vorläufig ziemlich hoch sind und bei ununterbrochenem Betrieb unter Anwendung von zwei Bottichen bei einem Gehalt von 1,41 % Hefe-Trockensubstanz 8,04 Kčs je 1 hl loco Erzeugungsstätte betragen.

Auf Grund der Richtlinien des Ministeriums für Land-, Forst- und Wasserwirtschaft applizierte man bei günstigen Betriebsbedingungen die Technologie der Erzeugung von flüssigem Hefefutter aus Melasse. Man erreichte durchschnittlich den gewünschten Wert von 1,2—1,5 % Hefe-Trockensubstanz im Substrat; vom technisch-ökonomischen Gesichtspunkt sowie betreffs der Form und Bekömmlichkeit des fertigen Erzeugnisses können die bisher erzielten Versuchsergebnisse nicht für endgültig gehalten werden.

Výzkum obsahu β -karotenu a N-látek v pícech

IV. SDĚLENÍ: SMĚSKY PĚSTOVANÉ NA ZELENĚ — SMĚSKA OZIMÁ — ŽITNÁ

Значение содержания β -каротина и азотистых веществ в кормовых травах.

IV сообщение: травосмеси на зеленый корм — травосмесь озимая — ржаная

Die Bedeutung des β -Karotins und der N-Stoffe in den Futterpflanzen

IV. Mitteilung: Gemenge zu Grünfutterzwecken-Wintergemenge (mit Roggen)

Inž. Václav LAUTNER a inž. Zdeňka HROMADOVÁ

Výzkumný ústav antibiotik, pracoviště Horní Počernice II

Ředitel ústavu prof. inž. Miloš Herold, DrSc.

Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

Ředitel ústavu dr. inž. Miroslav Dvořáček

Úvod

Jedním z důležitých a bohatých zdrojů jak provitaminu A, tak i dusíkatých látek jsou krmné směsky pěstované na zeleno.

Ačkoliv směsky na zeleno mají z mnoha důvodů stále větší důležitost v našem krmném plánu, nebyly nalezeny v obsáhlé literatuře údaje týkající se obsahu a změn karotenu a dusíkatých látek ve směskách během ontogeneze.

O tom, zda směska bude po všech stránkách hodnotným krmivem, nerozhodují jen agrotechnická opatření, vhodné sestavení pícnin ve směsce a jejich vhodný poměr, ale i to, aby směska byla sklizena v době, kdy dává nejen dobré výnosy hmoty, ale kdy je i krmivem poskytujícím maximální množství bílkovin a vitamínů.

Bylo tedy nutné zaměřit tuto práci tak, aby objasnila alespoň v těch nejběžnějších směskách, zejména ozimých, změny jak obsahu karotenu a dusíkatých látek, tak i jejich výnosů během ontogeneze, a poskytla tak zemědělské praxi reálné podklady pro nejvýhodnější dobu jejich sklizně.

Pracovní postup a metodika

Směska ozimá žitná byla sledována od vegetační fáze mladých rostlin do počátku květu na provozně pěstované kultuře účelového hospodářství Ústředního výzkumného ústavu živočišné výroby v Uhřetěvsi. Směska žitná byla vyseta v prvním týdnu září v poměru 80 kg žita : 100 kg vikve ozimé na ploše 2 ha.

Hnojeno bylo: 145 kg síranu amonného, 55 kg superfosfátu a 100 kg 40%ní draselné soli na 1 ha.

Meteorologické údaje: v době odběru vzorků byly zaznamenány srážky jen 18.5. a 19.5., minimální teploty (během 24 hodin) neklesly pod 3°C a do-

stoupily 12⁰ C, maximální teploty se pohybovaly od 11,8⁰ C do 23,1⁰ C. Teplota půdy v hloubce 5 cm kolísala od 8,9⁰ C do 17,9⁰ C. Tyto podmínky byly pro růst směsky po předchozím vlhkém podzimu optimální. Vzorky směsky byly odebírány v časových intervalech podle rychlosti růstu směsky, a to od 23. 4. do 22. 5., tj. v rozmezí 30 dnů, tímto způsobem: v místech vyrovnaného porostu směsky byly vymezeny 3 parcely o velikosti 3X5 m, vzdálené stejnoměrně od sebe. Z každé parcely pak byl posekán porost o ploše 1 m² ve výšce 3 cm od země. Vzorky z každé parcely byly důkladně promíchány, zváženy, a byl odebrán průměrný vzorek o váze 8—10 kg a podle platných norem (ČSN 1956) byl upraven k analýzám, které byly ihned provedeny. Z průměru vah pak byly stanoveny hektarové výnosy. Vzorky pícnin byly odebírány vždy ve stejnou ranní dobu.

Botanický rozbor se konal u každé pícniny směsky nejméně z 30 rostlin a určována byla výška, procentické zastoupení listů, stonků, květů, popř. semen.

Chemický rozbor: sušina byla stanovena obvyklým způsobem, sušením do konstantní váhy při 105⁰ C (ČSN 1956), veškeré látky dusíkaté metodou podle Kjeldahla (Schneiberg 1951) a karoten modifikovanou metodou podle Murriho (Jeremakov 1952).

Výsledky a diskuse

Směska se skládala z 91,35 váhových procent žita a 8,65 váhových procent vikve.

S odběry vzorků bylo započato v době, kdy obě složky směsky byly ve vegetační fázi mladých rostlin. Žito bylo více než 14 dnů před metáním a vikve 3 týdny před počátkem nasazování kvítků. Směska byla zachycena v době, kdy u obou komponentů začínalo období intenzivního růstu.

Růstová křivka stoupala strmě zejména u žita od doby, kdy metalo, u vikve před fází a ve fázi nasazování kvítků. Za dobu odběru vzrostlo žito ze 46 cm na 152 cm, vikve z 28 cm na 85 cm. Na počátku odběrů listy představovaly u žita značný váhový podíl, a to zhruba 21 %. Váhový podíl stonků žita byl asi 79 % a celkem se nezměnil. Váha čerstvých listů klesla však na 7,5 %, listy suché ve fázi v květu představovaly 1 a 1/2 % celkové váhy rostlin. Váha klasů u vymetaného žita byla téměř 9 % a stoupala až na 12 %. U vikve se změnil pouze poměr listů a stonků, jejichž váha vzrostla z 56 % na 66 %.

Sušina

Sušina (tab. I) u žita se pohybovala od 15,9 % do 24,45 %. Souběžně s prudkým růstem žita v době metání od 15. 5. stoupá stejně prudce i sušina. Stoupání sušiny u vikve bylo rovnoměrné během celého období odběrů; sušina stoupala ze 14,88 % na 19,93 % při posledním odběru.

Výnos směsky v zelené hmotě a v sušině

Výnos směsky (tab. I) v zelené hmotě stoupl ze 188 q na maximum 352 q/ha ve vegetační fázi před květem pícnin a klesl na počátku květu na 336 q/ha. Průměrný výnos zelené hmoty činil 302,7 q/ha.

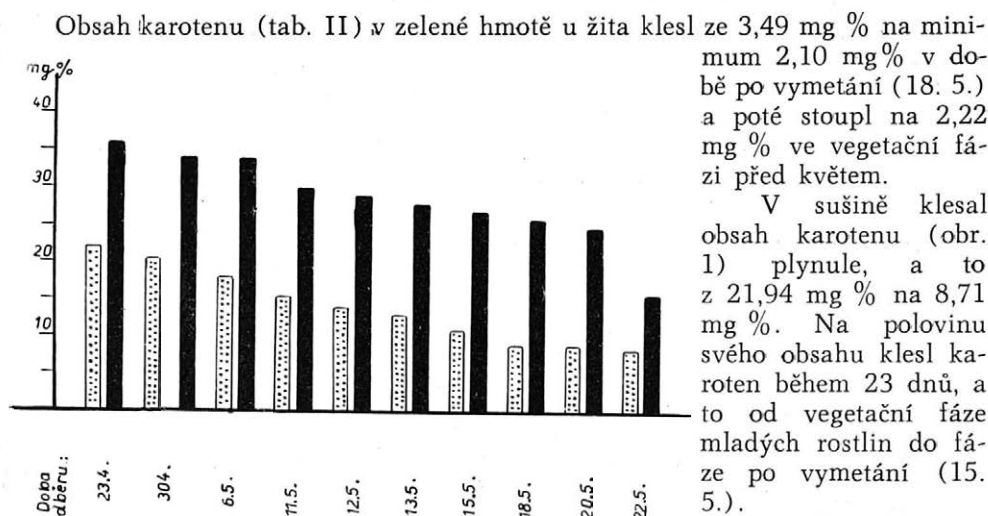
Ve výnosu sušiny v q/ha jsou u žitné směsky zaznamenána dvě období prudkého stoupání sušiny, a to prvé ve vegetační fázi před metáním žita, tj. od 6. 5.,

I. Sušina a výnos hmoty ve směsce ozimé:
Secale L. — žito, čeleď *Poaceae*
Vicia L. — vikev, čeleď *Fabaceae*

Da- tum odběru	Poř. číslo odběru	Pícnina						V ýnos v q/ha	
		žito			vikev			v pův. hmotěsu- šině	
		charakteristika	sušina %	výška cm	charakteristika	sušina %	výška cm		
23. 4.	1	—	15,90	45,8	—	14,88	27,8	188	29,7
30. 4.	2	—	16,57	66,9	—	15,81	38,5	235	38,8
6. 5.	3	před metáním	17,72	81,4	—	16,13	45,6	262	46,1
11. 5.	4	Ø vymetáno	18,56	93,7	—	17,97	51,5	318	58,8
12. 5.	5	Ø vymetáno	19,36	99,2	—	18,18	55,5	330	63,6
13. 5.	6	vymetáno	19,75	102,5	—	18,37	58,5	333	65,4
15. 5.	7	vymetáno	19,91	114,6	nasazuje kvítky	18,70	64,8	333	66,0
18. 5.	8	vymetáno	22,38	130,9	nasazuje kvítky	19,31	69,2	340	75,2
20. 5.	9	před květem	24,14	140,1	před květem	19,43	77,5	352	83,6
22. 5.	10	počátek květu	24,45	152,1	počátek květu	19,93	84,9	336	80,8

a druhé po jeho vymetání — od 15. 5. V těchto obdobích stoupá, jak již bylo řečeno, nejen prudce sušina, ale narůstá značně i rostlinná hmota. Výnos sušiny stoupá z 29,7 q na maximum 83,6 q/ha v době před květem pícnin, tj. 20. 5.

Obsah a výnos karotenu



1. Obsah karotenu (v sušině) ve směsce ozimé (*Secale* L. - *Vicia* L.)

Tečkované sloupce značí pícninu *Secale* L.
Černé sloupce značí pícninu *Vicia* L.

Obsah karotenu vikve v zelené hmotě se zmenšoval plynule, a to z 5,33 mg % na

II. β -karoten v původní hmotě (v čerstvém stavu) a v sušině ve směsce ozimé:

Secale L. — žito, čeleď *Poaceae*

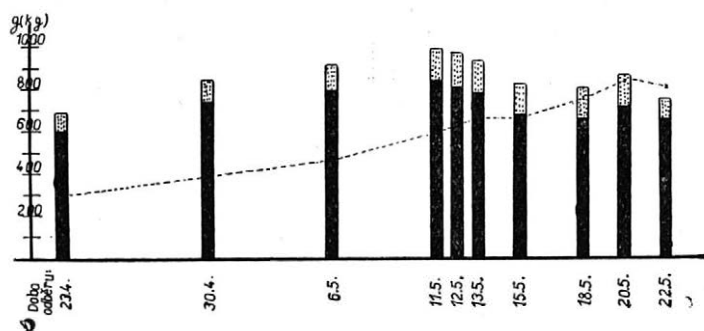
Vicia L. — vikev, čeleď *Fabaceae*

Datum odběru	Poř. číslo analýzy	Pícnina						Výnos karotenu celkem g/ha
		žito			vikev			
		obsah karotenu mg %		výnos karotenu g/ha sušina	obsah karotenu mg %		výnos karotenu g/ha sušina	
pův. hmota	sušina	pův. hmota	sušina					
23. 4.	1	3,49	21,94	599,4	5,33	35,81	86,7	686,1
30. 4.	2	3,42	20,63	734,2	5,39	34,09	109,5	843,7
6. 5.	3	3,26	18,39	780,2	5,48	33,97	124,2	904,4
11. 5.	4	2,86	15,45	830,8	5,37	29,88	147,7	978,5
12. 5.	5	2,68	13,84	807,9	5,28	29,04	150,7	958,6
13. 5.	6	2,55	12,96	775,7	5,19	28,25	149,5	925,2
15. 5.	7	2,21	11,09	672,3	5,09	27,21	146,6	818,9
18. 5.	8	2,10	9,38	652,2	4,98	25,78	146,5	798,7
20. 5.	9	2,22	9,19	713,8	4,85	24,96	147,7	861,5
22. 5.	10	2,13	8,71	653,8	3,23	16,20	93,9	747,7

3,23 mg %, v sušině pak z 35,81 mg % na 16,20 mg %. To znamená, že karoten klesl o 50 % teprve na počátku květu vikev, tj. při posledním odběru.

Výnos karotenu ve směsce žitné (tab. II, obr. 2) se pohybuje od 686,1 na maximum 978,5 g/ha ve vegetační fázi plného metání žita. Do konce metání po následující dva dny klesá karoten na 925,2 g a za další dva dny po vymetání, tj. do 15. 5., nastává prudký pokles o více než 100 g/ha. Při dalším odběru 18. 5. ve vegetační fázi po vymetání výnos karotenu se dále zmenšuje. Ve vegetační fázi před květem (20. 5.), kdy velký přírůstek hmoty zvedá výnos karotenu, je dosaženo druhého maxima 861,5 g karotenu na 1 ha. Celková tendence ve výnosu karotenu zůstává však od doby plného metání sestupná.

Vikev se pro svůj vyšší obsah karotenu podílí na výnosech 13–18 %, ačkoliv její váhové zastoupení je necelých 9 %.



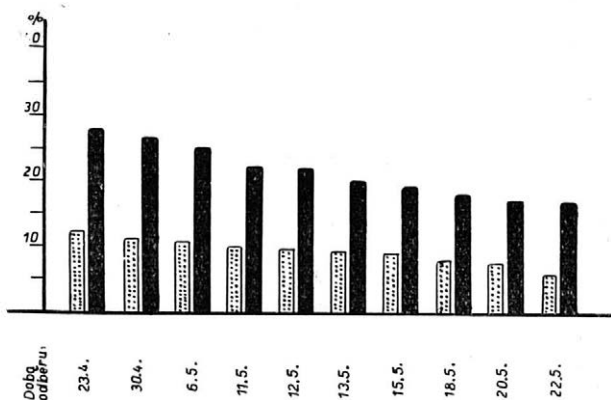
2. Hektarové výnosy karotenu (v g) a sušiny (v kg) ve směsce ozimé (*Secale L.* - *Vicia L.*) Černé sloupce značí pícninu *Secale L.* Tečkované sloupce značí pícninu *Vicia L.* Šrafovaná křivka značí výnos sušiny.

Obsah a výnos N-látek

Obsah dusíkatých látek v sušině (tab. III, obr. 3) byl u žita 11,86 % a klesl na 6,13 % při posledním odběru. Pokles dusíkatých látek u žita po období vymetání zdá se být plynulejší a pomalejší. U vikve klesaly dusíkaté látky z původních 27,76 % na 16,83 %.

Výnos dusíkatých látek směsky (obr. 4) stoupá z 393,09 kg do maxima 673,86 kg/ha, a to v době plného metání, načež počne klesat. Druhého maxima — 695,8 kg/ha — dosahuje v době před květem, podobně jako výnos karotenu.

Účast vikve na výnosu dusíkatých látek je, jak je samozřejmé, ještě zřetelnější než na výnosu karotenu. Pohybuje se od 18 % při počátečním odběru a klesá na minimum 16,5 % v době nasazování kvítků a při posledním odběru však činí 20,6 %.

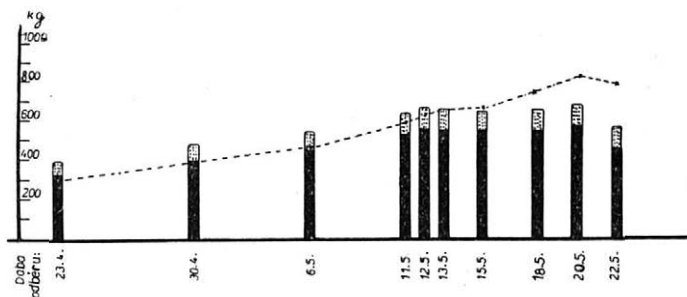


3. Obsah N-látek (v sušině) ve směsce ozimé (*Secale L.* - *Vicia L.*)
Tečkované sloupce značí pícninu *Secale L.*
Černé sloupce značí pícninu *Vicia L.*

Vztah výnosu karotenu a dusíkatých látek

Karoten i dusíkaté látky projevují plynulé, téměř rovnoběžné stoupání (obr. 2, 4) výnosů obou látek až do fáze plného metání žita. V této době dosahují také výnosy obou organických látek svého prvního maxima, a to téměř souhlasně (v rozdílu pouze jednoho dne). Pak počne výnos karotenu klesat, zatímco výnos dusíkatých látek se s mírným vzestupem udržuje na téměř stejné hladině.

Do svého druhého maxima, které je způsobeno značným přírůstkem hmoty, stoupají dusíkaté látky volněji, zatímco karoten stoupne nečekaně. Při posledním odběru ve vegetační fázi v počátku květu žita i vikve výnosy jak karotenu tak i dusíkatých látek souběžně a prudce klesají.



4. Hektarové výnosy N-látek a sušiny ve směsce ozimé (*Secale L.* - *Vicia L.*)
Černé sloupce značí pícninu *Secale L.*
Tečkované sloupce značí pícninu *Vicia L.*
Šrafovaná křivka značí výnos sušiny.

III. Obsah a výnos veškerých látek dusíkatých v sušině ve směsce ozimé:

Secale L — žito, čeleď *Poaceae*

Vicia L. — vikev, čeleď *Fabaceae*

Datum odběru	Poř. č. analýzy	Pícnina				Výnos N-látek celkem kg/ha
		žito		vikev		
		obsah N-látek %	výnos N-látek kg/ha	obsah N-látek %	výnos N-látek kg/ha	
23. 4.	1	11,86	321,77	27,76	71,32	393,09
30. 4.	2	11,14	349,84	26,46	88,81	483,65
6. 5.	3	10,56	444,71	25,04	99,85	544,56
11. 5.	4	9,82	527,47	21,99	111,85	639,32
12. 5.	5	9,54	554,26	21,74	119,60	673,86
13. 5.	6	9,29	555,01	19,85	112,29	667,30
15. 5.	7	9,12	549,85	19,02	108,59	658,44
18. 5.	8	8,12	557,81	18,15	118,06	675,87
20. 5.	9	7,49	572,0	17,12	123,80	695,80
22. 5.	10	6,13	452,46	16,83	117,63	570,09

Zhodnocení výsledků

Ačkoliv je o směsce žitné známo, že rychle stárne, je z dosažených výsledků patrné, že její výnosy karotenu i dusíkatých látek se mění poměrně zvolna.

Do doby metání žita výnosy karotenu zvolna stoupají a po plném metání počnou klesat. S výnosem dusíkatých látek je to poněkud jinak. O těch lze říci, že po metání se udržují s mírně vzestupnou tendencí až do doby před květem celkem na stejné výši.

Tato skutečnost, tj. že výnosy karotenu a dusíkatých látek rapidně neklesají, je způsobena značnými přírůstky rostlinné hmoty u této směsky. V obou pícninách se totiž obsah sledovaných organických látek, zvláště karotenu, značně snižuje v poměrně krátké době.

V 1 kg sušiny směsky je ve vegetační fázi mladých rostlin (30. 4.) 220 mg karotenu a po vymetání žita již jen 120 mg (15. 5.). Při krmení 40 kg této směsky dodáme ve vegetační fázi mladých rostlin 1436 mg karotenu, před metáním žita 1380 mg, v metání 1230—1160 mg a ve vegetační fázi po vymetání pouhých 980 mg karotenu.

Dále je také známo, že u žita se po vymetání snižuje rychle i koeficient stravitelnosti.

Je tedy nutno tuto směsku sklízet dosti rychle, maximálně během 14 dnů, chceme-li zachovat píci co nejvíce biologicky hodnotnou. Jako nejvhodnější doba sklizně žitné směsky je údobí vegetační fáze mladých rostlin až do ukončeného metání žita.

Hledíme-li jen na výnosy hmoty a živin, hlavně dusíkatých látek, možno tuto dobu posunout až k fázi před květem, nikdy však dále. Od této fáze stává se sklizeň neekonomická jak po stránce výnosů živin, tak i výnosů hmoty.

Souhrn

V pokuse byla sledována ozimá směska žitná od vegetační fáze mladých rostlin do vegetační fáze počátku květu. Oba komponenty směsky byly sledovány odděleně, byl stanoven obsah a výnos sušiny, karotenu a dusíkatých látek a proveden botanický rozbor.

Sušina žita stoupla z 15,90 % na 24,45 %; značný vzestup sušiny nastal po vymetání a před květem žita. Sušina vikve se pohybovala od 14,88 % do 19,93 % v podstatě plynule.

Výnos sušiny byl při prvním odběru 29,7 q/ha a stoupl na maximum 83,6 q/ha, tj. ve vegetační fázi před květem obou pícein.

Obsah karotenu žita v zelené hmotě klesl z 3,49 mg % na 2,1 mg %, s mírným stoupnutím v době před květem. Značnější pokles se projevil v plném metání a po vymetání. Obsah karotenu v sušině klesl z 21,94 mg % na 8,71 mg %.

U vikve se snížil obsah karotenu z 5,33 mg % na 3,23 mg % v zelené hmotě a z 35,81 mg % na 16,20 mg % v sušině. Nápadný pokles obsahu karotenu je na počátku květu, kdy během 2 dnů klesl karoten ze 4,85 mg % na 3,23 mg % v zelené hmotě a z 24,96 mg % na 16,20 mg % v sušině.

Výnos karotenu se pohyboval od 686,1 g/ha do maxima 978,5 g/ha v plném metání žita a klesl na 747,7 g/ha na počátku květu.

Obsah dusíkatých látek žita poklesl z 11,86 % na 6,13 %, vikve z 27,76 % na 16,83 %. Výnos dusíkatých látek stoupl z 393,09 kg/ha na 667,3 kg/ha v plném metání a na 695,8 kg/ha ve vegetační fázi před květem. Na počátku květu klesl na 570,09 kg na hektar.

Z dosažených výsledků lze navrhnout jako nejvhodnější dobu sklizně směsky žitné sklizeň od vegetační fáze mladých rostlin do ukončeného metání žita v rozpětí nejvíce 14 dnů.

Došlo dne 9. 11. 1962

Literatura

1. ČSN 46 7007, Praha 1956. — 2. Jermakov A. I. a sp.: Metody biochemického issledovaniya rastenij, s. 130, Moskva 1952. — 3. Schneiberg B. a sp.: Metody chemických rozborů krmiv, Brázda, Praha 1951.

Значение содержания β -каротина и азотистых веществ в кормовых травах.

IV сообщение: травосмеси на зеленый корм — травосмесь озимая — ржаная

В ходе опыта проводились наблюдения озимой ржаной травосмеси с вегетационной фазы молодых растений по вегетационную фазу начала цветения. Оба компонента травосмеси изучались отдельно, был определен выход и содержание сухого вещества, каротина и азотистых веществ и произведен ботанический анализ.

Сухое вещество ржи повысилось с 15,90 % до 24,45 %; значительное повышение сухого вещества nastalo после выколашивания и перед цветением ржи. Сухое вещество вики колебалось в пределах от 14,88 до 19,93 % в сущности непрерывно.

Выход сухого вещества при первом взятии составлял 29,7 ц/га и вопрос до максимума 83,6 ц/га, т. е. в вегетационной фазе перед цветением обеих кормовых трав.

Содержание каротина ржи в зеленой массе понизилось с 3,49 мг % до 2,1 мг %, с небольшим повышением перед цветением. Значительнее проявилось понижение в полном колошении и после выколашивания. Содержание каротина в сухом веществе понизилось с 21,94 мг % до 8,71 мг %.

У вики понизилось содержание каротина с 5,33 мг % до 3,23 мг % в зеленой массе и с 35,81 мг % до 16,20 мг % в сухом веществе. Заметное понижение содержания каротина имеет место в начале цветения, когда в течение двух дней каротин понизился с 4,85 мг % до 3,23 мг % в зеленой массе и с 24,96 мг % до 16,20 мг % в сухом веществе.

Выход каротина колебался в пределах от 686,1 г/га до максимума 978,5 г/га в полном колошении ржи и понизился до 747,7 г/га в начале цветения.

Содержание азотистых веществ ржи понизилось с 11,86 % до 6,13 %, вики с 27,76 % до 16,83 %. Выход азотистых веществ повысился с 393,09 кг/га до 667,3 кг/га в полном колошении и до 695,8 кг/га в вегетационной фазе перед цветением. В начале цветения выход понизился до 570,09 кг на гектар.

На основании полученных результатов можно предложить в качестве самого пригодного времени уборки ржаной травосмеси уборку, начиная с вегетационной фазы молодых растений до законченного колошения ржи не дольше, чем в течение 14 дней.

Die Bedeutung des β -Karotins und der N-Stoffe in den Futterpflanzen

IV. Mitteilung: Gemenge zu Grünfütterzwecken-Wintergemenge (mit Roggen)

Beim Versuch verfolgte man das Winter-Roggengemenge von der Vegetationsphase der jungen Pflanzen bis zur Vegetationsphase der beginnenden Blüte. Die beiden Gemenge-Komponenten wurden getrennt verfolgt; es wurde der Gehalt und Ertrag der Trockenmasse, des Karotins und der stickstoffhaltigen Stoffe bestimmt und die botanische Analyse durchgeführt.

Der Trockensubstanzgehalt stieg von 15,90 % auf 24,45 %; nach dem Schossen und vor der Blüte trat eine wesentliche Steigerung des Trockensubstanzgehaltes ein. Die Trockensubstanz bei Wicken bewegte sich von 14,88 % nach und nach bis 19,93 %.

Der Trockensubstanzertrag betrug bei der ersten Entnahme 29,7 dt/ha und stieg auf das Maximum von 83,6 dt/ha, d. h. während der Vegetationsphase vor der Blüte beider Futterpflanzen.

Der Karotingehalt des Roggens in der Grünmasse senkte sich von 3,49 mg% auf 2,1 mg%, bei einer mäßigen Steigerung in der Zeit vor der Blüte. Eine bedeutendere Senkung kam während des Schossens und nach diesem zum Vorschein. Der Karotingehalt der Trockensubstanz senkte sich von 21,94 mg% auf 8,71 mg%.

Bei Wicken senkte sich der Karotingehalt von 5,33 mg% auf 3,23 mg% in der Grünmasse und von 35,81 mg% auf 16,20 mg% in der Trockensubstanz. Bei Beginn der Blüte tritt eine auffallende Herabsetzung des Karotingehaltes ein, u. zw. binnen zwei Tagen von 4,85 mg% auf 3,23 mg% in der Grünmasse und von 24,96 mg% auf 16,20 mg% in der Trockensubstanz.

Der Karotingehalt bewegte sich von 686,1 g/ha bis zum Maximum von 978,5 g/ha während des Höchstpunktes des Schossens von Roggen und senkte sich auf 747,7 g/ha zu Beginn der Blüte.

Der Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen des Roggens senkte sich von 11,86 % auf 6,13 %, der Wicke von 27,76 % auf 16,83 %. Der Ertrag der stickstoffhaltigen Stoffe stieg von 393,09 kg/ha auf 667,3 kg/ha beim Höchstpunkt des Schossens und auf 695,8 kg/ha in der Vegetationsphase vor der Blüte. Zu Beginn der Blüte war eine Herabsetzung auf 570,09 kg/ha zu verzeichnen.

Laut der erzielten Ergebnisse kann als die günstigste Zeit der Roggengemenge-Ernte die Vegetationsphase der jungen Pflanzen bis zur Beendigung des Schossens des Roggens in einer Höchstspanne von 14 Tagen empfohlen werden.

- Flám F.: Pokusná výroba tekutého kvasničného krmiva z melasy
 Опытное производство жидкого дрожжевого корма из меляссы
 Versuchsmäßige Erzeugung von flüssigem Hefefutter aus Melasse . . . 615
- Lautner V., Hromadová Z.: Výzkum obsahu β -karotenu a N-látek v píce-
 ninách. — IV. sdělení: směsky pěstované na zeleno — směska ozimá —
 žitná
 Значение содержания β -каротина и азотистых веществ в кормовых травах
 IV сообщение: травосмеси на зеленый корм — травосмесь озимая — ржаная
 Die Bedeutung des β -Karotins und der N-Stoffe in den Futterpflanzen. —
 IV. Mitteilung: Gemenge zu Grünfütterzwecken-Wintergemenge (mit
 Roggen) . . . 625

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká po-
 jednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav
 vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospo-
 dářství. 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-08*31773

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI MZLVH z oboru krmení hospodářských zvířat

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i poštou v ÚZLK ÚVTI, výpůjční odd., Praha 2 - Vinohrady, Slezská 7. U každé publikace, kterou si chcete vypůjčit, uvádějte signaturu.

C 4.162/203, a

The U. S. feed concentrate-livestock economy's demand structure, 1949-1959 (with projections for -960-70). Nebraska, Univ. — College of agric. 1962. 72 s. 4 obr. 13 tb. Res. bulletin 203. (Krmiva — spotřeba — živočišné výrobky — výroba a spotřeba — vztahy — ekonomické otázky — USA — 1949-1970 / Krmivové směsi — spotřeba — USA — 1949-1970)

Putnam, P. A. — Davis, R. E.

C 11.639/69

Feeding pelleted rations to beef cattle. Washington, U. S. Depart. of agric. 1963. 27 s. 19 tb. 1 obr. Production research report No. 69. (Skot — krmné dávky — krmiva tabletovaná — výzkum — USA)

C 14.768

Annual Indiana cattle feeders day April 27, 1962. Lafayette, Purdue univ. — Agric. exp. station, Depart. of animal sciences 1962. Přeruš. str. tb. (Krmiva biologicky účinná — skot — výzkum — sborníky — USA)

Blosser, T. H. — Gross, K. I. — Murdock, F. R. D 31.707/486
Feeding Washington dairy cows. Washington, State univ. — Inst. of agric. sciences 1962. 27 s. tb. Extension bulletin 486. (Dojnice — krmiva — chemické složení — USA — Washington)

Gerry, R. W.

D 30.298/608

Effect of growing treatments on laying house performance of pullets. Maine, Agric. exp. station 1962. 8 s. 5 tb. Bulletin 608. (Slepice a kuřata chovná — krmení — výzkum — USA)

Reed, Charles E.

E 10.340/124

Costs and efficiency in alfalfa dehydrating plants. Manhattan, Kansas agric. exp. station 1962. 39 s. 4 obr. 15 tb. Technical bulletin 124. (Vojtěška sušená — výroba — ekonomické otázky — USA)

D 5.113/2186

Making and feeding hay-crop silage. Washington, U. S. Department of agric. 1962. 20 s. Farmer's bulletin No. 2186. (Siláž z vadlá — krmení a výroba — výzkum — USA)

Brown, Dean

C 13.223/62-818

Estimating the value of corn or grain sorghum silage. Lincoln, Univ. of Nebraska College of agric. (1963). 14 s. 8 tb., obr. EC 62-818. (Siláž kukuričná a čiroková — hodnota — odhad — brožury)

E 19.689/382

Brewer's grains. London, Min. of agric., fisheries and food 1962. 4 s. Advisory leaflet 382. (Slad vyvařený — krmivo — letáky)