

Národní
knihovna

1646/61

SBORNÍK

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001511449

1 ✓

ROČNÍK 5 (XXXIII) – PRAHA, LEDEN 1960

CENA 10 Kčs

SBORNÍK

Československé akademie zemědělských věd

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: akademik Vladimír Koželuha (předseda), akademik Karel Koubek, dopisující člen ČSAZV dr. inž. Josef Šmerha, dopisující člen ČSAZV doc. dr. inž. Josef Kopecký, doktor zemědělských věd prof. dr. inž. Jan Podhradský, dopisující člen dr. inž. Jaroslav Herzig, dr. inž. Andrej Karakoz, dr. inž. František Volf, dopisující člen ČSAZV inž. Jan Plesník. — Vedoucí redaktor František Němec.

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1960

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Gorb T. V. — Maksakov V. J.: Vliv kyseliny šťavelové z chrástu cukrovky na organismus skotu a způsoby zneškodnění jejího účinku
Влияние щавелевой кислоты ботвы сахарной свеклы на организм крупного рогатого скота и способы устранения ее вредного действия
Effect of Oxalic Acid from Sugarbeet Tops on the Organism of Cattle and the Ways of Neutralizing it 1
- Mácha J. — Pavel J.: Příspěvek k poznání vlivu říje na množství a složení kravského mléka
К исследованию влияния охоты на количество и состав коровьего молока
Beitrag zur Erkennung des Einflusses der Brunst auf die Produktion und die Zusammensetzung der Kuhmilch 13
- Župka Z.: Příspěvek ke studiu účinku vyšších dávek objemných krmiv požitých při odchovu skotu
К вопросу действия более высоких доз объемных кормов, примененных при выращивании крупного рогатого скота
Beitrag zum Studium des Einflusses von höheren Gaben voluminösen Futters bei Rinderaufzucht 21
- Mandel L. — Lanc A. — Syřínek F.: Odchov selat bez mleziva a mléka prasnice — složení krmných směsí a sledování vývoje a střevní mikroflóry
Выращивание поросят без молозива и молока свиноматки. I. Составление кормовых смесей и изучение развития кишечной микрофлоры
Rearing Baby Pigs without Sow Colostrum and Milk. I. Composition of Food-Mixtures and Observations of the Development of intestinal Microflora 37
- Kroulík A. — Isajev F.: Droždování mlýnských odpadů a jejich využití pro přípravu plísňové amylázy
Дрождование мельничных отходов и их использование для приготовления плесневой амилазы
Yeasting of Mill Waste and Its Utilization in Preparing Mould Amyls 49
- Ženíšek Z. — Petkovová R.: Výsledky pokusu s nitrovanými sloučeninami ganismu kuřat
Действие антибиотиков на содержание аминокислот в организме цыплят
The Influence of Antibiotics on the Amino Acid Level in the Organism of Chickens 59
- Ženíšek Z. — Petkovová R.: Výsledky pokusu s nitrovanými sloučeninami furfurolu u kachen
Результаты опытов с нитрованными соединениями фурфурола у уток
Versuchsergebnisse der Beifütterung nitrierter Furfurolverbindungen bei Enten 67

Vliv kyseliny šťavelové z chrástu cukrovky na organismus skotu a způsoby zneškodnění jejího účinku

Влияние щавелевой кислоты ботвы сахарной свеклы на организм крупного рогатого скота и способы устранения ее вредного действия

Effect of Oxalic Acid from Sugarbeet Tops on the Organism of Cattle and the Ways of Neutralizing it

Prof. dr. zemědělských věd T. V. GORB
aspirant V. J. MAKSAKOV

*Charkovská vysoká škola zootechnická
Katedra výživy hospodářských zvířat*

Došlo dne 23. V. 1959

Úvod

Podle kontrolních čísel rozvoje národního hospodářství Sovětského svazu v letech 1959—1965 má být koncem sedmiletky vyrobeno 1,8 až 2krát více cukrovky než v roce 1957.

Chrást cukrovky je velmi hodnotné krmivo, obsahující vysoce stravitelné živiny a jeho celková výživná hodnota je 0,15 až 0,20 krmné jednotky na kilogram. Chrást má dvakrát více proteinu než kukuřice (na jednu krmnou jednotku připadá 110—120 g stravitelného proteinu). Množství proteinu obsaženého v chrástu postačí k zajištění bílkovin v krmné dávce pro dojnice a mladý skot.

V chrástu je mnoho důležitých stopových prvků, mezi nimi i kobalt, nezbytný k syntéze vitamínu B₁₂. V chrástu je také betain a jiné organismu prospěšné látky. Podle našich zjištění dosahuje výnos chrástu cukrovky v jednotlivých hospodářstvích a jednotlivých letech od 50 do 70 i více procent váhy bulev. Na poradě v ÚV KSSS o čtvercově hnízdovém pěstování cukrovky, která se konala 30. října 1958, soudruh N. S. Chruščov prohlásil: „Někteří soudruzi říkají, že při čtvercově hnízdovém pěstování cukrovky se snižuje o něco její cukernatost. Stálo by za to propočítat, kolik se při novém způsobu pěstování cukrovky získá navíc chrástu pro skot? Vždyť při čtvercově hnízdovém nebo při čtvercovém způsobu setí bude možné cukrovku včas a lépe obdělávat. Její kořeny budou větší a chrástu bude mnohem více. Chrást je hodnotné krmivo, dává více krmných jednotek než například oves. A tak kromě cukru získáte z téže plochy, možno říci zdarma, navíc značné množství krmiva v podobě chrástu. To vše je třeba brát v úvahu.“

Výpočty prokazují, že jestliže výnos chrástu dosáhne jen 50 % výnosu kořenů cukrovky při minimální výživnosti chrástu, tj. 0,15 krmných jednotek v 1 kg,

pak při výrobě 80 miliónů tun cukrovky v roce 1965 získá se navíc nejméně 40 miliónů tun chrástu, což představuje z hlediska celkové výživnosti 6 miliónů tun krmných jednotek a 660.000 tun stravitelných bílkovin.

Převědeme-li to na živočišné výrobky, za předpokladu, že na výrobu 1 kg mléka se spotřebuje 1,2 krmné jednotky a při výkrmu skotu na 1 kg přírůstku 8–9 krmných jednotek, můžeme získat 5 miliónů tun mléka nebo 670.000 až 750.000 tun hovězího masa. Znamená to 5 % mléka a asi 5 % masa z plánované výroby na rok 1965.

Nesmí se však přitom všem zapomínat na to, že v chrástu cukrovky je velké množství kyseliny šťavelové, která může mít záporný vliv na organismus zvířete.

V tabulce I je uvedeno množství kyseliny šťavelové obsažené v chrástu a v jiných krmivech podle údajů různých autorů.

I. Obsah kyseliny šťavelové v různých krmivech

K r m i v a	Kyselina šťavelová (v % sušiny)	A u t o r
Chrást cukrovky	1,40–3,23	H. Brüne a K. H. Sieck (16)
Chrást cukrovky	2,5	K. Richter a H. Oslage (40)
Chrást cukrovky	3,5	M. K. Syromjatnikov (13)
Chrást cukrovky	do 3,5	L. Kameníček (30)
Chrást cukrovky	2,30–5,47	A. P. Lebedeva a Ch. Počinjuk (9)
Chrást cukrovky	do 7,0	A. Eriksson (20)
Chrást cukrovky	2,20–4,98	Naše údaje
Kukuřičná stěbla (po sklizni palic na zrno)	0,347	V. Maksakov (11)
Vojtěška	0,160	R. Armstrong (14)
Jetel červený	0,138	R. Armstrong (14)
Jetel bílý	0,500	R. Armstrong (14)
Bojíněk	0,090	R. Armstrong (14)
Srha laločnatá	0,391	R. Armstrong (14)
Jetelotravní směska	0,195–0,421	H. Brüne a K. Sieck (16)
Suché řízky	0,559–0,869	H. Brüne a K. Sieck (16)
Siláž z chrástu cukrovky	2,24–2,81	H. Brüne a K. Sieck (16)
Siláž z chrástu cukrovky	2,25	K. Richter a G. Oslage (40)
Siláž z chrástu cukrovky	2,52–4,98	Naše údaje

Z uvedených čísel je patrné, že v chrástu cukrovky je 10–25krát více kyseliny šťavelové než v obyčejné zelené píce.

Z literatury je známo, že kyselina šťavelová má na živý organismus a zejména na vstřebávání vápníku škodlivý vliv, přichází-li do organismu ve značných množstvích.

Někteří autoři (3, 4, 27, 28, 38 aj.) poukazují na to, že při podávání velkých dávek kyseliny šťavelové (od 100 mg na 1 kg živé váhy) mohou zvířata dokonce uhynout. Po takových dávkách hladina vápníku v krmivu prudce klesá.

Jsou údaje o tom, že toxický účinek kyseliny šťavelové se zmírní vázáním v šťavelan vápenatý. Rozpustné šťavelany mají tedy na vstřebávání vápníku z krmných dávek nejnepríznivější vliv (21, 36).

Podle údajů některých autorů (22, 37, 41) odpovídá množství nestravitelného vápníku v krmné dávce ekvivalentnímu množství kyseliny šťavelové přicházející do organismu.

Nejškodlivější účinek šťavelanů na organismus byl pozorován u mladých zvířat (17, 32, 43).

K uvedeným výzkumům bylo použito zvířat s jednoduchým žaludkem. Pokud jde o přežvýkavce, prací je v tomto směru málo. V této souvislosti někteří autoři (35) poukazují na to, jak je nutné podrobně se zabývat zkoumáním vlivu šťavelanů na organismus přežvýkavců, poněvadž tato otázka není dosud prostudována. Jedni říkají, že asimilace vápníku z krmných dávek, obsahujících velké množství šťavelanů, má normální průběh, kdežto podle jiných zpráv je u zvířat pozorována dekalifikace.

Někteří autoři se domnívají, že kyselina šťavelová se může rozkládat v batoru přežvýkavců (16, 34, 44). Tato otázka však není dosud vyřešena s konečnou platností. Nejvýznamnější práci v této otázce vykonali Talapatra a spol. (44). Zkoumali využití vápníku u skotu při zkrmování krmných dávek složených hlavně z rýžové slámy a řepkových pokrutin. Podle jejich údajů je v rýžové slámě obsaženo 1,60—1,85 % kyseliny šťavelové (v sušině), tj. dva až třikrát méně než v chrástu cukrovky.

Autoři dospěli k závěru, že kyselina šťavelová, obsažená v rýžové slámě ve formě nerozpustného šťavelanu vápenatého vyjde téměř úplně výkaly, tj. nestráví se, kdežto rozpustné formy šťavelanů se v batoru přežvýkavců rozkládají, avšak zplodiny tohoto rozkladu přesto způsobují alkalózu a záporně ovlivňují bilanci vápníku.

Pokusy (34) *in vitro*, v nichž se zkoumalo rozkládání kyseliny šťavelové v obsahu batoru, svědčí o tom, že množství kyseliny šťavelové, které může být rozloženo v batoru, převyšuje obsah téže kyseliny, kterou kráva přijme s krmivem při pastvě na normálních pastvinách. Tento závěr autoři nevztahují na případy, kdy jsou krávy krmeny krmivem s nadměrně vysokým obsahem šťavelanů, např. při zkrmování chrástu cukrovky.

Většina autorů poukazuje na to, že velké dávky čerstvého chrástu způsobují u skotu průjem a koliku a dokonce uhynutí zvířat (6, 5, 13, 24, 30).

Bolotin (1) se domnívá, že onemocnění trávicího ústrojí u přežvýkavců se vyskytuje jen při zkrmování znečištěného chrástu.

V práci některých autorů je uvedeno (15, 20 aj.), že 35—50 % nerozpustných šťavelanů chrástu se ve výkalech skotu neobjevují. Největší množství kyseliny šťavelové bylo zjištěno v listech v podobě rozpustných solí (9).

Poněvadž je v tomto směru málo poznatků, vytkli jsme si za úkol prostudovat následující otázky:

1. Zjistit obsah dvou forem kyseliny šťavelové v chrástu — rozpustné a nerozpustné — se zřetelem k vlivu doby sklizně a roku pěstování cukrovky.

2. Zkoumat intenzitu rozkládání rozpustných šťavelanů v batoru přežvýkavců za účelem vypracování praktických způsobů zkrmování většího množství chrástu skotu bez nebezpečí pro jejich organismus.

3. Zjistit, zda šťavelan vápenatý prochází trávicím ústrojím beze změny či zda se zčásti rozkládá.

4. Zjistit, co je příčinou poruch trávení při krmení chrástem, zda kyselina šťavelová, nečistota nebo velké dávky a nedůsledné navykání skotu na chrást.

5. Zkoumat bilanci vápníku a kyseliny šťavelové při krmení skotu siláží z chrástu cukrovky a kukuřice. Na základě získaných poznatků zpřesnit způsob příkrmování minerálními látkami.

6. Prozkoumat dynamiku šťavelanů při silážování chrástu a na tomto podkladě vypracovat nejúčinnější způsoby rozkládání šťavelanu v zasiláženém chrástu.

V ý s l e d k y v ý z k u m ů

Kyselinu šťavelovou jsme stanovili v letech 1957 a 1958 od 1. září do 25. října v době sklizně cukrovky v těchto hospodářstvích: v sovchozu „Komintern“ (Charkovská oblast), v školním pokusném hospodářství Charkovské vysoké školy zootechnické, v sovchozu „Sverdlov“ (Charkovská oblast) a v sovchozu „Kalinin“ (Belgorodská oblast).

Rozpustné i nerozpustné šťavelany byly stanoveny v sušeném chrástu podle metody Moirovy (39).

II. Obsah kyseliny šťavelové v chrástu cukrovky (v procentu ze sušiny)

Hospodářství	Rok výzkumu	Šťavelany celkem	Z toho rozpustných
1. Školní pokusné hospodářství Charkovské vysoké školy zootechnické	1957 1958	2,06—2,24 3,10—3,21	1,20—1,26 2,18—2,25
2. Sovchoz „Sverdlov“, Charkovská oblast	1957	2,32—2,42	1,28—1,36
3. Sovchoz „Komintern“, Charkovská oblast	1957 1958	2,14—2,15 3,71—3,74	1,06—1,07 1,65—1,68
4. Kolchoz „Kalinin“, Belgorodská oblast	1958	4,92—4,98	2,50—2,52

Z čísel uvedených v tabulce je vidět, že obsah kyseliny šťavelové značně kolísá podle jednotlivých hospodářství a podle let. Největší množství — až 5 % — bylo zjištěno v kolchoze „Kalinin“. V roce 1958 bylo v chrástu kyseliny šťavelové více než v chrástu ze sklizně roku 1957. Podíl rozpustné kyseliny šťavelové činí 50—70 % z celkového jejího množství. Při sklizni cukrovky v době od 1. září do 25. října zjištěn v obsahu kyseliny šťavelové znatelný rozdíl.

Při studiu výživné hodnoty siláže z chrástu cukrovky a kukuřičných stébel (80 % chrástu + 20 % stébel) zjišťovali jsme u býčků bilanci vápníku a fosforu, dodávání kyseliny šťavelové s krmivem a vylučování této kyseliny výkaly a močí. V době pokusů vážili čtrnáctiměsíční býčci v průměru 250 kg.

Krmné dávky se skládaly z těchto krmiv: 3,7 kg slámy z jařin, 2,2 kg ovesného šrotu a 19,5 kg siláže.

Pokusná skupina dostávala siláž z chrástu cukrovky ve směsi s kukuřičnými stébly.

Kontrolní skupina dostávala jen silážovanou kukuřici. Registrační období pokusu trvalo 10 dní.

Údaje o bilanci vápníku a kyseliny šťavelové jsou uvedeny v tabulce III a IV.

Jak je patrné z tabulky III, dostávala pokusná skupina býčků v krmné dávce téměř 50 g vápníku na kus a den. Toto množství vápníku převyšuje téměř dvojnásobně doporučenou normu, přesto však vidíme, že bilance vápníku byla u všech zvířat negativní. V pokusné skupině zvířata vylučovala více vápníku než dostávala s krmivem do organismu. V kontrolní skupině však byla bilance vápníku pozitivní. Bilance fosforu byla pozitivní v pokusné i kontrolní skupině.

III. Bilance vápníku u pokusných býčků (za den)

Skupiny	Číslo býčků	Spotřeba vápníku (g)	Vyloučeno vápníku			Bilance vápníku (g) +, -
			s výkaly	s močí	celkem	
Pokusná	2908	49,48	52,16	0,24	51,40	-2,92
	5347	49,30	54,04	0,37	54,41	-5,11
	2926	50,01	51,09	0,34	51,43	-1,42
v průměru		49,60	52,38	0,32	52,70	-3,10
Kontrolní	2977	41,42	39,87	0,15	40,02	+1,40
	2909	41,47	31,11	0,25	31,36	+10,11
	5376	41,27	40,08	0,19	40,27	+1,00
v průměru		41,39	37,02	0,20	37,22	+4,17

IV. Bilance kyseliny šťavelové u pokusných býčků (za den)

Skupiny býčků	Číslo býčků	Spotřeba kyseliny šta- velové dodané krmivem (g)			Vyloučeno kyseliny šťavelové (g)				Rozdíl mezi spotře- bou a vy- loučením (g)
					s výkaly			s močí	
		celkem	roz- pustné	neroz- pustné	celkem	roz- pustné	neroz- pustné	celkem	
Pokusná	2908	102,7	58,5	44,2	26,2	0,6	25,6	14,6	61,9
	5347	102,5	58,4	44,1	40,1	0,6	39,5	3,7	58,7
	2926	102,6	58,5	44,1	34,8	0,2	34,6	8,1	59,7
v průměru		102,6	58,5	44,1	33,7	0,5	33,2	8,8	60,1
Kontrolní	2977	19,1	12,3	6,8	6,0	0,2	5,8	stopy	13,1
	2909	19,2	12,4	6,8	5,7	0,1	5,6	stopy	13,5
	5376	19,3	12,4	6,9	6,3	0,1	6,2	stopy	13,0
v průměru		19,2	12,4	6,8	6,0	0,1	5,9	stopy	13,2

Býčci v pokusné skupině vylučovali denně s výkaly o 15 g vápníku víc než býčci ve skupině kontrolní. 15 g vápníku odpovídá asi 33 g kys. šťavelové nutných k její neutralizaci. Ve skutečnosti s výkaly bylo vylučováno stejné množství nerozpustné kyseliny šťavelové — v průměru 33,2 g.

Údaje o bilanci kyseliny šťavelové svědčí o tom, že s výkaly se vylučují nerozpustné šťavelany a jen velmi málo rozpustných. Jak je vidět z uvedených čísel, dostávalo se do trávicího ústrojí s krmivem v pokusné skupině 44,1 g nerozpustné kyseliny šťavelové (na kus a den), kdežto s výkaly odcházelo 33,2 g.

Z toho vyplývá, že 10,9 g neboli 25 % nerozpustných šťavelanů bylo ztraceno, tj. v bilančních pokusech nebyly nalezeny. Jaký je jejich osud?

Vezmemeli kontrolní skupinu, vidíme, že z 6,8 g nerozpustné kyseliny šťavelové dodané organismu bylo zjištěno ve výkalech průměrně 5,9 g, tj. 90 %.

Tato čísla se shodují s údaji Talapatrovými aj. (44), kteří uvádějí, že nerozpustná kyselina šťavelová, která se dostala do organismu přežvýkavců s krmivem, vychází s výkaly v množství až 90 %. Avšak jak o tom svědčí naše pokusy, množství kyseliny šťavelové vyloučené s výkaly závisí na jejím množství v přijatém krmivu.

I když se vezme v úvahu, že část nerozpustné kyseliny šťavelové, která nebyla ve výkalech nalezena, se přeměnila v nějakou rozpustnou formu, byla vstřebána a pak vyšla s močí, bude to však činit jen 81 % z nerozpustných šťavelanů, které nebyly nalezeny ve výkalech (ve výkalech bylo zjištěno 10,9 g a v moči 8,8 g).

Bilanční pokusy ukázaly, že ze 102,6 g kyseliny šťavelové dodané organismu bylo vyloučeno s močí a výkaly jen 42,5 g, to znamená, že v organismu se rozložilo nebo zůstalo 60,1 g neboli 58 %.

Po těchto výsledcích stanovili jsme si za úkol zjistit možnost a intenzitu rozkládání rozpustné a nerozpustné kyseliny šťavelové v batoru přežvýkavců (pokusy *in vitro*).

Mnoho autorů (18, 25, 29, 33) používá hojně metody *in vitro* ke studiu různých pochodů trávení v batoru. Domnívají se, že jejich výsledky jsou shodné s výsledky pokusů *in vivo*.

V našich pokusech jsme zkoumali stabilizaci pH, teplotu a vytváření anaerobních podmínek.

V pokusech jsme se řídili hlavně metodikou Louwa aj. (31) a použili jsme částečně Marstonova (31) zařízení. V těchto pokusech jsme udržovali pH na 6,8 přidáváním 0,5 n Na_2CO_3 do obsahu batoru každou hodinu po 2–2,5 ml.

Anaerobní podmínky jsme vytvářeli propouštěním proudu kyslíčnicku uhlíčitého. Teplota byla udržována na $38,7^\circ \pm 0,5^\circ \text{C}$.

Obsah batoru byl odebírán po 500 g. Každý pokus trval 3 hodiny.

Celkem bylo provedeno 8 pokusů. Výsledky pokusů jsou uvedeny v tabulce V.

V. Rozkládání šťavelanů v batoru (pokusy *in vitro*)

Číslo pokusů	Šťavelany v obsahu batoru (mg)		Množství rozložených šťavelanů po 3 hodinách inkubace (mg)	
	rozpustných	nerozpustných	rozpustných	nerozpustných
1	1411	0	171	0
2	0	1136	0	4
3	1411	1136	183	0
4	1411	1136	335	38
5	1411	1136	390	6
6	1411	1136	375	46
7	1411	0	483	0
8	0	1136	0	11

Čísla v tabulce V ukazují, že nerozpustná kyselina šťavelová ve formě šťavelanu vápenatého se v batoru přežvýkavců téměř nemění, zatímco rozpustné formy se do značné míry rozkládají.

Stupeň a intenzita rozkladu rozpustných šťavelanů v batoru přežvýkavců závisí značně na jejich množství, které se současně dostalo do batoru a také na tom, zda bylo zvíře dříve navykáno na krmiva obsahující hojně kyseliny šťavelové.

Výsledky pokusů prokazují, že jsou-li do obsahu batoru přidány šťavelany v množství odpovídajícím koncentraci, jaká je, když kráva sežere za 1 a půl hodiny

25—35 kg chrástu, nerozloží se za tři hodiny ani jedna třetina rozpustných šťavelanů.

Při vpravení rozpustných šťavelanů do obsahu bachoru zvířete, která předtím nedostávala kyselinu šťavelovou, rozloží se rozpustných šťavelanů menší množství (pokusy 1, 2, 3).

Tak jsme zjistili, že skot, který si zvykl na krmiva obsahující hojně kyseliny šťavelové, je schopen rozložit v bachoru za 3 hodiny průměrně 35 g rozpustných šťavelanů. Toto množství je obsaženo v 7—12 kg chrástu (kolísání podle minimálního a maximálního obsahu šťavelanů v chrástu).

Pro praktické účely můžeme tudíž učinit tento závěr:

Při zkrmování chrástu musíme dávat skotu nejprve malé dávky, a to častěji, aby si zvířata zvykla na toto krmivo. Pak, když si zvířata zvykla, mohou dostávat větší denní dávky chrástu bez škodlivých následků. Protože se za tři hodiny v bachoru rozloží asi 35 g šťavelanů, může se zkrmovat průměrně 10 kg chrástu na jedno pokrmění s přestávkami 3—4 hodin. Krmí-li se třikrát denně, je to 30 kg chrástu na krávu.

K podepření tohoto doporučení skutečnými údaji, provedli jsme pokusy v kolchoze „Kalinin“ v Belgorodské oblasti, při nichž jsme krmili chrástem tříleté voly podle této metodiky:

I. skupina volů dostávala denně na jednu dávku 36 kg chrástu;

II. skupina volů dostávala totéž množství chrástu, avšak ve třech dávkách po 12 kg;

III. skupina dostávala chrást ve stejném množství na třikrát, chrást však byl v této skupině značně znečištěn hlinou; obsah popelovin činil asi 7 %, zatímco v prvních dvou skupinách bylo popelovin kolem 3 %.

V pokusu se ukázalo, že jen ve druhé skupině se nevyskytly zažívací poruchy, kdežto v první a třetí skupině měli voli průjem.

Z toho je vidět, že jak přebytky, tj. velké dávky na jedno nakrmení, tak i znečištění chrástu vede k zažívacím poruchám.

Pokusy se stravitelností šťavelanu vápenatého

Vzhledem k tomu, že šťavelan vápenatý v bilančních pokusech a v pokusech *in vitro* zůstal prakticky nerozložen, ačkoliv v bilančních pokusech nebylo ho ve výkalech ani 25 %, rozhodli jsme se provést pokusy podle metodiky proporcionálního vyčíslení podle inertní látky kysličníku chromového.

Kysličník chromový jsme zvolili jako inertní látku proto, poněvadž se mnozí domnívají, že tento indikátor je nejlepší (10, 12, 10).

K vyřešení této otázky jsme provedli pokus se skotem ve školním pokusném hospodářství Charkovské vysoké školy zootechnické.

Zvířata dostávala v krmné dávce 4 kg sena sudanské trávy, 20 kg kukuřičné siláže a 2 kg ovesného šrotu. K jaderným krmivům se přidávalo 20 g kysl. chromového a 85,3 g šťavelanu vápenatého, což odpovídá 60 g bezvodé kyseliny šťavelové. V základní krmné dávce bylo 9 g kyseliny šťavelové.

Pokus se 4 kravami trval 11 dní. V tomto pokusu nebylo ve výkalech nalezeno víc než 26—36 % nerozpustné kyseliny šťavelové.

Opírajíce se o naše zjištění, soudíme, že zvířata, která dostávají krmiva s vysokým obsahem rozpustných šťavelanů, mají dostávat přídatek vápníku nejen s dávkou chrástu, ale také po uplynutí 3—4 hodin po nakrmení, kdy se rozpustná kyselina šťavelová do značné míry rozloží.

Podává-li se vápenatá sůl po absorpci živin, zvýší se hladina vápníku v krvi; podává-li se však s krmivem, pak není tento jev pozorován (7, 8, 32).

Rozklad kyseliny šťavelové v siláži z chrástu cukrovky působením různých konzervačních přísad

Vytkli jsme si za úkol nalézt takový způsob působení na rozpustnou kyselinu šťavelovou při silážování chrástu cukrovky, kterým by se zamezil záporný vliv siláže na organismus zvířat. Vyřešení tohoto problému má velký teoretický význam.

Z literatury víme, že někteří autoři (26, 42) izolovali z půdních bakterií rozpustné fermenty specifické pro dekarboxylování kyseliny šťavelové. Aktivátory této látky jsou ion hořčiku, pyrofosforečnan aj. Dekarboxyláza půdních bakterií je nejaktivnější v prostředí při pH-3 a dosti stabilní při pH-4,5 i více.

Vzhledem k tomu, že se do siláže z chrástu dostane hodně půdních bakterií, mohou tyto za určitých podmínek rozložit kyselinu šťavelovou při silážování chrástu.

Považovali jsme za vhodné použít pro tento účel přídatku síranu hořečnatého a fosforečnanu k silážní hmotě předpokládající, že fosforečnan bude substrátem pro jeho přeměnu v průběhu silážování v pyrofosforečnan, nezbytný pro rozvoj potřebné mikroflóry, která rozkládá kyselinu šťavelovou.

VI. Výsledky provedených pokusů

Změna množství kyseliny šťavelové v silážovaném chrástu pod vlivem různých konzervačních přísad

Silážní hmota a způsoby silážování	Šťavelové kyseliny v % ze sušiny			Množství rozložené kyseliny šťavelové v % z původní hmoty		
	celkem	z toho		celkem	z toho	
		nerozpustné	rozpustné		nerozpustné	rozpustné
1. Čerstvý chrást (výchozí surovina)	4,98	2,48	2,50	—	—	—
2. Siláž bez konzerv. přísady	4,09	2,16	1,93	17,78	12,90	22,80
3. Siláž s přídatkem síranu hořečnatého a primárního fosforečnanu sodného	3,45	2,32	1,13	30,72	6,45	54,8
4. Siláž s přídatkem kyseliny solné, síranu amonného, síranu hořečnatého a primárního fosforečnanu sodného	2,22	1,62	0,60	55,42	33,06	76,0
5. Totéž jako 4. (v provozních podmínkách při povrchovém silážování)	2,18	1,62	0,56	56,22	33,06	77,6
6. Siláž s přídatkem pyrosiřičitanu sodného (povrchové silážování)	4,70	2,41	2,29	5,6	2,83	8,40
7. Siláž s přídatkem kuchyňské soli	4,00	2,16	1,84	19,6	12,90	26,40

Připravili jsme tuto konzervační přísadu:

1 litr kyseliny solné 10 g síranu hořečnatého + 100 g síranu amonného + 20 g primárního fosforečnanu sodného.

Druhou konzervační přísadu jsme připravili v tomto složení: 10 g síranu hořečnatého a 20 g primárního fosforečnanu sodného.

První varianty se používá k silážování chrástu cukrovky v množství 6 litrů na 1 tunu silážní hmoty (předem se zředí vodou v poměru 1 díl konzervační přísady k 5 dílům vody). Druhá konzervační přísada se přidávala ve formě práškové směsi — 300 gramů na 1 tunu silážní hmoty.

Kromě našich konzervačních přísad používali jsme i jiných — kyseliny solné, kuchyňské soli a směsi kyseliny solné s amoniem. Pokusy se silážováním jsme konali v laboratorních i provozních podmínkách. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VI.

Z uvedeného je zřejmé, že nejlepší konzervační přísadou se ukázala námi navržená směs, složená z kyseliny solné, síranu hořečnatého, síranu amonného a primárního fosforečnanu sodného. Tento přípravek zajistil jak v laboratořích, tak i v provozních podmínkách rozložení rozpustné kyseliny šťavelové v silážovaném chrástu cukrovky ze 78 %. Tento přípravek byl ve srovnání s jinými známými lepší i pokud jde o jeho vliv na jakost siláže a snížení ztrát živin při silážování.

Na druhém místě byl náš přípravek, složený ze směsi síranu hořečnatého a primárního fosforečnanu sodného. Kuchyňská sůl, kyselina solná a pyrosiřičitan sodný se ukázaly málo účinnými. Na rozklad kyseliny šťavelové nepůsobily ani přípravky A. I. V. a A. A. Z. a K-2. Tyto přípravky jsme zkoušeli v roce 1957.

Souhrn

1. Bylo zjištěno, že zkrmování velkých dávek chrástu cukrovky působí zažívací poruchy a narušuje látkovou přeměnu vápníku.

2. V speciálních pokusech jsme zjistili, že rozpustné šťavelany se rozkládají v bachoru dospělého skotu v množství 35 g po dobu tří hodin. S přihlédnutím k této zvláštnosti doporučujeme, aby chrást řepy cukrové byl skotu zkrmován ve 3—4hodinových přestávkách v takových dávkách, v nichž nebude obsaženo více než 35 g rozpustných šťavelanů, tj. 7—12 kg chrástu na jedno nakrmení.

3. Při krmení zvířat čerstvým nebo silážovaným chrástem cukrovky je bezpodmínečně nutno přidávat minerální přísady ve formě vápenatých solí (křídou). Avšak křídou doporučujeme přidávat za tři hodiny po nakrmení chrástem. Za tuto dobu se rozpustné šťavelany v bachoru zvířat z větší části rozloží a tak minerální přísada bude účinnější a množství šťavelanu vápenatého v bachoru se nezvětší.

4. Šťavelan vápenatý nepokládáme za inertní látku, protože ve výkalech se nedostává 25—35 % nerozpustných šťavelanů dodaných organismu.

5. Přídavek minerálních přísad současně s dávkou chrástu do krmné dávky skotu může zvýšit množství šťavelanu vápenatého na úkor rozpustných forem kyseliny šťavelové, což je nežádoucí, protože se sníží množství rozpustné, rozkladu schopné kyseliny šťavelové tím, že se přemění v šťavelan vápenatý, který může přejít do výměnných funkcí krevního oběhu.

6. Doporučujeme dostatečně účinné přípravky, které jsou s to rozložit větší část šťavelanů v silážovaném chrástu:

1. Na 1 litr kyseliny solné se přidává 100 g síranu amonného, 10 g síranu hořečnatého a 20 g primárního fosforečnanu sodného.

2. Na každých 10 g síranu hořečnatého — 20 g primárního fosforečnanu sodného.

Přípravky k silážování chrástu cukrovky se používají takto: první přípravek po zředění 1 : 5 se vpraví do 1 tuny silážní hmoty v roztoku 35—40 litrů, kdežto druhého se dává na 1 tunu 300 gramů v podobě prášku.

Literatura

1. Bolotin E. A.: Ispolzovanie kormovykh otchodov promyshlennosti i selskogo chozjajstva. — 2. Bojnar A. I., Babkin M. P.: Fiziologičeskij žurnal SSSR, t. 29, vyp. 4, 350. 1940. — 3. Bojnar, Babkin, Stupnickaja: Trudy III Vseukrajinskogo sjezda fiziologov, str. 78, Dnepropetrovsk, 1939. — 4. Vilner A. M.: Kormovye otravlenija sel'skochozjajstvennykh životnykh, str. 269, Selchozgiz, 1952. — 5. Gavriliuk M.: „Socialističnye tvarinnictvo“, č. 9, 38, 1936. — 6. Debu K. I.: „Silosovanie kormov“, str. 22, Petrograd, 1922. — 7. Djakov M. I., Golubencova Ju. V.: Mineralnoe pitanie sel'skochozjajstvennykh životnykh, str. 38, Ogiz-Selchozgiz, 1947. — 8. Djakov M. I., Tichonov P. P.: Mineralnoe pitanie sel'skochozjajstvennykh životnykh, str. 24, Ogiz-Selchozgiz, 1946. — 9. Lebedeva A. P., Počinok Ch. N.: Naučn. zapiski po sach. promyshlennosti. Kn. X, VI, XVIII, 1934, No 8, 10. — 10. Litche Don: Izvestija TSCHA, str. 210. 3. 1956. — 11. Maksakov V. Ja.: Trudy Char'kovskogo zootehničeskogo instituta, str. 167, to X, 1958. — 12. Smit A. M., Rejd Dž. T.: Novoe v kormlenii sel'skochozjajstvennykh životnykh, str. 353, T. I, 1956. — 13. Syromjatnikov M. K.: Ispolzovanie otbrosov sveklosacharnogo proizvodstva. Technika upravlenija, str. 25, M. 1930. — 14. Armstrong R. H., Thomas B. and Armstrong D. G.: J. Agr. Sci. V. 49, N 4, 1957. — 15. Brüne H.: Ztschr. f. Tierernährung u. Futtermittelkunde, 1955, 10, 222. — 16. Brüne H. U., Sieck H. H.: Ztschr. f. Tierernährung u. Futtermittelkunde, 1955. — 17. Backer C. J. Z.: Analyst 77, 1952, p. 340. — 18. Backer T. J., Bentley O. G. and Moxon A. J.: J. Anim. Sci. V 16, N 4, p. 1086, 1957. — 19. Crampton E. W. and Lloyd L. E.: J. Nutrit. V. 45, N 3, 1951. — 20. Ericsson A. S.: Kungl. Landbruksakademiens Tidskrift N 2-3, 1955. — 21. Fincke M. L. and Shermann H. C.: J. Biol. Chem. 110, Arg. 94, 1935; p. 421. — 22. Fincke M. L. and Garrison E. A.: Proc. J. Home. Econ. 28, 1936, p. 572. — 23. Fairbanks B. W. and Mitschell H. H.: J. Nutrit. 16, 1938, p. 79. — 24. Hönich Miklos: Magyar Mezőgazdaság Ev Folyam 18. szam. 1955, 9. 26. — 25. Johnson R. R., Dehority B. A. and Bentley O. G.: J. Anim. Sci. V. 16, N 4, 1957, p. 1088. — 26. Jakoby W. B., Ohmura E. and Hayaishi O.: J. Biol. Chem. V. 222, N1. 1956, p. 445. — 27. Jakoby und Friedel: Biochem. Ztschr. 260, H. 4/6, 1931, s. 251. — 28. Kingsbury J. M.: J. of Dairy Sci. V. 41, N 7, 1958, p. 883. — 29. King R. P. and Burroughs: J. Anim. Sci. V. 16, N 4, 1958, p. 1105. — 30. Kameniček Lad.: Naš chov, 1955, 19. 36. — 31. Louw J. G., Williams H. H. and Maynard L. A.: Science V. 110, N 2862. 1949, p. 479. — 32. Lowelace F. E., Lin C. H. and McCay C. M.: Arch. Biochem. 27, 1950, p. 56. — 33. Meiske J. C., Salsburry R. L., Luecke R. L., Luecke R. W. and Hoefer J. A.: J. Anim. Sci. V. 16, N 4, 1957, p. 1087. — 34. Morris M. P. and Garcia-Rivera: J. of Dairy Sci. V. 38, N 10, 1955, p. 1162. — 35. Maynard and Loosli: Animal Nutrition. New York, 1956, p. 127. — 36. Mackenzie C. G. and McCollum E. V.: An. J. Agy 25, 1937 (I). — 37. McClugage H. B., Mendel L. B.: J. Biol. Chem. N 5, 1935, p. 353. — 38. Morel and Sarvonat: Bull. Soc. chem., II, 36, p. 632. — 39. Moir K. W.: Queensland J. Agr. Sci. 10. I, 1953. — 40. Richter K. und Oslage H.: Züchtungskunde B. 28, N 4, 1956, s. 167. — 41. Schultz F. W., Morse M. and Oldham H.: Am. J. Dis. chld. 46, 1933, p. 757. — 42. Shimazono

H. and Hayaishi O.: J. Biol. Chem. 227, NI. 1957, p. 159. — 43. Talapatra S. K., Ray C. and Sen K. C.: J. of Agric. Sci. V 38, part 2, 1948. — 22. Tarjan R., Sandi E. and Denes A.: Acta physiol. hung. 5. 1954, p. 468. — 45. Talapatra S. K., Ray S. C., Kehar N. D., Sen K. C.: Science and Culture 8, 1942, p. 209. — 46. Vang S. C., Chang H. C., Peng T. H. and Chon C. Y.: Nutrition Abstr., 20, p. 266.

Влияние щавелевой кислоты ботвы сахарной свеклы на организм крупного рогатого скота и способы устранения ее вредного действия

1. Установлено, что большие дачи ботвы сахарной свеклы крупному рогатому скоту вызывают расстройство пищеварения и нарушают обмен кальция.

2. В специальных опытах нами установлено, что растворимые оксалаты разрушаются в рубце взрослого крупного рогатого скота в количестве 35 г в течение трех часов.

Учитывая эту особенность, мы рекомендуем скармливать ботву сахарной свеклы крупному рогатому скоту в одну дачу с интервалами через 3—4 часа в таком количестве, где имеется не больше 35 г растворимых оксалатов, что равно 7—12 кг ботвы.

3. Минеральная подкормка в виде кальциевых солей (мел) обязательна при кормлении животных ботвой сахарной свеклы или силосом из нее. Однако, мы рекомендуем давать мел через 3 часа после скармливания ботвы. За это время растворимые оксалаты в рубце жвачных в основном разрушаются и тогда минеральная подкормка окажется более эффективной, а количество оксалата Са в рубце не увеличится.

4. Мы не считаем оксалат кальция инертным веществом, т. к. в кале не обнаруживается нерастворимых оксалатов в количестве 25—35 % от поступивших в организм.

5. Введение кальциевой минеральной подкормки одновременно с дачей ботвы в корм крупному рогатому скоту может привести к увеличению количества оксалатов кальция, за счет растворимых форм щавелевой кислоты, что нежелательно, т. к. уменьшится количество растворимой, способной к разложению щавелевой кислоты, ввиду перехода ее в оксалат кальция, который может войти в обменные функции кровеносной системы.

6. Нами предлагаются наиболее эффективные препараты, разрушающие большую часть оксалатов в силосе из ботвы:

а) На 1 литр соляной кислоты добавляется 100 г сернокислого аммония, 10 г сернокислого магния и 20 г однозамещенного фосфорнокислого натрия.

б) На каждые 10 г сернокислого магния — 20 г однозамещенного фосфорнокислого натрия.

Техника применения препаратов для силосования ботвы следующая: первый препарат, разбавленный 1:5, вносится на 1 тонну силосуемой массы в растворе по 35—40 литров, в второй на 1 тонну 300 г. в виде порошка.

Effect of Oxalic Acid from Sugarbeet Tops on the Organism of Cattle and the Ways of Neutralizing it

1. It has been stated that the feeding of high doses of sugarbeet tops calls forth the digestion disturbances and that they impair the metabolism of calcium.

2. In special experiments we have found out that the soluble oxalates decompose in the rumen of adult cattle in the quantity of 35 g during three hours. With regard

to this speciality we recommend to feed cattle the sugarbeet tops in breaks of 3-4 hours and in such doses in which there would not be more than 35 g of soluble oxalates, i. e. 7-12 kg of tops for one feeding.

3. When feeding animals fresh or ensilaged sugarbeet tops it is unconditionally necessary to add mineral substances in the form of salts of calcium (chalk). We recommend, however, to add chalk after letting elapse three hours after having fed tops. During this time the soluble oxalates in the rumen of animals will for the most part decompose and so the mineral addition will be more effective and the quantity of calcium oxalate in the rumen will not increase.

4. We do not regard calcium oxalate as an inert matter because in dung there is a lack of 25-35 per cent of insoluble oxalates which were added to the organism.

5. The addition of mineral substances together with sugarbeet tops dose into the feeding ration of cattle can raise the quantity of calcium oxalate to the detriment of the soluble forms of oxalic acid. It is not desirable, because it will decrease the quantity of soluble oxalic acid capable of decomposition in such a way that it changes into calcium oxalate which can go over in exchangeable functions of blood circulation.

6. We recommend to use the following sufficiently efficient preparations which are able to decompose a greater part of oxalates in the ensilaged tops:

1. On 1 litre of hydrochloric acid it is being added 100 g of ammonium sulphate, 10 g of magnesium sulphate and 20 g of sodium dihydrogen sulphate.

2. On every 10 g of magnesium sulphate — 20 g of sodium dihydrogen sulphate.

The preparations for ensiling the sugarbeet tops are being used as follows: the first preparation, after having been diluted in the ration 1:5, is being put in 1 ton of silage in the solution of 35-40 litres, whereas the second one is being given in the quantity of 300 grams in the powder form.

Příspěvek k poznání vlivu říje na množství a složení kravského mléka

К исследованию влияния охоты на количество и состав коровьего молока

Beitrag zur Erkennung des Einflusses der Brunst auf die Produktion und die Zusammensetzung der Kuhmilch

Inž. Josef MÁCHA a dr. Jiří PAVEL
Zootechnická fakulta VŠZL v Brně

Došlo dne 23. V. 1959

Úvod

Období říje u krav se neomezuje pouze na zásah do činnosti pohlavních orgánů, ale vyvolává změny v celkovém metabolismu zvířete. Kráva v tomto období jeví zvýšenou dráždivost, chuť k žrádlu klesá a dochází i k poruchám zažívání. Příмым důsledkem těchto změn bývá i změna v sekreci mléka.

Literární přehled

Některé poznatky o vlivu říje na sekreci mléka shrnuje Espe (1957) v tom smyslu, že nejvýrazněji se říje projevuje markantním snížením dojnosti a že tento pokles je však pouze dočasný. Přitom dochází současně ke zvýšení obsahu tuku v mléce.

Zadržení mléka během říje může podle jeho názoru vést k vyšší produkci mléka v období po říji.

Dechambre (cit. podle Kolářka, 1930) se domnívá, že v této době může dojít k přechodu některých toxických látek do mléka, které mohou vyvolat i určité poruchy u kojců nebo sajících mláďat.

Hitscher (cit. podle Kolářka, l. c.) zjistil v období říje u některých dojnic nápadné zvýšení tučnosti mléka, avšak v jiných případech konstatoval naopak snížení obsahu tuku. Např. bylo zachyceno u říjící krávy večer 1,9 kg mléka s 0,47 % tuku, druhý den ráno pak 10 kg mléka s tučností 3,3 %.

Grossman a spol. (1958) na základě 560 rozborů mléka dojnic kostromského plemene naproti tomu dokazuje, že tučnost mléka v období říje se snižuje, což připisuje složitému fyziologickému stavu krav v tomto období.

Laxa (1928) uvádí celkové rozborů mléka, provedené v době říje krav, od různých autorů.

Nejvýraznější změny byly zaznamenány v obsahu tuku (R o l e t), obsah sušiny ve dvou případech se zvýšil, v jednom případě došlo k poklesu, souběžnému s poklesem obsahu tuku. U bílkovin byly zjištěny změny pouze malého rozsahu, podobně i v obsahu popelu. Procentický obsah tuku v sušině v jednom případě v období říje klesl na 17,9 %, což je hluboko pod normálními poměry. Zajímavý poznatek uvádí F a s c e t t i (L a x a, l. c.), který zjistil, že změna ve složení sušiny se netýkala tuku, nýbrž neurčených součástí, jejichž podíl se zvýšil z 0,31 % na 0,8 % a opět klesl na 0,25 %.

K l e n z e (L a x a, l. c.) uvádí, že některá mléka při říji mají zvýšený obsah albuminu a varem se sráží.

R o s a m (L a x a, l. c.) při zjišťování kyselosti mléka od 8 krav v říji našel hodnoty v rozmezí od 6,9 do 15,2° SH.

Podle M a š k a (1947) mléko říjících se krav bývá kyslejší a snáze se sráží, což je spojováno s vyšším obsahem albuminu.

Vlastní práce

Předložená práce je příspěvkem k objasnění vlivu říje na množství a složení mléka červenostrakatého skotu. Práce není samostatným výzkumným úkolem, nýbrž byla vypracována v rámci širšího průzkumu kolísání ve složení mléka dojníc červenostrakatého plemene.

Metodika

V pokuse bylo zachyceno množství a složení mléka v průběhu říje u 14 dojníc. 6 dojníc bylo sledováno v JZD Starý Lískovec, 8 dojníc ve školním závodě VŠZL Brno v Žabčicích.

Charakteristika pokusných zvířat

Kráva č. 5. Narodena v roce 1949, v době pokusu byla na VII. laktaci. V poslední laktaci dosáhla užitkovosti 3709 kg mléka o tučnosti 4,05 % — 156,1 kg tuku. Živá váha dojnice 600 kg.

Kráva č. 472. Narodena v roce 1956, v době pokusu byla na I. laktaci. Živá váha 650 kg.

Kráva č. 12. Narodena v roce 1949, v době pokusu byla na VII. laktaci. V poslední laktaci dosáhla užitkovosti 4240 kg mléka o tučnosti 3,60 kg — 152,7 kg tuku. Živá váha 650 kg.

Kráva č. 60. Narodena v roce 1954, v době pokusu v II. laktaci. Živá váha 560 kg.

Kráva č. 3. Narodena v roce 1942, v době pokusu na IX. laktaci. V poslední laktaci měla užitkovost 3072 kg mléka o tučnosti 3,9 % — 119,0 kg tuku. Živá váha 500 kg.

U ostatních dojníc není podán bližší popis vzhledem k menšímu rozsahu sledovaných ukazatelů.

Metodika rozborů mléka

Tučnost mléka byla zjišťována Gerberovou metodou. Specifická hmota mléka byla stanovena laktodensimetricky. Sušina mléka stanovena výpočtem. Sušina tukuprostá rovněž určena výpočtem. Kyselost mléka stanovena metodou podle Soxhlet-Henkela. Bílkoviny byly určovány formolovou titrací, jak ji uvádí *M a r c k - m a n n a H i n g s t* (1956). Kataláza byla stanovena volumetricky podle *Laxy* (1944). Aktivita je vyjádřena v ml uvolněného plynu. — *Schardingerův* enzym stanoven podle *S c h ö n h e r a* (1956), přičemž aktivita je vyjadřována dobou odbarvení.

Základní rozborů mléka byly prováděny podle Československé státní normy: Metody zkoušení mléka a mléčných výrobků (1957).

Pokusná část práce zahrnuje období od listopadu 1958 do konce února 1959.

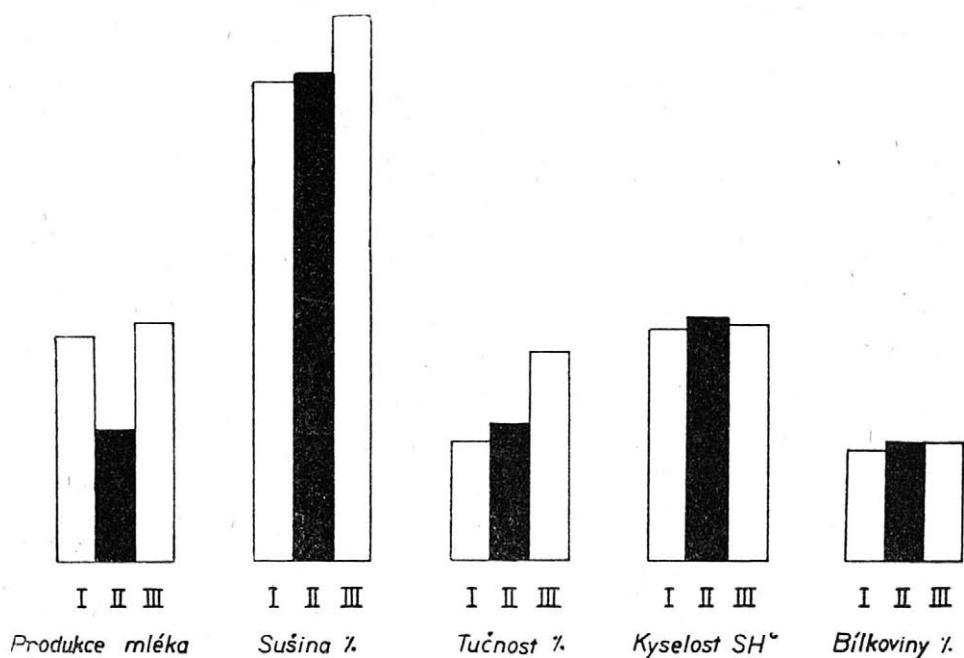
Výsledky vlastní práce

Vliv říje na složení mléka je zachycen u jednotlivých dojníc v různých obdobích. Složení mléka bylo sledováno i před říjí; tento časový předstih v průměru činil 6—7 dnů. Další fáze byla vlastní říje a jako třetí bylo zachyceno období po říji (v průměru asi po 7 dnech). Tento postup byl dodržen u dojníc z JZD Lískovec. U druhé skupiny (Žabčice) bylo zjištěno složení mléka pouze při říji a ve fázi následující.

Výsledky jednotlivých rozborů jsou zachyceny v tabulce I a II.

I. Vliv říje na složení mléka (JZD Lískovec)

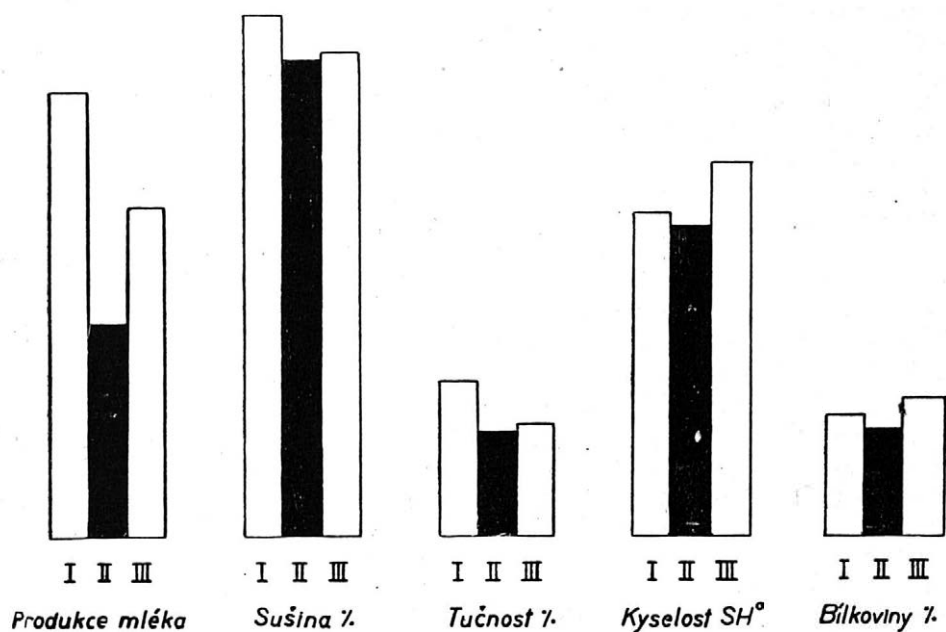
Poř. čís.	Čís. krávy	Mléko kg	% tuč.	Spec. hmota	Suš. %	s-t %	kys. SH°	bílk. %	Enzymy		Říje	Dnů
									kat.	Sch. e.		
1	5	8,00	4,30	1,0335	13,80	9,50	6,60	3,28	5,9	9'30	před říje	7
		3,50	5,80	1,0302	14,77	8,97	6,60	3,15	16,0	7'05	říje	—
		8,50	4,00	1,030	13,29	9,29	7,00	3,28	5,4	10'25	po	2
2	472	6,25	3,7	1,0330	12,95	9,25	7,05	3,28	—	—	před říje	5
		5,00	3,6	1,0342	13,13	9,53	7,60	3,10	2,6	26'50	říje	—
		7,00	4,00	1,0354	13,91	9,91	7,10	3,06	—	—	po	2
3	12	5,75	3,05	1,0328	12,12	9,07	5,80	2,95	—	—	před říje	1
		3,25	3,45	1,0314	12,25	8,80	6,20	2,98	2,8	6'50	říje	—
		6,00	5,35	1,0283	13,75	8,40	6,00	2,98	5,6	12'55	po	6
4	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	před říje	—
		7,00	1,75	1,0362	11,41	9,66	9,50	2,78	0,9	37'40	říje	—
		14,25	3,20	1,0338	12,55	9,35	9,30	2,88	0,7	36'20	po	6
5	60	11,5	4,00	1,0335	13,44	9,44	8,30	3,14	—	—	před říje	8
		5,5	2,60	1,0352	12,18	9,58	8,00	2,98	1,2	22'25	říje	—
		8,5	2,80	1,0343	12,20	9,40	9,60	3,62	0,00	27'10	po	6
6	3	3,0	3,30	1,0300	11,72	8,42	6,40	3,45	—	—	před říje	7
		2,5	4,00	1,0283	12,14	8,14	7,50	3,14	14,0	10'50	říje	—
		2,25	4,10	1,0290	12,43	8,33	6,00	3,22	3,40	10'55	po	7



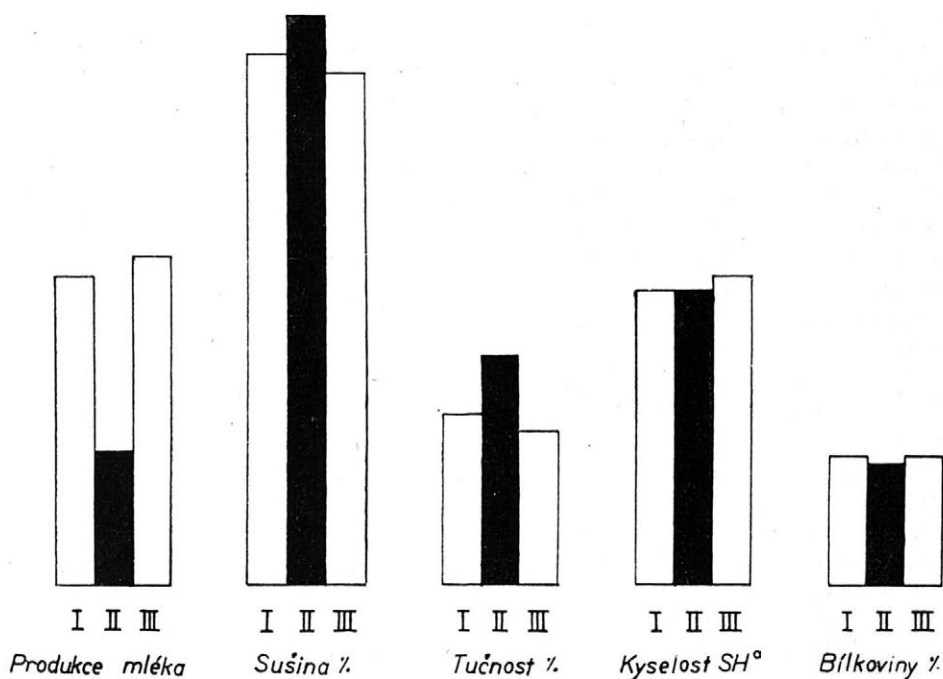
1. Grafické znázornění vlivu říje na produkci a složení mléka. Kráva č. 5
I — hodnota před říjí, II — hodnota při říjí, III — hodnota po říjí

II. Vliv říje na složení mléka (ŠZ Žabčice)

Por. č.s.	Čís. krávy	Mléko kg	% tuč.	Spec. hmota	Suš. %	s-t %	Kys. SH°	Bílk. %	Říje	Dnů
1	207	3,6 3,8	4,20 5,30	1,0356 1,0348	14,20 15,32	10,00 10,02	— 6,85	4,09 3,82	říje po	— 8
2	56	12,8 11,7	4,05 4,85	1,0330 1,0350	13,37 14,83	9,32 9,98	7,40 7,30	3,08 3,11	říje po	— 7
3	127	6,2 6,4	3,70 3,40	1,0323 1,0328	12,78 12,54	9,08 9,14	7,60 6,90	3,35 3,46	říje po	— 7
4	434	16,6 10,2	3,80 3,65	1,0338 1,0324	13,27 12,74	9,47 9,09	7,05 6,60	3,01 2,65	říje po	— 7
5	517	7,3 7,5	3,90 3,80	1,0338 1,0346	13,39 13,47	9,49 9,67	7,80 7,50	3,08 3,22	říje po	— 7
6	518	5,5 6,1	3,00 3,45	1,0343 1,0344	12,44 13,00	9,44 9,55	9,00 8,40	3,22 3,15	říje po	— 7
7	522	6,1 6,4	4,30 4,55	1,0333 1,0340	13,75 14,22	9,45 9,67	8,40 8,20	2,68 3,28	říje po	— 7
8	581	7,1 8,1	4,60 4,15	1,0340 1,0354	14,28 14,09	9,68 9,94	7,40 6,90	3,32 3,38	říje po	— 7



2. Kráva č. 3



3. Kráva č. 60

Na základě rozboru obou tabulek je možno uvést, že vliv říje je činitelem, který se neprojevuje ve všech případech stejným směrem a ani v úměrném rozsahu. Uvážíme-li, že individuální projev říje u jednotlivých dojníc je výsledkem nestejné intenzity činnosti celého neurohumorálního systému v tomto období, je zcela logickým důsledkem říje i nestejné ovlivnění sekrečního procesu mléka.

Proto je také velmi obtížné stanovit průměrné ovlivnění dojnosti i složení mléka v důsledku říje; z toho důvodu posoudíme nejdříve některé získané individuální výsledky.

U dojnice č. 5 klesla dojnost v období říje téměř o 57 %, současně se zvýšil absolutní obsah tuku v mléce o 1,5 %. Bílkoviny mírně poklesly (o 0,13 %), přesto však se dosti značně zvýšila sušina, a to o 0,97 %. Velmi výrazně reagovaly zjišťované enzymy, zvláště kataláza, jejichž aktivita se zvýšila téměř 2,7krát.

Kráva č. 472 má vcelku méně odchylné hodnoty od svého průměru. Produkce mléka se snížila pouze o 1,25 kg, tučnost klesla pouze o 0,1 %. Pouze u kyselosti došlo ke znatelnějšímu zvýšení.

U krávy č. 12 došlo opět k snížení dojnosti, téměř o 60 %. Obsah tuku při říji stoupl (o 0,4 %), avšak v období po říji došlo k dalšímu zvýšení, ještě většího rozsahu (1,9 %). Kyselost se mírně zvýšila, naproti tomu aktivita katalázy byla nižší než po říji.

Dojnice č. 60 zaznamenala při říji pokles produkce přibližně o 50 %, současně klesla však i procentická tučnost mléka (o 1,4 %), rovněž i bílkoviny. Aktivita enzymů u této dojnice byla velmi nízká, v období po říji kataláza byla prakticky neúčinná, doba odbarvení mléka při Schardingerově zkoušce byla poněkud rozdílnější.

Kráva č. 3 se celkově vyznačovala poněkud abnormálním složením mléka, což je zřejmým důsledkem jejího vysokého věku. Vliv říje se projevil mírným poklesem dojnosti za zvýšení obsahu tuku v menším rozsahu. Velmi nízká je sušina tukuprostá, při říji došlo dokonce k poklesu na 8,14 %. Kyselost dosti značně stoupla (o 1,1⁰ SH), obsah bílkovin zaznamenal pokles.

Výsledky rozborů, uvedené v tab. II, jsou značně vyrovnané ve srovnání s tab. I. Zvláště nápadné jsou malé rozdíly v dojnosti při říji, v některých případech dokonce byla vyšší produkce mléka při říji ve srovnání s následujícím týdnem. Také v obsahu tuku se neobjevily žádné zvláštní rozdíly proti normálnímu kolísání tučnosti. Kyselost převážně při říji byla zvýšena, obsah bílkovin kolísal oboustranně s mírnou tendencí poklesu v okamžiku říje.

Tuto značnou vyrovnanost výsledků a malé kolísání hodnot je možno mimo jiné vysvětlit také tím, že sledované dojnice u této skupiny byly poněkud žírnějšího typu.

Ve srovnání s předchozí skupinou můžeme předpokládat, že u těchto dojníc vzhledem k jejich částečně odlišnému typu probíhala říje klidněji, což se mohlo projevit i v produkci mléka a jeho složení.

Uvedené závěry je možno nyní porovnat s nálezy některých autorů. Na základě našich výsledků je možno souhlasit s údaji *E s p e h o* (l. c.) a *H i t s c h e r a* (l. c.) v tom smyslu, že v období říje ve většině případů dochází k dočasnému poklesu dojnosti, současně se zvyšuje procentický obsah tuku v mléce. Tento poznatek je třeba prohloubit v tom směru, že zde hraje značnou roli plemenná individualita a užitkový typ zvířat v souvislosti s celkovou silou projevu říje. U zvířat s nižší dráždivostí je toto kolísání v sekreci mléka ovlivněno velmi nevýrazně.

Závěry *G r o s s m a n a* a spol. (1958), který jednostranně dokazuje, že tučnost mléka při říji se snižuje, nebyly průzkumem jednomyslně potvrzeny.

Z hlediska ostatních složek mléka je možno též u červenostrakatého skotu potvrdit, že jejich kolísání je malého rozsahu, ve shodě s některými autory, které cituje Laxa (l. c.).

Při zjišťování kyselosti mléka jsme zjistili při říji kolísání v rozmezí od 6,2° SH do 9,5° SH, což je poněkud nižší než rozpětí uváděné Rosamem (Laxa, l. c.).

V některých případech citlivě reagovaly na říji zjišťované enzymy, zejména kataláza, tento poznatek však se nepotvrdil ve všech sledovaných případech.

Souhrn

V práci je sledován vliv říje na produkci a složení mléka u červenostrakatého skotu. Z výsledků je možno odvodit následující závěry:

1. Vliv říje na produkci mléka se projevuje ve většině případů snížením dojnosti. Tento pokles je značně závislý na individualitě dojnic.

2. Vliv říje na složení mléka se uplatňuje především v kolísání obsahu tuku. Ve většině případů dochází k zvýšení tučnosti. Ostatní složky jsou ovlivněny ve značně menší míře. Bílkoviny projevují tendenci k malému poklesu.

3. Vliv říje na kyselost mléka a aktivitu enzymů katalázy a Schardingerova enzymu ve většině případů se projevil vzestupem SH° a aktivity enzymů; obsah enzymů však kolísá méně pravidelně.

4. Důležitým činitelem, ovlivňujícím rozsah působnosti říje na sekreci mléka, se jeví plemenná individualita dojnice a její užitkový typ v souvislosti s intenzitou činnosti dané neurohumorální soustavy.

Literatura

1. Espe, Dwight, 1957: Sekrecia mlieka, Bratislava. — 2. Grossmann, V. a kol, 1958: Izmeneniye sostava moloka u korov v period polovoj funkci. Sbornik stud. nauč. issled. Rabot, část 7, 169-171. — 3. Kolář, Stanislav, 1930: Zvelebování chovu dojnic, Brno. — 4. Laxa Otakar, 1928: Chemie mléka a mléčných výrobků. I. Praha. — 5. Laxa Otakar, 1944: Chemie mléka a mléčných výrobků, Metodika, Praha. — 6. Marckmann E., Hingst G., 1956: Erfahrungen und Ergebnisse einer einjährigen Untersuchung des Eiweißgehaltes der Milch von 1500 ganzjährig kontrollierten Kühen in Schleswig-Holstein. Milchwissenschaft, 11, 169-176. — 7. Mašek Jaroslav, 1947: Mlékařství. I, Praha. — 8. Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků — Československá státní norma, 1957, Praha. — 9. Přibyl Emil, 1952: Veterinární porodnictví, Praha. — 10. Schönherr Wolfgang, 1956: Leitfaden der Milchuntersuchung, Leipzig.

К исследованию влияния охоты на количество и состав коровьего молока

В настоящей работе исследуется влияние охоты на продукцию и состав молока краснопестрого крупного рогатого скота. Из полученных результатов вытекают следующие заключения:

1. Влияние охоты на продукцию молока проявляется в большинстве случаев понижением удоя. Это понижение в значительной мере зависит от индивидуальности коров.

2. Влияние охоты на состав молока проявляется прежде всего в колебании содержания жира. В большинстве случаев содержание молочного жира повышается. Наличие остальных составных частей молока колеблется в гораздо меньшей мере. Содержание белков немного понижается.

3. Влияние охоты на кислотность молока и на активность ферментов каталазы и фермента Шардингера проявилось в большинстве случаев повышением кислотности и активности ферментов; содержание последних, однако, колебалось менее равномерно.

4. Важным фактором, определяющим степень влияния охоты на секрецию молока, является племенная индивидуальность дойной коровы и ее продуктивный тип в связи с интенсивностью деятельности данной неврогуморальной системы.

Beitrag zur Erkennung des Einflusses der Brunst auf die Produktion und die Zusammensetzung der Kuhmilch

In dieser Arbeit wird der Einfluß der Brunst auf die Produktion und die Zusammensetzung der Milch der rotscheckigen Rindviehrasse verfolgt.

1. Der Einfluß der Brunst erweist sich vorwiegend in der Herabsetzung der Milchproduktion. Diese Herabsetzung ist von der Individualität der Milchkühe abhängig.

2. Der Einfluß der Brunst auf die Zusammensetzung der Milch macht sich in der Schwankung des Fettgehaltes geltend. Die Erhöhung des Fettgehaltes tritt meistens ein. Die anderen Milchbestandteile sind in kleinerem Maß beeinflusst. Eine mäßige Herabsetzung des Eiweißgehaltes macht sich bemerkbar.

3. Der Einfluß der Brunst auf die Milchazidität und Aktivität der Katalase und des Schardinger'schen Enzymes hat sich vorwiegend in der Steigerung des Säuregrades und der Aktivität der Enzyme erweist, der Enzymegehalt schwankte aber weniger regelmäßig.

4. Die Rasseindividualität der Milchkühe, ihr Leistungstyp und die Intensität der Tätigkeit des Neurohumoralsystems erscheinen als wichtiger Faktor, der den Bereich der Wirkung der Brunst auf die Milchsekretion beeinflussen kann.

Příspěvek ke studiu účinků vyšších dávek objemných krmiv použitých při odchovu skotu

**К вопросу действия более высоких доз объемных кормов, примененных
при выращивании крупного рогатого скота**

**Beitrag zum Studium des Einflusses von höheren Gaben voluminösen Futters
bei Rinderaufzucht**

Inž. Zdeněk ŽUPKA

*Z katedry obecné zootechniky a mlékařství VŠZL v Brně,
vedoucí katedry akademik V. Koželuha*

Došlo dne 15. IX. 1959

Ú v o d

Studium různé struktury krmných dávek má značný praktický význam, a to jak z hlediska výživy zvířat, tak i z hlediska zdravotního a ekonomického. Zvláště důležité je sledování vlivu složení krmných dávek na růst a vývin zvířat, neboť období tělesného vývinu rozhoduje o výkonnosti zvířete v dospělosti, jeho zdraví a dlouhověkosti.

U skotu je otázka odchovu vůbec a otázka složení krmných dávek velmi úzce spjata s hledisky ekonomickými. Značný vliv na náklady za krmiva při odchovu telat má spotřeba poměrně drahých jaderných krmiv a hlavně mléka. Je proto třeba příznivě posuzovat snahy o jejich částečnou náhradu lacinějšími objemnými krmivy, která jsou nejpřirozenější potravou skotu a v dospělosti jsou hlavní složkou krmných dávek.

V souvislosti s možnostmi zvýšení podílu objemných krmiv se věnuje hodně pozornosti studiu fyziologie a biochemie trávení i zkoumání mikroflóry trávicího traktu telat a mladého skotu.

Zajímavé jsou výsledky prací sledujících kritické období přechodu od mléčné výživy k potravě výhradně rostlinné. Lichonosova (1953) zjišťovala v několika pokusech pomocí píštělí fyzikální a chemické vlastnosti, jakož i množství chymu u telat od narození do 4 měsíců stáří. Při výhradně mléčné výživě se téměř všechny organické živiny stravovaly ve slezu a střevě, kdežto později — při rostlinné potravě — se stravovaly zčásti již v předžaludcích. Množství chymu a vyloučených trávicích šťáv je při zkrmování rostlinných krmiv více než dvojnásobné ve srovnání s obdobím zkrmování mléka. V souhlase s výsledky Huhtanen a ost. (1955) zjistila Lichonosova, že při rostlinné potravě se 50 % vlákniny tráví v předžaludcích. U dospělých zvířat zjistil Seljanskij (1953), že již většina vlákniny (75–80 %) se tráví v batoru.

Funkce bachoru se tedy vyvíjí se stářím v nejtěsnější souvislosti s typem krmení, který především rozhoduje o bachorové mikroflóře. Otázkou mikroflóry předžaludků se zabývalo mnoho autorů. Z poslední doby připomínám práci *Lengemanna a Allena* (1955), kteří na základě výsledků své práce i prací jiných autorů, docházejí k závěru, že ve stáří kolem 1,5–2 měsíců se u normálně odchovaných telat vyvíjí funkce bachoru tak, že se z hlediska mikrobiologického přibližuje funkci bachoru dospělých zvířat. V období 2–3 měsíců stáří dochází s přijímáním většího množství sena a vyrazením mléka z krmné dávky k rychlému vzestupu počtu infusorií. To ostatně souhlasí s údaji četných starších prací, o nichž referuje *Ferber* (1928).

Období úspěšného přechodu k rostlinné potravě u telat je těsně spjato se zásobováním mladého organismu v *vitamíny*, jejichž význam je již dnes náležitě osvětlen a oceňován. V mateřském mléce je zpravidla dostatek vitamínů a provitaminů nutných pro normální růst a vývin telete; jakmile však přestaneme zkrmovat plnotučné mléko, je odkázáno tele na vitamíny rostlinných krmiv. Na zkrmovaném množství a kvalitě těchto krmiv pak závisí, zda je přívod vitamínů dostatečný. Zvláštní skupinu tvoří komplex vitamínů B, které jsou převážně tvořeny mikroorganismy v předžaludcích přežvýkavců. Podle *Sheelyho* (1955) podporuje zvláště seno vývoj žádoucích druhů mikroorganismů v bachoru a tím umožňuje syntézu vitamínů skupiny B.

Přirozeně se tedy objevila otázka, zda objemná krmiva podávaná mladým telatům ve vysokých dávkách působí příznivě na urychlení tvorby vitamínů komplexu B. Výsledky mnoha pokusů odpověděly kladně na tuto otázku. Vedle zvýšených dávek objemných krmiv tu však působí ještě řada jiných faktorů, např. váhový poměr objemných krmiv k jaderným krmivům, druh a kvalita objemných krmiv atd. Tyto faktory zkoumali *Conrad s Hibbem* (1954); zjišťovali začátek a rozsah syntézy riboflavínu a thiamínu v bachoru telat ovlivňovaný počátkem příjmu sena, různě vysokými dávkami sena a jeho různým poměrem k jaderným krmivům. Při vyhodnocení výsledků učinili autoři závěr, že je prospěšné začít s příkrmováním sena co nejdříve, poněvadž telata krmená brzy vyššími dávkami sena byla rovnoměrněji zásobována vitamíny B, což je významné zvláště při vyrazení plnotučného mléka z krmné dávky. Přitom je třeba zvykat zvířata na krmnou dávku určitého typu ponenáhlu, poněvadž náhlé změny ve složení dávky vedou k porušení rovnováhy mezi jednotlivými skupinami mikroorganismů a tím i ke snížení syntézy vitamínů.

I u ostatních vitamínů nutných pro nerušený růst a vývin telete je období odstavu kritické. Provitamíny A a D obsažené v plnotučném mléce je třeba nahradit podáváním jiných krmiv bohatých na tyto vitamíny. To je důležité zvláště při krmení omezenými dávkami plnotučného mléka, jak o tom svědčí řada starších prací i výsledky současného výzkumu. *Henry a Morisson* (1922) zjistili, že úspěch odchovu při minimálních dávkách plnotučného mléka závisí na tom, v jakém množství byla zařazována kvalitní objemná píce do krmné dávky. Podrobně rozebírá tuto otázku *Popov* (1954), který vedle včasného zkrmování sena zdůrazňuje též brzký návyk na šťavnatá krmiva, z nichž bulevniny doporučuje zkrmovat začátkem 2. měsíce stáří a siláže již ve 3. měsíci stáří. Odůvodňuje to tím, že se v seně ruší vitamín A sušením z 90–95 %, kdežto v siláži průměrné kvality činí ztráty karoténu nejvíce 40–50 %.

Velmi přesvědčivý příklad důležitosti vitamínu A a D podává *Berziň* (1954), který při odchovu telat hnědého litevského skotu s nízkými dávkami plnotučného mléka použil po počátečních neúspěších v období odstavu preparátů vitamínu A a D. Při velmi nízkých dávkách mléka (60–80 kg s odstavem kolem 14

dní) překlenou zvířata díky umělému přívodu vitamínů následující kritické období, trvající až do doby přijímání poměrně velkého množství objemné píce.

Podobně kladné výsledky má Comberg s Zschomlerem (1956), kteří zjistili, že při snížení dávek plnotučného mléka o 50–100 kg během odchovu za současného přidávání vitamínových přídatků nedochází ke snižování váhových přírůstků, ba naopak — výsledky jsou dokonce příznivější než při plných dávkách mléka.

Všechny dosud stručně rozebírané otázky svědčí o tom, že u telat skotu převážně mléčného typu působí včasné navykání na objemná krmiva a postupné zvyšování jejich dávek příznivě na formování žádoucího typu látkové výměny. Je přitom ovšem známo, že se zařazováním objemných krmiv do krmné dávky klesá její stravitelnost.

Ve srovnávacích pokusech Atbašjana a Garkaviho (1951), Kapustiny (1954) a Děmčenka s ost. (1954), sledujících využití jednotlivých živin při dvou typech krmných dávek (objemných a koncentrovanějších) bylo zjištěno, že tuk a dusíkaté látky jsou lépe využívány zvířaty krmenými vyššími dávkami jadrných krmiv, kdežto využití ostatních živin je u obou skupin zhruba stejné. To odpovídá starším výsledkům Axelssonovým, které uvádí Nehring (1955). Axelsson zjistil na základě analýzy mnoha pokusů sledujících využití živin, že z jednotlivých živin nejvíce ovlivňuje vláknina stravitelnost krmné dávky. Se stoupajícím obsahem hrubé vlákniny klesá stravitelnost všech živin, přičemž nejméně klesá stravitelnost samotné hrubé vlákniny. Objemná krmiva — obsahující vyšší procento vlákniny ve srovnání s jadrnými krmivy — tedy snižují stravitelnost krmné dávky.

Na druhé straně však nechybí výsledky pokusů (Pšeničnyj, 1948, Dmitročenko a Balabanova, 1954), které zjistily po určité počáteční depresi lepší využití živin u zvířat krmených objemnějšími krmnými dávkami.

Výsledky pokusů sledujících využití živin krmných dávek jsou tedy někdy protichůdné; naznačují však, že „návyk“ zvířat na objemnější krmnou dávku hraje větší úlohu než by se zdálo. Tento návyk je podmíněn podle Seljanského (1953) trvale větším množstvím vylučovaných trávicích šťáv. To je v souladu s klasickými výsledky Pavlovovými (1946), který zjistil, že objemné krmiva — zvláště seno — provokují zvýšení funkcí sekretorického systému. Je to provázáno i zvýšením plicní výměny plynů, větší rychlostí pulsu a dýchání u zvířat krmených voluminóznějšími dávkami (Abrosimova, 1954). Zdá se tedy, že zvířata od mládí přivykaná objemné píci mají výhodu v tom, že dovedou v dospělosti lépe využít živiny krmných dávek, složených především z objemných krmiv.

Experimentální část

Účelem srovnávacího pokusu, jehož dílčí výsledky zde předkládám, bylo zjistit vliv různé struktury krmných dávek na růst a vývin červenostrakatého skotu, na využití živin krmné dávky a na užitkovost pokusných zvířat v I. laktaci. Růst a tělesný vývin pokusných jaloviček a býčků byl podrobně analyzován v jiné práci (Župka, 1959). V této práci předkládám jen výsledky týkající se výživy a pozdější mléčné užitkovosti jalovic.

Při poskytnutí bohatých dávek mléka a jadrných krmiv (považovaných v době zahájení pokusu za optimální) zvířatům kontrolní skupiny byl sledován u pokusné skupiny zvířat účinek zvýšených dávek objemných krmiv — zvláště šťavnatých — za současného snížení dávek jadrných krmiv i mléka. Pokus byl motivován ekonomickými hledisky, která mají a budou mít stále značný význam při odchovu skotu. Bylo přitom

zkoumáno, zda levnější voluminózní krmné dávky neovlivňují nepříznivě výsledky odchovu a užítkovost zvířat v dospělosti.

Pokusná zvířata byla umístěna na školním statku VŠZL v Žabčicích. Podrobné sledování růstu a tělesného vývinu, spotřeby krmiv a chemické rozborů krmiv byly prováděny v období od narození do 18 měsíců stáří zvířat. Toto období trvalo od konce roku 1953 do poloviny roku 1955. Pak byly sledovány jen údaje o zabřeznutí pokusných zvířat a po otelení podle denních záznamů produkce mléka v I. laktaci.

Podrobnější údaje o pokusných zvířatech uvádím v tabulce I.

1. Pokusná zvířata a metodika

a) Pokusná zvířata

I. Základní údaje o pokusných zvířatech

Číslo zvířete	Nar. dne	Váha při nar. v kg	Pořadí otel. matky	Otec
I. skupina (srovnávací)				
386	30. 11. 1953	40	3.	není znám
165	16. 12. 1953	42	2.	Caesar 25087/51
142	17. 12. 1953	51	2.	Milý 31 ins.
161	30. 12. 1953	50	2.	Caesar 25087/51
238	11. 1. 1954	44	3.	Caesar 25087/51
82	4. 2. 1954	57	7.	Caesar 25087/51
II. skupina (pokusná)				
140	24. 11. 1953	52	2.	Caesar 25087/51
2214	7. 12. 1953	39	3.	není znám
362	11. 12. 1953	50	2.	Caesar 25087/51
159	11. 1. 1954	46	2.	Salvator Z 1653/46
237	29. 1. 1954	46	3.	Caesar 25087/51
88	7. 2. 1954	47	6.	Caesar 25087/51

b) Výživa pokusných zvířat

Základní rozdíl mezi zvířaty srovnávací a pokusné skupiny byl po celé období pokusu v rozdílné struktuře krmných dávek. Z toho pak plynul v jednotlivých obdobích pokusu i rozdíl (menší či větší) v intenzitě výživy zvířat. Přitom bylo ovšem dbáno toho, aby růst zvířat obou skupin byl normální, tj. aby váhové přírůstky v příslušných věkových úsecích odpovídaly obvyklým přírůstkům zvířat červenostrakatého plemene.

K sestavování krmných dávek bylo použito oficiálních krmných norem pro telata a mladý chovný dobytek (Herzig, Knor, Koudela, Řechka, 1950). Použitá krmiva byla většinou dobré až velmi dobré kvality. Speciální siláž zkrmovaná nejmladším telatům (již tříměsíčním) byla připravena z porostu strniskové vojtěškotrávy s přidáním bramborových vloček a krouhané polocukrovky. Příprava siláže byla provedena při dodržení všech zásad správného silážování a byla výborné kvality. Ostatní krmiva nebyla nijak speciálně připravována. Krmná technika byla stejná jako u ostatních zvířat téhož stáří na statku.

Pro evidenci skutečné spotřeby byla všechna krmiva odvažována, případně odměřována. Ponechané zbytky krmiv byly rovněž váženy.

Ke stanovení výživné hodnoty byly provedeny chemické rozborů většiny krmiv. Odběr vzorků, jejich úprava k rozborům a vlastní rozborů, jakož i výpočet stravitelných bílkovin, škrobové hodnoty a sušiny byly provedeny podle „Metod chemických rozborů krmiv“ (1951). Koeficienty stravitelnosti nám poskytl Výzkumný ústav krmi-
vářský ČSAZV v Brně.

II. Průměrná spotřeba krmiv na jednu jalovici za měsíc (v kg)

Mě- síce	Skup.	Mléko plné	Mléko odstř.	Jadrná krmiva	Seno	Sláma	Oko- paniny	Siláž	Zelená píce
1	I.	198,99		0,14	0,33				
	II.	199,92	0,25	0,34	0,45				
2	I.	180,10	97,00	6,37	5,10				
	II.	121,60	136,18	5,91	6,07		6,58		
3	I.	66,67	237,50	15,70	19,37		3,83		
	II.	10,83	194,33	14,18	20,43		27,05	6,58	
4	I.		282,17	27,98	39,77		4,23	10,00	
	II.		96,17	28,40	42,50		61,08	53,25	
5	I.		205,33	39,73	59,85		18,25	51,82	
	II.		36,66	34,18	66,37		49,99	93,55	3,50
6	I.		102,33	46,58	72,07			77,53	15,18
	II.		11,30	41,28	92,64		37,17	126,00	8,87
1-6	I.	445,76	924,33	136,50	196,49		26,31	139,35	15,18
	II.	332,35	474,80	124,29	228,46		181,87	279,38	12,37
7	I.		19,00	53,06	77,70			26,61	89,14
	II.			28,97	88,46			86,01	160,26
8	I.		1,33	57,73	76,40			0,50	138,36
	II.			33,71	84,96			2,87	264,05
9	I.			54,70	85,50			11,00	168,23
	II.			28,17	83,83			20,00	266,07
10	I.			48,33	85,50			78,83	170,05
	II.			17,46	85,50			105,00	252,35
11	I.			41,36	90,28			227,00	95,23
	II.			11,29	94,97			272,00	142,92
12	I.			33,25	102,50			345,00	
	II.			8,66	105,02			448,83	
7-12	I.		20,33	288,43	517,88			688,94	661,01
	II.			138,26	542,74			934,71	1085,65
13	I.			27,37	119,67			358,66	
	II.			7,37	118,30			460,23	
14	I.			23,50	125,23			374,33	
	II.			11,58	124,17			488,20	
15	I.			21,70	120,62	0,58		361,50	
	II.			15,00	121,10	0,83		497,77	
16	I.			20,20	112,47	6,42		348,90	25,47
	II.			15,00	117,20	3,42		456,75	23,10
17	I.			16,70	92,01	16,60		309,96	141,06
	II.			15,00	89,03	11,50		327,28	198,56
18	I.			15,00	25,02	25,83		234,63	334,00
	II.			15,00	61,02	17,67		191,60	390,43
13-18	I.			124,47	592,02	49,43		1987,98	500,53
	II.			78,95	630,82	33,42		2421,83	612,09
1-18	I.	445,76	944,66	549,40	1309,39	49,43	26,31	2816,27	1176,72
	II.	332,35	474,80	348,00	1402,02	33,42	181,87	3635,92	1710,11

c) Vážení pokusných zvířat

Vážení zvířat ve stáří od narození do tří měsíců bylo prováděno jednou za 14 dní, starší zvířata (až do 18 měsíců stáří) byla vážena jednou měsíčně.

2. Výsledky pokusu

a) Spotřeba krmiv pokusnými zvířaty

Spotřebu krmiv za jednotlivé měsíce stáří v průměru na jedno zvíře uvádím v tabulce II. Každý měsíc je počítán vždy 30denní.

Z hlediska struktury krmných dávek lze rozdělit pokus na tři půlroční období:

I. od narození do 6 měsíců stáří,

II. od 7 do 12 měsíců stáří,

III. od 13 do 18 měsíců stáří.

I. Spotřeba plnotučného mléka byla u jalovic II. skupiny asi o čtvrtinu nižší, odstředěného mléka o polovinu nižší ve srovnání s kontrolní skupinou zvířat. Rozdíl v celkové spotřebě jaderných krmiv za prvního půl roku stáří byl celkem málo významný – jalovice I. skupiny spotřebovaly průměrně o 12,21 kg na kus více než II. skupina zvířat. Spotřeba jaderných krmiv přitom nebyla nijak vysoká; u kontrolních zvířat zajišťovaly náležitý přísuv živin poměrně vysoké dávky mléka, u pokusné skupiny brzký návyk na objemná krmiva kompenzoval nižší dávky jaderných krmiv i mléka.

Rozdíl ve spotřebě sena byl rovněž malý – II. skupina jalovic spotřebovala asi o 16 % více než I. skupina zvířat. Avšak spotřeba šťavnatých krmiv (okopanin, siláže, zelené píce) byla značně rozdílná: jalovice I. skupiny spotřebovaly jen 38,5 % množství zkonzumovaného zvířaty II. skupiny. Rovněž začátek žráni šťavnaté píce se lišil: II. skupina telat byla navykána již počátkem druhého měsíce na mrkev a řepu, kdežto zvířata kontrolní skupiny až koncem třetího a začátkem čtvrtého měsíce.

II. V druhém půlroce stáří se značně zvětšil rozdíl ve spotřebě jaderných krmiv, neboť jalovice kontrolní skupiny jich spotřebovaly více jak dvojnásobek. U jalovic II. skupiny nastal se zvyšováním dávek objemné píce rychlý pokles dávek jaderných krmiv, takže ve 12. měsíci stáří spotřebovaly asi 0,30 kg denně, kdežto I. skupina jalovic v téže měsíci 1,10 kg, tedy téměř čtyřnásobek.

Nízkou spotřebu jaderných krmiv vyrovnával značně vyšší příjem šťavnatých krmiv. V průměru za druhý půl roku stáří spotřebovala jedna jalovice I. skupiny denně 7,5 kg, kdežto jalovice II. skupiny 11,22 kg, tedy o polovinu více. Spotřeba sena se opět nevýznamně lišila.

III. Ve třetím půlroce stáří se rozdíl ve spotřebě jednotlivých druhů krmiv mezi skupinami snížil.

Ve spotřebě jaderných krmiv pokračoval u I. skupiny zvířat mírný pokles, kdežto u jalovic II. skupiny byly dávky od 15. měsíce stáří zvýšeny na 0,5 kg denně.

Spotřeba šťavnatých krmiv byla u I. skupiny průměrně denně 13,8 kg, u II. skupiny 16,9 kg. Množství spotřebovaného sena a slámy bylo opět o málo vyšší u II. skupiny zvířat.

Rozdíl ve struktuře dávek se tedy ve třetím půlroce stáří plynule snižoval a v 18. měsíci byly krmné dávky obou skupin téměř shodné.

b) Výživná hodnota spotřebovaných krmiv a procentické zastoupení základních skupin krmiv v krmných dávkách

Výživnou hodnotu spotřebovaných krmiv uvádím v tabulce III. Procentické zastoupení základních skupin krmiv (mléka, jaderných krmiv, suchých objemných krmiv, šťavnatých krmiv) podle škrobových hodnot z celkové spotřeby š. h. je uvedeno v tabulce IV. Tyto tabulky blíže vystihují strukturu krmných dávek i intenzitu výživy pokusných zvířat. Jsou doplněny grafem, ve kterém jsou čtyři základní skupiny krmiv sloučeny do dvou skupin: 1. objemná krmiva a 2. mléko + jaderná krmiva.

I. období. V prvním měsíci stáří byla výživa obou skupin zvířat prakticky stejná. Avšak již ve druhém měsíci se začínají projevovat rozdíly způsobené snižováním dávek plnotučného mléka a navykáním na vyšší dávky objemných krmiv. Ve třetím a dalších měsících se rozdíly naznačené ve druhém měsíci markantně zvětšily. Na rozdíl ve struktuře krmných dávek mají hlavní podíl šťavnatá krmiva a mléko. Za celé období se mléko podílelo na celkové spotřebě škrobových hodnot u I. skupiny

III. Výživná hodnota spotřebovaných krmiv v jednotlivých měsících v kg (v průměru na jednu jalovici)

měsíce	I. skupina							II. skupina						
	celkem za měsíc			na kus a den			poměr s. b.:š. h. 1:	celkem za měsíc			na kus a den			poměr s. b.:š. h. 1:
	s.	s. b.	š. h.	s.	s. b.	š. h.		s.	s. b.	š. h.	s.	s. b.	š. h.	
1	26,28	7,006	29,04	0,876	0,2335	0,968	4,145	26,70	7,085	29,37	0,890	0,2361	0,979	4,145
2	42,75	10,889	38,41	1,425	0,3629	1,280	3,527	40,11	10,515	33,43	1,333	0,3505	1,114	3,180
3	62,46	14,740	41,85	2,082	0,4913	1,395	2,839	55,64	11,381	32,31	1,854	0,3793	1,077	2,839
4	90,32	17,895	49,17	3,010	0,5965	1,639	2,748	92,70	12,395	46,13	3,090	0,4131	1,534	3,722
5	125,49	19,459	62,59	4,183	0,6486	2,086	3,216	130,80	14,523	62,97	4,360	0,4841	2,099	4,336
6	141,88	19,323	68,12	4,729	0,6441	2,270	3,525	161,59	17,901	72,83	5,386	0,5967	2,427	4,068
1-6	489,18	89,312	289,18	2,718	0,4962	1,607	3,238	503,39	73,688	273,88	2,797	0,4094	1,522	3,717
7	132,21	17,830	64,81	4,407	0,5943	2,160	3,635	167,23	20,456	71,79	5,574	0,6818	2,393	3,509
8	149,38	19,573	68,66	4,979	0,6524	2,288	3,508	162,97	18,953	72,06	5,432	0,6327	2,402	3,802
9	154,35	18,632	72,27	5,145	0,6210	2,409	3,879	171,70	16,315	75,80	5,723	0,5438	2,526	4,646
10	185,15	16,754	79,83	6,171	0,5584	2,661	4,765	183,42	12,833	77,58	6,114	0,4277	2,586	6,045
11	195,60	14,942	86,59	6,520	0,4980	2,886	5,795	190,21	11,732	76,79	6,340	0,3910	2,559	6,545
12	191,41	11,215	76,67	6,380	0,3738	2,555	6,836	189,09	10,532	74,11	6,303	0,3510	2,470	7,037
7-12	1011,10	98,946	448,83	5,617	0,5497	2,494	4,536	1064,62	90,821	448,13	5,915	0,5046	2,490	4,934
13	199,40	12,181	81,08	6,646	0,4060	2,702	6,656	204,11	11,818	80,18	6,803	0,3936	2,672	6,785
14	207,23	14,411	86,48	6,907	0,4803	2,882	6,001	224,49	14,636	95,50	7,483	0,4878	3,183	6,525
15	210,09	17,059	93,15	7,003	0,5686	3,105	5,460	225,64	16,768	93,44	7,521	0,5589	3,114	5,573
16	213,66	16,705	94,85	7,122	0,5568	3,161	5,678	228,96	16,220	96,55	7,632	0,5406	3,218	5,953
17	220,14	17,422	92,85	7,338	0,5807	3,095	5,329	232,83	17,828	102,36	7,761	0,5942	3,412	5,742
18	184,28	13,332	83,92	6,142	0,4444	2,797	6,295	194,42	14,761	87,99	6,481	0,4920	2,933	5,961
13-18	1234,80	91,110	532,33	6,860	0,5062	2,957	5,843	1310,46	92,031	556,02	7,280	0,5113	3,089	6,042
1-18	2732,08	279,368	1270,34	5,059	0,5173	2,352	4,547	2878,52	256,540	1278,03	5,331	0,4751	2,367	4,982

IV. Podíl základních skupin krmiv na celkové spotřebě š. m. (v procentech)

Mě- síce	Mléko plné + odstř.		Jadrná krmiva		Suchá objemná krmiva		Šťavnatá krmiva	
	I. sk.	II. sk.	I. sk.	II. sk.	I. sk.	II. sk.	I. sk.	II. sk.
1	99,35	98,77	0,28	0,72	0,37	0,51		
2	86,90	83,28	9,11	9,69	3,99	5,44		1,59
3	65,66	49,95	20,29	23,58	13,31	18,45	0,74	8,02
4	43,03	15,63	31,97	34,14	22,23	27,31	2,77	22,92
5	24,60	4,73	35,80	38,49	28,65	34,37	10,95	22,41
6	11,27	1,22	36,35	31,65	36,35	47,54	16,03	19,59
1-6	46,32	30,60	25,92	26,01	21,62	26,88	6,14	16,51
7	2,21		41,86	27,76	39,67	40,79	16,26	31,45
8	1,46		43,34	24,72	36,59	37,70	18,61	37,58
9			40,83	21,32	31,88	33,13	27,29	45,55
10			32,23	12,12	29,76	30,52	38,01	57,36
11			28,33	6,24	28,79	34,74	42,88	59,02
12			22,07	7,62	35,12	37,35	42,81	55,03
7-12	0,54		34,22	16,46	33,31	35,61	31,93	47,93
13			20,25	5,71	39,01	38,11	40,74	56,17
14			17,08	8,13	40,56	38,45	42,36	53,42
15			15,01	9,69	42,33	40,10	42,66	50,21
16			12,94	9,23	40,19	40,57	46,87	50,20
17			9,28	8,98	33,90	30,50	56,82	60,52
18			9,57	10,09	14,89	23,99	75,54	65,92
13-18			13,92	8,70	35,36	35,30	50,72	56,00
1-18	10,74	6,58	23,82	15,19	31,68	33,73	33,76	44,50

telat více jak 46 procenty, kdežto u II. skupiny jen 31 procenty. Naopak zastoupení šťavnatých krmiv bylo vyšší u II. skupiny (16,5 %) proti I. skupině (6,14 %), zatímco podíl jaderných krmiv byl u obou skupin prakticky stejný. Zastoupení sena bylo jen o 5 % vyšší v dávkách II. skupiny zvířat.

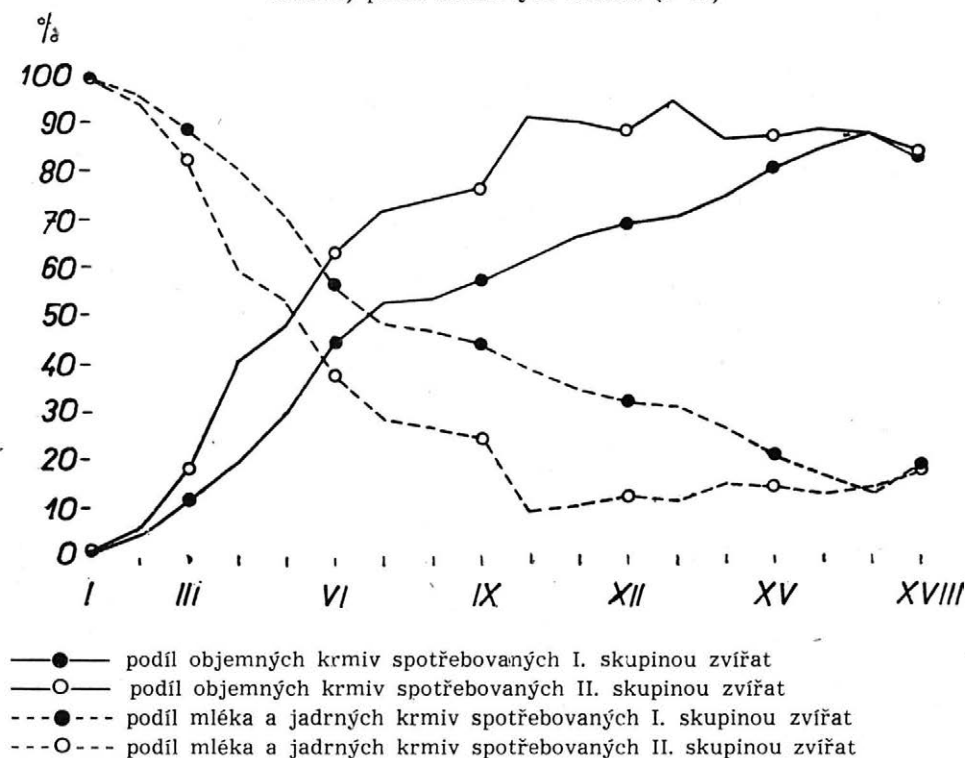
II. období. V jednotlivých měsících tohoto období plynule stoupal obsah škrobových hodnot ve spotřebovaných krmivech, jen ve 12. měsíci stáří došlo u obou skupin zvířat k náhlému poklesu způsobenému přechodným zhoršením kvality šťavnaté píce. Intenzita výživy byla při porovnání kontrolní a pokusné skupiny téměř stejná: obě skupiny spotřebovaly za celé období kolem 4448 kg škrobových hodnot. Poměr s. b. : š. h. byl stejně jako v I. období širší v krmných dávkách II. skupiny zvířat.

Procentický podíl základních druhů krmiv podle š. h. byl ještě rozdílnější než v prvním půl roce stáří. Jaderná krmiva byla zastoupena v krmných dávkách jalovic I. skupiny 34 procenty, kdežto u II. skupiny jen 16,5 procenty. Naopak šťavnatá krmiva se podílela na celkové spotřebě š. h. u jalovic II. skupiny téměř 48 procenty, u I. skupiny jen 32 procenty.

III. období. V jednotlivých měsících tohoto období různě kolísala obsah živin ve spotřebovaných krmivech. Při porovnání spotřeby za celé období spotřebovala zvířata II. skupiny více škrobových hodnot a sušiny, zatímco spotřeba stravitelných bílkovin byla zhruba stejná.

Rozdíl ve struktuře krmných dávek mezi skupinami se zmenšil: jaderná krmiva se podílela v krmných dávkách jalovic I. skupiny asi 14 procenty, v dávkách II. skupiny asi 8,5 procenty. Rovněž rozdíl v zastoupení šťavnatých krmiv se zmenšil: u jalovic I. skupiny se podílela asi 50,5 procenty na celkové spotřebě š. h., u II. skupiny 56 procenty.

Vzájemný poměr dvou základních skupin krmiv (1. objemná krmiva, 2. mléko +, jaderná krmiva) podle škrobových hodnot (v %)



Stupnice na horizontále = stáří v měsících — Stupnice na vertikále = procenta

Při srovnání hodnot za celý pokus (I. až III. období) zjišťujeme, že obsah škrobových hodnot v krmivech spotřebovaných zvířaty obou skupin se příliš neliší — II. skupina spotřebovala jen o 8 % více než I. skupina. Ve spotřebě s. b. byl opačný poměr: zvířata I. skupiny měla vyšší spotřebu než II. skupina. Bylo to způsobeno vyšší spotřebou mléka a jaderných krmiv, které měly úživný poměr všeobecně užší než krmiva objemná.

Struktura krmných dávek byla nejvíce odlišná v druhém půl roce stáří. Ze š. h. spotřebovaných za celý pokus připadalo u I. skupiny zvířat 65,44 % na objemná krmiva, u II. skupiny 78,23 %. Jaderná krmiva byla zastoupena u I. skupiny 23,82 %, u II. skupiny 15,19 % a konečně mléko u I. skupiny zvířat 10,74 %, u II. skupiny 6,58 1/2 podle š. h.

c) Spotřeba živin na 1 kg přírůstků živé váhy

Průměrná váha zvířat i spotřeba živin na 1 kg přírůstku je uvedena v tabulce V.

I když hodnoty relativní spotřeby živin podléhají většímu či menšímu kolísání, přesto je ve spotřebě škrobových hodnot a sušiny na 1 kg přírůstku patrný u obou skupin celkem plynutý vzestup. Spotřeba stravitelných bílkovin na 1 kg přírůstku však kolísala poměrně více. V prvním půl roce stáří byl vzestup sice pravidelný, avšak ve věkovém období od 7 do 12 měsíců nastalo značnější kolísání s celkovou mírně klesající tendencí spotřeby s. b. na 1 kg přírůstku. Ve třetím období se relativní spotřeba stravitelných bílkovin stabilizovala a se stářím mírně stoupala.

Při porovnání spotřeby živin na 1 kg přírůstku zvířat obou skupin za jednotlivé měsíce jsou pozorovatelné jisté rozdíly mezi skupinami, které se však při posouzení za delší období více méně vyrovnávají. Největší vliv na využití živin krmné dávky měla různá struktura krmných dávek; v období, kdy rozdíly ve struktuře krmných dávek byly největší, byly i rozdíly v relativní spotřebě živin větší.

V. Spotřeba živin na 1 kg přírůstku (v kg)

Mě- síce	I. skupina				II. skupina			
	váha zvířat	sušina	strav. bílkoviny	škrob. hodnoty	váha zvířat	sušina	strav. bílkoviny	škrob. hodnoty
nar.	47,33				46,60			
1	68,83	1,222	0,3259	1,351	68,58	1,215	0,3223	1,336
2	92,42	1,812	0,4616	1,628	89,00	1,964	0,5149	1,637
3	117,67	2,474	0,5838	1,657	110,50	2,588	0,5293	1,503
4	137,92	4,460	0,8837	2,428	127,50	5,453	0,7291	2,714
5	160,25	5,620	0,8714	2,803	148,67	6,178	0,6860	2,974
6	180,25	7,094	0,9661	3,406	169,75	7,666	0,8492	3,455
1—6		3,680	0,6719	2,176		4,088	0,5984	2,224
7	204,08	5,548	0,7482	2,720	195,50	6,494	0,7944	2,788
8	231,92	5,366	0,7031	2,466	220,67	6,477	0,7533	2,882
9	256,75	6,216	0,7504	2,911	245,33	6,960	0,6613	3,073
10	281,17	7,582	0,6861	3,269	266,50	8,664	0,6062	3,665
11	302,67	9,098	0,6950	4,027	285,50	10,011	0,6175	4,042
12	323,00	9,415	0,5516	3,771	302,83	13,672	0,7615	5,359
7—12		7,082	0,6931	3,144		8,000	0,6824	3,367
13	345,50	8,862	0,5414	3,604	321,67	10,840	0,6276	4,258
14	366,42	9,906	0,6889	4,134	343,50	10,283	0,6705	4,375
15	384,50	11,620	0,9435	5,152	366,00	10,028	0,7452	4,153
16	400,08	13,714	1,0722	6,088	385,67	11,640	0,8246	4,908
17	413,92	15,906	1,2588	6,709	404,83	12,152	0,9305	5,342
18	428,00	13,088	0,9469	5,960	420,50	12,407	0,9420	5,615
13—18		11,760	0,8677	5,070		11,137	0,7821	4,725
1—18		7,177	0,7339	3,337		7,699	0,6861	3,418

I. období. Spotřeba škrobových hodnot byla v prvních třech měsících zvířat u obou skupin zvířat prakticky stejná. Teprve se snížením dávek mléka a zvýšením podílu objemných krmiv v dávkách zvířat II. skupiny, došlo k zhoršení využití živin u této skupiny. V průměru za I. období však byl rozdíl v relativní spotřebě š. h. mezi skupinami bezvýznamný. Poměrně větší byl rozdíl ve spotřebě stravitelných bílkovin na 1 kg, který byl způsoben značně vyššími dávkami plnotučného i odstředěného mléka u zvířat I. skupiny. Ze stejného důvodu byla u této skupiny nižší spotřeba sušiny na kilogram přírůstku.

V II. období (od 7 do 12 měsíců stáří) se zvýšila rozdílnost ve složení krmných dávek a s ní i rozdíl ve využití živin v neprospěch zvířat II. skupiny. Zvláště patrné to bylo ve 12. měsíci stáří, kdy zvířata II. skupiny spotřebovala na 1 kg přírůstku o 1,60 kg škrobových hodnot a o 0,17 kg stravitelných bílkovin více než kontrolní skupina zvířat. Vedle minimálních dávek jaderných krmiv zde však působilo i zhoršení kvality objemných krmiv. V průměru za celé II. období však nebyly rozdíly ve využití škrobových hodnot nijak závažné; spotřeba s. b. na 1 kg přírůstku byla u II. skupiny napopak hospodárnější, což souvisí s nižšími dávkami jaderných krmiv.

Ve III. období (od 13. do 18. měsíce stáří) nastalo postupné vyrovnávání rozdílu ve struktuře krmných dávek; přitom však byly dávky II. skupiny zvířat (s výjimkou 18. měsíce) vždy voluminóznější než krmné dávky zvířat srovnávací skupiny. Ve využití živin se projevilo snížení dávek jaderných krmiv u zvířat I. skupiny značným zvýšením spotřeby živin na kilogram přírůstku v posledních čtyřech měsících III. období; zvířata zřejmě nebyla přivyklá objemnějším krmným dávkám, a proto je využívala méně hospodárně než koncentrovanější dávky předcházejícího období.

Při zhodnocení relativní spotřeby živin za všechna období (od narození do 18 měsíců stáří) vidíme, že rozdíly mezi skupinami jsou malé: spotřeba š. h. byla nepatrně vyšší u pokusné skupiny zvířat — o 0,07 kg na 1 kg přírůstku. Naopak spotřeba s. b. byla vyšší u I. skupiny zvířat. V průměru spotřebovaly jalovice I. skupiny 0,734 kg s. b., kdežto jalovice pokusné skupiny jen 0,686 kg s. b. na kilogram přírůstku. Spotřeba sušiny na jednotku přírůstku je v těsné souvislosti se strukturou krmných dávek; s výjimkou posledních čtyř měsíců III. období byla vyšší u zvířat II. skupiny, takže v průměru všech tří období spotřebovala na každý kilogram přírůstku zhruba o půl kilogramu sušiny více než zvířata I. skupiny.

d) Náklady na krmiva, spotřebovaná pokusnými zvířaty

Při ekonomickém zhodnocení výsledků pokusu jsme se omezili pouze na výpočet nákladů za krmiva, neboť ostatní náklady byly u obou skupin zvířat vždy stejné. V tabulce VI uvádíme náklady na krmiva, která spotřebovalo v průměru jedno zvíře pokusné skupiny za 18 měsíců pokusu, i náklady připadající na 1 kg přírůstku.

Pro výpočet jsme použili těchto cen:

mléko plnotučné	1,10 Kčs/1 litr
mléko odstředěné	0,40 Kčs/1 litr
jadrná krmiva	73,50 Kčs/100 kg
seno	35,— Kčs/100 kg
sláma	15,— Kčs/100 kg
šťavnatá krmiva	7,— Kčs/100 kg

Krmiva, která spotřebovala v průměru jedna jalovice za celý pokus, byla oceněna 2019,06 Kčs, kdežto u jalovice II. skupiny jen 1693,95 Kčs. Rozdíl je tedy 325,11 Kčs ve prospěch zvířat pokusné skupiny. V propočtu na jednotku přírůstku činily náklady u jalovic I. skupiny 5,30 Kčs za 1 kg, u jalovic II. skupiny 4,53 Kčs.

VI. Náklady na krmiva spotřebovaná pokusnými zvířaty

Náklady za:	I. skupina			II. skupina		
	cena Kčs	podíl na ceně za 1 kg přír.		cena Kčs	podíl na ceně za 1 kg přír.	
		v Kčs	v %		v Kčs	v %
Mléko plnotučné	490,34	1,29	24,34	365,58	0,98	21,63
Mléko odstředěné	377,86	0,99	18,68	189,92	0,51	11,26
Jadrná krmiva	403,81	1,06	20,00	255,78	0,68	15,01
Seno	458,29	1,20	22,64	490,71	1,32	23,87
Sláma	7,41	0,02	0,38	5,01	0,01	0,18
Šťavnatá krmiva	281,35	0,74	13,96	386,95	1,03	18,63
Celkem	2 019,06	5,30	100,00	1 693,95	4,53	100,00

e) Užitekčnost pokusných zvířat v I. laktaci

Po osmnáctém měsíci stáří byla pokusná zvířata rozmístěna k různým ošetřovatelům, avšak v téže stáji. Technika chovu i ošetřování byla u všech zvířat stejná, rovněž výživa zvířat byla co do intenzity i struktury prakticky stejná. Přitom však již nebylo možno sledovat podrobně výživu zvířat. Byly zachyceny jen základní chovatelské údaje o připuštění, zabřeznutí a otelení; podle každodenní kontroly bylo u jednotlivých zvířat zjištěno množství nadojeného mléka v I. laktaci. Tučnost mléka nebyla sledována.

Výsledky kontroly mléčné užitekčnosti za prvních 300 dnů I. laktace uvádím v tabulce VII. Z 12 pokusných jalovic dokončilo I. laktaci 10 zvířat, z toho v každé skupině po pěti. Užitekčnost pokusných zvířat byla zhruba stejná jako u ostatních krav ve stáji. Rozdíl mezi pokusnou a kontrolní skupinou zvířat byl malý: o něco lepší výkon zvířat pokusné skupiny nelze brát v úvahu, poněvadž individuální kolísání uvnitř skupin bylo značné, o čemž svědčí velké hodnoty střední chyby průměru ($\pm m$).

VII. Užítkovost pokusných zvířat v 1. laktaci (v kg)

Skupina	Počet zvířat	Dojivost za prvních 300 dnů laktace	
		M	± m
Kontrolní	5	1.987,3	144,18
Pokusná	5	2.033,8	115,46

Zhodnocení výsledků pokusu

Z předložených výsledků pokusu vyplývá, že zkrmování voluminóznějších krmných dávek mladému skotu nepůsobí nijak nepříznivě na jeho mléčnou užítkovost v dospělosti. Naopak zdá se být z mnoha důvodů prospěšné.

Z hlediska výživy nešlo v pokuse o zkoumání extrémních dávek, nýbrž o částečnou náhradu mléka a jaderných krmiv objemnými krmivy v rámci obvyklých krmných dávek.

Spotřeba mléka u zvířat kontrolní skupiny je značně vysoká, přesto ale nijak výjimečná, poněvadž byla některými pracovníky u nás doporučována a používána (např. Markovič, 1952). Řechka (1949) při dostatku mléka doporučuje 400 kg plnotučného a 1000 kg odstředěného mléka při odchovu jalovic; při omezených možnostech doporučuje 340 kg plnotučného a 345 kg odstředěného mléka. Šmerha (1955) považuje za nejlepší 350 až 400 kg plnotučného mléka a 500 až 700 kg odstředěného mléka. Dražan se spolupracovníky (1956) uvádí 370 kg plnotučného a 450 kg odstředěného mléka jako dostačující. Nvota (1956) použil při odchovu simenských jaloviček 300 kg plnotučného (tedy o 32 kg méně ve srovnání s pokusnou skupinou v našem pokuse) a 655 kg odstředěného mléka (o 181 kg více než u našich pokusných jalovic). Dávky mléka v našem pokuse byly tedy u zvířat kontrolní skupiny zhruba na horní hranici doporučovaného množství, kdežto u zvířat pokusné skupiny na dolní hranici doporučené pro odchov jalovic červenostrakatého skotu. Je nepochybné, že dávky mléka u pokusné skupiny telat by mohly být sníženy a částečně nahrazeny zvýšením dávek jaderných krmiv (případně i objemných krmiv).

Spotřeba jaderných krmiv byla v prvním půl roce stáří poměrně nízká; při srovnání obou skupin se liší jen málo. V druhém období (od 7 do 12 měsíců) je však rozdíl mezi skupinami značný: I. skupina spotřebovala průměrně 1,60 kg denně na kus, což je o málo více než doporučují Herzig, Knor, Koudela a Řechka (1950). Šmerha (1955) doporučuje však dávky značně vyšší — v průměru 2 kg na kus denně. II. skupina spotřebovala 0,76 kg denně, což je méně než polovina doporučovaných dávek. Ve třetím období opět odpovídaly dávky jaderných krmiv zvířat I. skupiny dávkám uváděným Herzigem a spol. (1950); dávky jalovic II. skupiny byly zhruba poloviční.

Spotřeba štavnatých krmiv je hlavně ve stáří od narození do jednoho roku značně rozdílná. Za prvních šest měsíců činí u zvířat pokusné skupiny 474 kg, což zhruba odpovídá spotřebě doporučené Šmerhou (1955) i výsledkům pokusů Isajevových (1955 a 1956) a Nvotových (1956). Rovněž na objektu Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně začínají používat podobných dávek štavnaté píce (Kromíchal a Šrámek, 1957).

Zvýšené dávky štavnatých krmiv použité u jalovic II. skupiny jsou však jen poloviční ve srovnání s výsledky pokusů Krasoty (1954), Begučeva a Voroncova (1954) a Lebeděva (1952), kteří zkrmili pokusným telatům 900 až 1000 kg štavnatých krmiv v prvním půl roce stáří. Pokusy byly však konány na telatech nížinného skotu.

Spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku byla u obou skupin za celý pokus přibližně stejná, avšak při posouzení za kratší období se lišila někdy velmi znatelně. V soulase s výsledky jiných autorů se ukázalo, že relativní spotřeba živin je při voluminóznějších krmných dávkách o něco vyšší než při zkrmování dávek koncentrovanějších. To se projevilo hlavně v období, kdy rozdíl ve struktuře krmných dávek byl maximální (zhruba v druhém půl roce stáří). Zvláště nepříznivě přitom působilo přechodné snížení kvality zkrmovaných objemných krmiv ve stáří kolem 1 roku.

V druhém roce stáří, kdy se rozdíl ve struktuře dávek snížil (zvířatům kontrolní skupiny byly předkládány zvýšené dávky objemné píce, na něž nebyla přivyklá), bylo

využití živin u této skupiny značně horší. Bylo zřejmé, že na voluminóznější dávky je nutno zvířata přivykat již od mládí.

Při srovnání s normami spotřeby živin (podle Herziga a ost., 1950) jim naše výsledky v prvním roce stáří zhruba odpovídají, avšak v druhém roce stáří spotřeba živin v našem pokuse značně převyšuje normu, zvláště u I. skupiny.

Ve srovnání s jinými autory, kteří prováděli pokusy na červenostrakatém skotu, je spotřeba škrobových hodnot a stravitelných bílkovin na 1 kg přírůstku o něco vyšší než u zvířat v pokuse Šmerhově (1954) i Fulkově (1955). Výsledky Nvoty (1956) a Isajeva (1956), zjištěné u telat do půl roku stáří, se našim výsledkům velmi blíží.

U telat nižinného černostrakatého skotu je spotřeba š. h. v prvním půl roce stáří (podle Schmidta a Vogela, 1930) o málo vyšší než u zvířat v našem pokuse, avšak spotřeba stravitelných bílkovin na 1 kg přírůstku je v jejich pokuse značně hospodárnější. Telata horského strakatého skotu sledovaná Vopeliem (1930) měla nižší relativní spotřebu živin než zvířata v našem i Schmidtově pokuse. Velmi příznivého výsledku dosáhl Vopelius tím, že zkrmoval telatům většinou lehce stravitelná krmiva — mléko a kvalitní jadrná krmiva; z objemných krmiv bylo zastoupeno v celkem nízkých dávkách jen seno. V druhém půl roce stáří se však po vyřazení mléka z krmných dávek velmi rychle snížilo využití živin, takže spotřeba š. h. i s. b. byla značně vyšší než v našem i Schmidtově pokuse. U zvířat starších 1 roku bylo v našem pokuse opět u obou skupin o něco příznivější využití živin než v pokuse Schmidta, Vogela a Ducksteina (1934).

Ekonomický rozbor potvrdil předpoklady a předběžné kakulace, které jsme provedli již před započítáním pokusu: náklady na krmiva spotřebovaná zvířaty pokusné skupiny byly ztlačně nižší ve srovnání s náklady, vynaloženými na krmiva, která spotřebovala kontrolní skupina zvířat.

Průměrná užítkovost zvířat I. a II. skupiny v 1. laktaci byla málo odlišná. Na rozdíl od našich výsledků zjistila však Gurjanova (1958), že zvířata odchovaná při objemnějších krmných dávkách mají značně vyšší dojnost (o 600–900 kg mléka) než kontrolní zvířata.

Tendence naznačená poněkud lepším výkonem zvířat II. skupiny v našem pokuse nemůže být brána v úvahu. Lze však vyslovit závěr v tom smyslu, že zvýšené dávky kvalitních objemných krmiv, použité při odchovu jalovic, nezpůsobují snížení jejich užítkovosti v 1. laktaci.

Souhrn

Ve srovnávacím pokuse s 12 červenostrakatými jalovicemi byly sledovány výrobní poměry při jejich odchovu od narození do 18 měsíců stáří při různé struktuře krmných dávek. Zvířata byla rozdělena do kontrolní a pokusné skupiny po 6 kusech. Byla zjišťována spotřeba krmiv a prováděny chemické rozbor y krmiv pro stanovení jejich výživné hodnoty. Zvířata byla pravidelně vážena a měřena. Od 18. měsíce stáří do skončení 1. laktace byly u pokusných zvířat zachycovány jen údaje o připuštění, zabřeznutí, otelení a produkci mléka.

Základní rozdíl ve výživě pokusných zvířat byl v tom, že zvířata II. skupiny (pokusné) spotřebovala ve srovnání s I. skupinou (kontrolní) méně mléka a jadrných krmiv a naopak více šťavnatých krmiv při zhruba stejných dávkách sena (tab. II).

Procentický podíl základních skupin krmiv na celkové spotřebě škrobových hodnot byl následující: u jalovic I. skupiny připadalo na objemná krmiva 65,44 %, na jadrná krmiva 23,82 % a na mléko 10,74 %; u II. skupiny zvířat na objemná krmiva 78,23 %, na jadrná krmiva 15,19 %, na mléko 6,58 %.

Spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku činila v průměru celého pokusu 3,34 kg u jalovic I. skupiny a 3,42 kg u II. skupiny jalovic. Spotřeba stravitelných bílkovin byla 0,734 kg u I. skupiny a 0,696 kg u II. skupiny zvířat. Spotřeba sušiny byla 7,18 kg u zvířat I. skupiny a 7,70 kg u II. skupiny.

Ekonomické zhodnocení pokusu ukázalo, že u II. (pokusné) skupiny zvířat byly nižší než náklady na krmiva: u jalovic II. skupiny 4,53 Kčs na 1 kg přírůstek, kdežto u jalovic I. skupiny 5,30 Kčs. Rozdíl v nákladech za krmiva na 1 jalovici byl 325,11 Kčs ve prospěch zvířat II. skupiny.

Průměrná dojnost za 300 dnů první laktace byla u zvířat I. skupiny 1.987,3 kg, u zvířat II. skupiny 2.033,8 kg; byla tedy u obou skupin prakticky stejná.

Výsledky práce ukázaly, že zvýšení podílu štavnatých krmiv v krmných dávkách mladého skotu — za současného přiměřeného snížení dávek jaderných krmiv (případně mléka) — nemá nepříznivý vliv na využití živin krmné dávky a na jeho mléčnou užitkovost v 1. laktaci. Snížení finančních nákladů na krmiva při použití vyšších dávek objemných krmiv je významné. Z těchto důvodů je tedy zvýšení podílu štavnatých krmiv v krmných dávkách telat a mladého skotu doporučitelné. Je však nutné zdůraznit, že návyk na vyšší dávky objemné píce je třeba provádět pozvolna a že přitom musí být zvláště dbáno na kvalitu použitých objemných krmiv.

Literatura

Abrosimova R. S.: Izučeniye vlijanija rozličnyh tipov kormlenija na kostě-obrazovatelnyje processy u rastuščego molodňaka krupnogo rogatogo skota cholmogorskoj porody. Trudy vsesoj. nauč.-issl. instituta kormlenija sel.-choz. životnyh. Díl II. Moskva 1954. — Atbašjan A. A. a Garkavi O. V.: Izměnenija v organizme molodňaka krupnogo rogatogo skota pod vlijanijem raznyh tipov kormlenija. Sovetskaja zootehnika, 1, 1951. — Begučev A. P. a Voroncov A. F.: Vyrasčivaniye telok na racionach s bolšim količestvom sočnyh kormov. Životnovodstvo, 2, 1954. — Berziň J. M.: Novaja sistema kormlenija i vyrasčivaniya teljat. Priroda, 2, 1954. — Comberg C. a Zschomler H. G.: Kälberaufzuchtversuche mit eingeschränkten Vollmilchgaben und Vitaminausgleichen durch Cytosan bzw. Heringsölemulsion. Archiv für Tierernährung, 5, 1956. — Conrad H. R. a Hibbs J. W.: Použití vysokých dávek objemné píce při odchovu telat, založeném na časném vývoji bachoru. IV. Syntéza tiaminu a riboflavinu v bachoru, ovlivněná poměrem sena k jadernému krmivu a počátkem žraní suché píce. Journal of Dairy Science, 5, 1954 (překlady „Věda a výzkum“ ČSAZV č. 64, 1954). — Demčenko P. V., Timin K. Š., Kapustina A. V. a Kotova A. R.: Ispolzovanie koncentratnyh i sočnyh racionov rastuščim krupnym rogatym skotom cholmogorskoj porody. Trudy vsesoj. nauč.-issl. instituta kormlenija sel.-choz. životnyh. Moskva, 1954. — Dmitročenko A. P. a Balabanova A. M.: Vlijanije izměnenij urovňa kormlenija i sostava racionov na rost i razvitije telok. Sbornik rabot po kormleniju sel.-choz. životnyh. Moskva 1954. — Dražan J., Dvořáček M., Kopecký J. a Šmerha J.: Odchov telat. Praha 1956. — Ferber K. E.: Die Zahl und Masse der Infusorien im Pansen und ihre Bedeutung für den Eiweißaufbau beim Wiederkäuer. Zeitschrift für Züchtung, řada B, XII, 1, 1928. — Fulka J.: Vliv chladného odchovu na růst a vývin skotu. Sborník ČSAZV — Živočišná výroba, 9, 1955. — Gurjanova A. S.: Vlijanie različnyh tipov kormlenija na exterior, legočnyj gazoobměn i posledujuščuju moločnuju produktivnost telok. Izvěstija TSCHA, 1, 185-192, 1958. — Henry W. A. a Morison P. B.: Feeds and Feeding. Wisconsin 1922. — Herzig J., Knor S., Koudela S. a Řečka J.: Základy krmné techniky, Praha 1950. — Huhtanen C., Saunders R. a Gall L.: Fiber Digestion Using the Miniature Artificial Rumen. Journal of Dairy Science, 3, 1955. — Isajev F.: Jak zkrmuje me speciální siláže. Náš chov, 11, 1955. — Isajev F.: Dosavadní zkušenosti s výrobou a zkrmování rostlinné pasty a speciální siláže hospodářským zvířatům. Vědecké práce VÚŽV-ČSAZV v Uhřetěvsi 1956. Praha 1956. — Kapustina A. V.: Perevarimost kormovyh racionov silosokorněplodnogo i koncentratnogo tipa u molodňaka krupnogo rogatogo skota. Trudy vsesoj. nauč.-issl. instituta kormlenija sel.-choz. životnyh. Moskva 1954. — Krasota V. F.: Anatomofiziologičeskije osobennosti piščevaritelnogo trakta teljat pri raznyh uslovijach vyrasčivaniya. Žurnal obščej biologii, 2, 1955. — Kromíchal K. a Šrámek J.: Výživa telat v mléčném období. Za socialistické zemědělství, 22, 1957. — Lebeděv I. A.: Vy-

раščивание телят на малоконцентратных рационах. *Sov. zootehnika*, 5, 1952. — L e n g e m a n n F. W. a A l l e n N. N.: The Development of Rumen Function in the Dairy Calf. *Journal of Dairy Science*, 6, 1955. — L i c h o n o s o v a N. D.: Izučenie vozrastnyh izmēnēnij procesov želudečnogo i kišečnogo piščevarenija u teljat v svjazi s perechodom ot pitaniya molokom k rastitēlnym kormam. *Sbornik Fiziologija pitaniya sel.-choz. život. nych. Moskva* 1953. — M a r k o v i č P.: Odchov telat na základē sovētskych zkušēnostij. Praha 1952. — N e h r i n g K.: Vŷiva zvierat a nāuka o krmivāch. Bratislava 1955 (překlad). — N v o t a J.: Rast simenskych jaloviček pri čiastočnej náhrade mlieka šťavnatými krmivami. *Polnohospodárstvo*, 4, 1956. — P a v l o v I. P.: Sobranyje trudy. Sv. III. Moskva 1946. — P o p o v I. S.: Krmēnī hospodārskych zvīrat. Praha 1954 (překlad). — P š e n i č n y j P. D.: Izmēnēnija v organisme molodnjaka krupnogo rogatogo skota pod vlijaniem tipa ego vospitaniya. *Sbornik trudov Chark. zoot. instituta*, sv. V., 1, 1948. — R e c h k a J.: Vŷiva telat do věku šesti mēsicŷ v podrobných číslech. *Věstník ČAZ*, 9, 1949. — S e l j a n s k i j V. M.: Někotoryje osobennosti processov pitaniya u bykov, vyraščennych na različnyh racionach. *Sbornik: Fiziologija pitaniya sel.-choz. životnyh. Moskva* 1953. — S c h m i d t J. a V o g e l H.: Beiträge zur Frage der Körperentwicklung und Futterverwertung des schwarzbunten Niederungsringes im ersten Lebenshalbjahr. *Zeitschr. f. Züchtung*, řada B, 3, 1930. — S c h m i d t J., V o g e l H. a D u c k s t e i n F.: Beiträge zur Frage der Körperentwicklung und Futterverwertung des schwarzbunten Niederungsringes im zweiten Lebensjahr. *Zeitschrift f. Züchtung*, řada B, 2, 1934. — S h e e l y E. J.: Animal Nutrition. London 1955. — Š m e r h a J.: Vliv intenzity vŷivy na růst a vŷvin červenostrakatého skotu. *Sborník ČSAZV*, řada A, 6, 1954. — Š m e r h a J.: Odchov telat. V knize: Speciální zootehnika, díl I. — chov skotu. Praha 1955. — V o p e l i u s O.: Beitrag zu den Wachstumsverhältnissen des Höhenfleckviehs. *Zeitschr. f. Züchtung*, řada B, 3, 1930. — Ž u p k a Z.: Vliv různé struktury krmných dávek na růst a tělesný vŷvin červenostrakatého skotu. *Sborník VŠZL v Brně*, 1-2, 1959.

К вопросу действия более высоких доз объемных кормов, примененных при выращивании крупного рогатого скота

В сравнительном опыте с 12 краснопестрыми телками изучались производственные условия их выращивания с момента рождения вплоть до 18-месячного возраста при разном составе кормовых рационов. Телки были разделены на две группы — контрольную и подопытную — в каждой по 6 голов. В течение опыта устанавливали расход кормов и проводился химический анализ кормов для определения их питательности. Животные регулярно взвешивались и измерялись. По достижении 18-месячного возраста до окончания первой лактации у подопытных животных отмечались только данные о случке, забеременении, отеле и продукции молока.

Основная разница в питании подопытных животных заключалась в том, что телкам II-ой группы (подопытная) по сравнению с I-ой группой давалось менее молока и концентрированных кормов, но зато более сочных кормов при приблизительно одинаковых дозах сена (табл. II).

Процентная доля основных групп кормов в общем расходе крахмальных эквивалентов составляла: у телок I-ой группы на объемные корма приходилось 65,44 %, на концентраты — 23,82 % и на молоко — 10,74 %; у II-ой группы — на объемные корма 73,23 %, на концентраты — 15,19 % и на молоко — 6,58 %.

Расход крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса у телок I-ой группы составлял в среднем 3,34 кг, а у телок II-ой группы — 3,42 кг. Расход переваримых белков у I группы составлял 0,734 кг и у II-ой группы — 0,696 кг. Расход сухого вещества у животных I группы составлял 7,18 кг и у II группы — 7,70 кг.

На основе экономической оценки опыта было установлено, что у II-ой подопытной группы телок денежные расходы на корма были ниже, а именно, у телок II-ой группы 4,53 кчс на 1 кг привеса, в то время как у телок I группы — 5,30 кчс. Разница денежного расхода на корма на одну телку составляла 325,11 кчс в пользу телок II группы.

Средняя удойность за 300 дней первой лактации у телок I-ой группы составляла 1987,3 кг, а у телок II-ой группы — 2033,8 кг, т. е. средняя удойность у обеих групп была практически одинаковой.

Таким образом результаты опыта показывают, что повышенные доли сочных кормов в кормовых рационах молодняка крупного рогатого скота — при одновре-

менном соответствующем снижении дозы концентрированных кормов (или молока) — не оказало неблагоприятного влияния на использование питательных веществ кормового рациона и на молочную продуктивность в первой лактации. Снижение денежных расходов на корма при применении более высоких доз объемных кормов значительно. На этом основании мы рекомендуем повышать долю сочных кормов в кормовых рационах телят и молодняка крупного рогатого скота. Необходимо, однако, подчеркнуть, что приучивание молодняка к более высоким дозам объемных кормов надо проводить постепенно и при этом необходимо уделять особое внимание качеству скармливаемых объемных кормов.

Beitrag zum Studium des Einflusses von höheren Gaben voluminösen Futters bei Rinderaufzucht

Bei einem Vergleichsversuch an 12 rotbunten Färsen beobachtete man die Produktionsverhältnisse während der Aufzucht vom Abkalben bis zu einem Alter von 18 Monaten, bei verschiedener Struktur der Futterrationen. Die Tiere wurden in eine Kontroll- und eine Versuchsgruppe je 6 Stück eingeteilt. Man verfolgte den Futterverbrauch und führte chemische Futtermittelanalyse zwecks Feststellung von Nährwert durch. Die Tiere wurden regelmäßig gewogen und gemessen. Vom 18. Monate des Lebensalters bis zur Beendigung der ersten Laktationsperiode wurden bei den Versuchstieren nur Angaben über Zulassung, Trächtigkeit, Abkalben und Milchproduktion eingetragen.

Der grundlegende Unterschied in der Ernährung von Versuchstieren bestand darin, daß Tiere der II. Gruppe (Versuchsgruppe) im Vergleich mit der I. Gruppe (Kontrollgruppe) weniger Milch und Kraftfutter und im Gegenteil mehr Saftfutter bei ungefähr gleichen Gaben Heu verzehrten. (Tab. II.)

Der Prozentanteil der Futtermittel-Hauptgruppen an dem Gesamtverbrauch von Stärkewerten war der folgende:

Bei Färsen der I. Gruppe entfiel auf voluminöses Futter 65,44 %, auf Kraftfutter 23,82 % und auf Milch 10,74 %; bei der zweiten Tiergruppe: auf voluminöses Futter 78,23 %, auf Kraftfutter 15,19 % und auf Milch 6,58 %.

Der Verbrauch an Stärkewerten pro 1 kg Gewichtszunahme betrug im Versuchsdurchschnitt 3,34 kg bei Färsen der I. Gruppe und 3,42 kg bei der zweiten Färsengruppe. Der Verbrauch an verdaulichem Eiweiß war 0,734 kg bei der I. Gruppe und 0,696 kg bei der II. Gruppe. Der Trockensubstanzverbrauch war 7,18 kg bei den Tieren der I. Gruppe und 7,70 kg bei der II. Gruppe.

Die ökonomische Bewertung des Versuches zeigte, daß bei der II. (Versuchs-) Gruppe der Futtermittelaufwand niedriger war, u. zw.: bei Färsen der II. Gruppe 4,53 Kcs je 1 kg Gewichtszunahme, im Vergleich mit den Färsen der I. Gruppe mit einem Aufwand von 5,30 Kcs. Der Kostenunterschied für Futtermittel je 1 Färse betrug 325,11 Kcs zugunsten der Tiere der II. Gruppe.

Die durchschnittliche Milchleistung von 30 Tagen der ersten Laktationsperiode war bei den Tieren der I. Gruppe 1.987,3 kg, bei den Tieren der II. Gruppe 0.033,8 kg; sie war also bei den beiden Gruppen praktisch dieselbe.

Die Versuchsergebnisse zeigten, daß eine Erhöhung des Saftfutteranteils in den Futterrationen des Jungviehs — bei gleichzeitig angemessener Senkung der Kraftfuttermengen (event. der Milch) — keinen ungünstigen Einfluß auf die Nährstoffausnutzung der Futterration und auf die Milchleistung der ersten Laktationsperiode ausübt. Die Senkung des Geldaufwandes für Futtermittel bei Abwendung von höheren Gaben voluminösen Futters ist bedeutend. Aus diesen Gründen ist eine Erhöhung des Saftfutteranteils in den Futterrationen der Kälber und des Jungviehs empfehlenswert. Es ist jedoch zu betonen, daß das Angewöhnen an höhere Gaben von voluminösem Futter allmählich durchzuführen ist und daß auf die Qualität dieses Futters besonders geachtet werden muß.

Odchov selat bez mleziva a mléka prasnice. I. Složení krmných směsí a sledování vývoje střevní mikroflóry

Выращивание поросят без молозива и молока свиноматки.

I. Составление кормовых смесей и изучение развития кишечной микрофлоры

Rearing Baby Pigs without Sow Colostrum and Milk. I. Composition of Food-Mixtures and Observations of the Development of intestinal Microflora

Leoš MANDEL, Alois LANC, František SYŘÍNEK

Biologický ústav ČSAV, Praha

Výzkumný ústav pro chov prasat ČSAZV, Kostelec nad Orlicí

Došlo dne 14. VII. 1959

Úvod

Výživa selat předčasně odstavených od prasnice je v posledních letech předmětem řady výzkumných prací v zahraničí.

Zvláštní kapitolou je odchov selat, která neměla možnost získat od matky kolostrum. Propracování techniky odchovu těchto selat, a to i za předpokladu odchovu v laboratorních podmínkách, by znamenalo rozšíření možností studia fyziologie novorozenců selat ve všech směrech.

Abychom našli vhodný způsob výživy a odchovu bezkolostrálních selat a ke studiu tvorby protilátek u selat byly provedeny i pokusy s odchovem, které jsou dále popsány. Předmětem zde uváděné zprávy je pouze technika odchovu bezkolostrálních selat a výsledky sledování vývoje jejich střevní mikroflóry, která se vyvíjela bez závislosti na obvyklém stájovém prostředí.

Imunologické výsledky a závěry byly uveřejněny na jiném místě (9).

Stručný přehled literatury

Mezi prvními, kteří se zabývali odchovem selat, odebraných od prasnice ihned po narození, byli B u s t a d a j. [ex C a t r o n (2)]. Nepodařilo se jim však uchovat selata při životě déle než 22 dnů, a to i když nahrazovali specifické imunitní látky kolostra dodáváním séra prasat *per os*. Y o u n g a U n d e r d a h l (12) popsali úspěšnou metodu odchovu, při níž nebylo nutno dodávat protilátky. Za základní podmínku úspěšného odchovu bezkolostrálních selat považují izolované prostředí a zabránění styku selat s prasnicí a prostředím porodnice. Proto pro další pokusy získávali selata císařským řezem (13, 14). Použitá dieta se skládala

z plnotučného pasterizovaného kravského mléka, syrových vajec a přísady stopových prvků. Mimoto dostávala selata v určitých intervalech intramuskulárně vitamín K a A a perorálně vitamín D. Tekutá dieta byla podávána pětkrát denně. V odchovně selat byla udržována teplota vzduchu v prvních třech týdnech okolo 30° C.

Tuto metodu odchovu bezkolostrálních selat převzali i Bauriedel aj. (1).

Catron aj. (2) se pokusili odchovat v nesterilním prostředí celkem 37 selat, z nichž jich však 23 uhynulo. Hlavní složkou diety bylo sušené odstředěné mléko. Ze srovnání účinku diet s různým obsahem tuku na přežití selat činí závěr, že obsah tuku (sádla) v dietě byl důležitým činitelem. V opakovaném pokusu však všechna selata uhynula.

Na důležitost toho, aby selata nepřišla ani nepřímo do styku s prostředím vepřina, upozorňují i Hill a Larson (5), kteří mimoto udržovali v krvi selat stálou hladinu chlortetracyklinu.

Latteur (8) doporučuje při nesterilním odchovu bezkolostrálních selat vytvořit pasivní imunitu subkutánní injekcí 30 ml séra dospělého prasete a coli-séra.

Weikl aj. (11) podali zprávu o použití obchodního preparátu Fe IV, kterým bylo sráženo (vyvločkováno) čerstvé neupravované kravské mléko před podáním selatům. Přípravek obsahoval jako účinnou látku kyselinu citronovou a byl doplněn stopovými prvky a vitamíny.

Hill a Larson (5) a Larson a Hill (7) sledovali vývoj střevní mikroflóry u bezkolostrálních selat, který se snažili ovlivnit podáváním chlortetracyklinu (CTC). Podařilo se jim prokázat redukci *Clostridií* a potlačení oxidačních pochodů v ileu.

Experimentální část

Cíl pokusů

Cílem pokusů bylo vypracovat techniku odchovu selat, která nedostala kolostrum ani mléko prasnice. Pro účely imunologického výzkumu, který souběžně probíhal na těchto zvířatech, bylo nutno odchovávat selata bez dodávání protilátek.

Vzhledem k očekávaným nutričním a jiným potížím bylo stanoveno považovat za uspokojivý výsledek přežití selat bez zřejmých příznaků onemocnění.

Podle plánu imunologických pokusů byla na většině selat prováděna řada zákroků (odběry krve kardiální punkcí, zatížení antigenem, transplantace aj.). Je nutno předpokládat, že tyto zásahy mimořádně zatěžovaly organismus pokusných zvířat.

Část selat byla v předem určených termínech vykřvena za účelem získání větších množství krve pro rozbor.

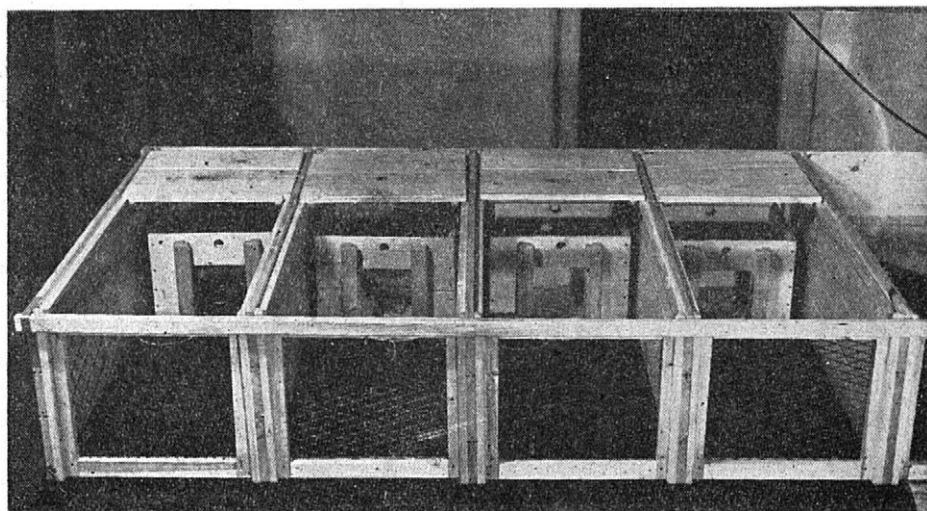
Materiál

V pokusech bylo použito celkem 34 selat obojího pohlaví v 8 skupinách. Selata pocházela od prasnic b. u. plemene z chovu VÚCHP v Doudlebách n. O., většinou z vrhů o nadměrném počtu selat nebo od prasnic, vyřazených z plemenníky pro vadné vemeno a zapuštěných pouze za účelem získání selat pro pokusy. Všechna selata spontánně narozená byla normálně vyvinutá a vážila při narození 1,20–2,00 kg. Selata ze skupin 6 a 8 byla získána císařským řezem 7–9 dnů před očekávaným porodem. Tato selata vážila při vyjmutí 1,20–1,40 kg.

Prostředí

První tři skupiny selat (orientační) pocházely ze spontánních porodů. Po narození byla selata ihned odebrána od prasnice, otřena a provedena dezinfekce pupečního pahýlu. Poté byla selata převezena do izolované místnosti, kde byla umístěna po dvou či po třech v dřevěných koticích rozměrů 70 X 160 cm se spodem vyhřívaným ležištěm 70 X 40. Teplota vzduchu v místnosti se pohybovala mezi 20°—25° C, teplota nad ležištěm mezi 23°—29° C.

Bezkolostální selata v dalších skupinách byla získána a ošetřována se zachováním zásad maximální čistoty. Selata byla při porodu chytána do sterilních plátěných pytlíků, ve kterých byla vynesena z porodnice, otřena a zbavena slizu a zbytků plodových obalů. Do odchovny byla selata převezena ve sterilním bubnu, opatřeném gumovou lahví s teplou vodou.



Obr. 1. Kotce pro odchov selat, odebraných ihned po narození od prasnice.
(Foto Pachta, VÚCHP)

Selata v těchto skupinách (4. až 8.) byla umístěna individuálně ve zvláště upravených dřevěných koticích rozměrů 60 X 120 cm s gumovou podlahou (obr. 1). Část podlahy každého kotce byla vyhřívána zespodu topným tělesem o příkonu 75—150 W. K tomuto způsobu vyhřívání podlahy bylo přistoupeno na základě sdělení dr. N á p r s t k a o výsledcích odchovu selat s použitím vyhřívaných roštů.

Pro první tři až čtyři dny byly do vyhřívané části kotce umístěny bedničky rozměrů 50 X 30 X 30 cm, na jejichž dno byly vkládány sterilní roušky, vyměňované podle potřeby. Po této době měla selata volnost pohybu v celém kotci. Kotce byly šestkrát denně otírány dezinfekčním roztokem. Nad kotci byla ve výši asi 140 cm umístěna germicidní zářivka, která byla zapínána šestkrát denně na dobu asi 15 minut.

Teplota vzduchu v místnosti byla udržována na 24°—25° C, teplota vyhřívané části kotců (měreno dotykem) na 35°—37° C. Relativní vlhkost vzduchu v odchovně se pohybovala mezi 50—65 %.

Selata ve všech skupinách byla krmena do stáří asi 21 dnů tekutými dietami z kojeneckých lahví. Tento způsob krmení umožnil poměrně přesné dávkování a kontrolu příjmu krmiva. Od 7.—9. dne měla selata v kotci misku s vodou. Starší

selata byla krmena z misek a podle potřeby přesunuta do odchovných bud s výběhy.

Selata 6. a 8. skupiny získaná císařským řezem 7 dnů před očekávaným porodem byla ošetřována stejně jako selata předchozích skupin.

Sledování selat a provádění záznamů

O chování a zdravotním stavu selat byly prováděny individuální záznamy při každém krmení, rovněž tak i o změnách diety mimo předem určený program a o aplikaci léčiv a jiných preparátů.

Při každém krmení bylo individuálně zaznamenáváno množství přijatého krmi-va. Zvláštní pozornost byla věnována konzistenci a barvě výkalů jako ukazatelům pochodu trávení. V pravidelných a předem určených termínech byly počínaje skupinou č. 4 odebírány rektální výtěry a sledovány mikrobiologicky. Rektální mikroflóra byla s tampónů přenesena přímo na krevní a Endovu plotnu a jako pomnožovací půdy k zachycení i menších kvant mikrobů bylo použito masopeptonového bujónu, ze kterého byla opět očkována krevní a Endova plotna.

V ý s l e d k y

Skupiny 1., 2. a 3. (orientační)

Do orientačních pokusů bylo vzato celkem 12 novorozených selat rozdělených do tří skupin. Tato selata byla chována skupinově.

Na těchto selatech byly ověřovány různé tekuté krmné směsi, skládající se z plnotučného či odstředěného sušeného mléka, podmásli, žloutku, albumínu, sojové mouky, doplňků vitamínů a minerálních látek.

U všech selat v těchto skupinách se objevily druhý či třetí den úporné průjemy; stolice byla vodnatá, nazelenalá se žlutými vločkami nestrávené potravy. V důsledku průjmů byla selata po několika dnech dehydrovaná, jejich chůze byla potácivá a jeden až dva dny před uhynutím byla pozorována ochablost zadních končetin. Z 12 selat třetí až devátý den po narození uhynulo 8 selat. Pitvou selat byl zjišťován zánět sliznice tenkého střeva, někdy i sliznice žaludeční, odpovídající mízní uzliny byly zduřelé. Žaludek byl značně zvětšen a naplněn potravou, tenké střevo bylo buď téměř prázdné nebo naplněno tekutým, nazelenalým až žlutozeleným obsahem.

Čtyři selata, která přežila, se vyvíjela velmi špatně a tři z nich po předání do provozní odchovny do 3 měsíců stáří uhynula.

Skupina 4.

4 selata, ž. v. při narození 1,30—1,50 kg.

Selata této skupiny byla zachycena při porodu do sterilních pytlíků a odchována v nově upravené odchovné místnosti, v kotcích, popsaných v metodické části. Selata dostávala denně 25 mg chloramfenikolu *im*.

Pro sestavení diet bylo využito zkušeností získaných v orientačních pokusech. Prvních 8 hodin po narození nebyla selata krmena, poté dostala čtyřikrát po dvou hodinách neslazený heřmánkový čaj. Do konce prvního týdne byla selata krmena sedmkrát denně (z toho jednou v noci) dietou (viz tabulku II), která byla v případech průjmů u selat omezena na 20—30 ccm pro jedno krmení a ob jedno krmení nahrazována heřmánkovým čajem.

Hned druhý den se u všech selat objevily silné úporné průjmy stejného typu jako u předešlých skupin, které trvaly až do 6. dne. Od sedmého dne se stav selat počal zlepšovat, selata však měla formované výkaly až 18.—19. den.

Podle plánu pokusů byla selata se stáří 25 dnů vykvrvena.

Rektální mikroflóra

sele č. 1: od 2. dne mikrokoky, od 3. dne *Streptococcus faecalis*, od 14. dne *B. coli* a *Str. faecalis*

sele č. 2: od 3. dne *Str. faecalis* a mikrokoky, 5.—9. den plísně a kvasinky v převaze, *B. coli*, 14. den a dále *B. coli* a *Str. faecalis*

sele č. 3: 3. den *Str. faecalis*, mikrokoky, *B. anthracoides* hemolyzující; kvasinky a *B. coli* 9. den; 14.—15. den *B. coli* a *Str. faecalis*

sele č. 4: 2. den *B. anthracoides* a mikrokoky, 3. den dtto + *Str. faecalis*; od 9. dne *B. coli*, *Str. faecalis*, kvasinky; 14. den vykultivován dále *Lactobacillus* a *Str. faecalis* alfa-hemolysující. Od 18. dne *B. coli* a *Str. faecalis*. Vnitřní orgány selat 4. skupiny po vykvrvení: jejunum, colon = *B. coli* a *Str. faecalis*, ostatní orgány negativní.

I. Živá váha selat (kg)

Sele č.	1	2	3	4
Při narození	1,50	1,40	1,30	1,30
14. den	2,80	2,20	1,80	1,70
21. den	4,00	3,00	1,90	2,10
25. den	5,20	4,00	2,50	2,70

Skupina 5.

4 selata, ž. v. při narození 1,20—1,40 kg.

Selata byla získána a odchována způsobem popsaným u skupiny 4. Dávka chloramfenikolu (prvních 14 dnů), byla zvýšena na 50 mg denně ve dvou dávkách, im.

Selata byla krmena od počátku až do 18. dne z kojeneckých lahví, prvních 7 dnů odměřenými dávkami, poté *ad libitum*.

Podle plánu pokusů byla selata č. 1 a 2 vykvrvena 10. den, selata č. 3 a 4 18. den.

První tři dny byly výkaly selat charakteru mekonia, dalších asi pět dnů byly výkaly žluté, válcovité, tuhé, později pak bobkovité, hnědočerné. Průjmy u selat vůbec pozorovány nebyly, pouze 7. den byla u selete č. 1 stolice měkká, mazlavá. Třetí a čtvrtý den byly u všech selat pozorovány vnější příznaky acidózy (kůže růžová až načervenalá, jazyk malinově červený s ostře ohraničeným bílým okrajem). Mimo tyto příznaky byla selata po celou dobu v dobrém zdravotním stavu, což bylo potvrzeno i pitevním nálezem.

Rektální mikroflóra

sele č. 1: 6.—8. den mikrokoky

sele č. 2: 6.—8. den mikrokoky, drobné kvasinky a *Str. faecalis*

sele č. 3: 4. den mikrokoky, 8.—19. den = *Str. faecalis* a mikrokoky

sele č. 4: 2. den mikrokoky, 6.—19. den = *Str. faecalis* a mikrokoky

Vnitřní orgány u všech selat po vykvrvení: jejunum a colon — *Str. faecalis*. Ostatní orgány negativní.

II. Složení použitých diet pro selata, odchovávaná bez kolostra a mléka prasnice od narození do 56 dnů

Den po narození	Složení diet	Množství tekuté potraviny
Prvních 8 hodin 1.	bez potraviny heřmánkový čaj	4 × po 2 hod. á 10 až 20 ml
2. a 3.	DIETA I. 160 g sušené podmáslí ¹⁾ 40 g glukóza převařená voda ad 1000 ml	6 × denně á 20–30 ml
4. až 7.	DIETA II. 160 g sušené podmáslí 40 g glukóza 200 mg cholinchlorid 5 ml minerální roztok ²⁾ převařená voda ad 1000 ml	6 × denně á 30–80 ml
8. až 18.	DIETA III. 100 g sušené podmáslí 60 g sušené plnotučné mléko ³⁾ 40 g glukóza 200 mg cholinchlorid 5 ml minerální roztok doplňek vitamínů ⁴⁾ ad 1000 ml převařené vody	6 × denně á 80 až 150 ml
18. až 56.	DIETA IV. 160 g sušené odstředěné mléko ⁵⁾ 20 g olej z kukuřičných klíčků 20 g sojová mouka ⁶⁾ 200 mg cholinchlorid 5 ml roztok minerálních látek 10 g směs minerálních látek ⁷⁾ doplňek vitamínů převařená voda ad 1000 ml	<i>ad libitum</i> 5 × denně
21. – 56.	Suchá směs koncentrovaných krmiv bílk. směs S 15 % ječný šrot 25 % ovesný šrot 10 % pšeničné otruby 10 % rybí moučka 5 % bramborové vločky 10 % pšeničný šrot 5 % sušené odstředěné mléko 18 % minerální směs 1 % NaCl 1 %	<i>ad libitum</i>

¹⁾ „Lakton“ s obsahem 14,– % tuku a 28,85 % bílkovin v sušině;

²⁾ obsahoval ve 1000 ml H₂O : FeSO₄ · 7 H₂O, 50,– g; CuSO₄ · 5 H₂O, 4,– g; MnCl₂, 3,6 g; KJ, 0,4 g; CoCl₂, 0,2 g;

³⁾ „Sunar“ – s obsahem 21,58 % tuku a 25,78 % bílkovin v sušině;

⁴⁾ na 1000 ml tekuté diety: aneurin 2,– mg; riboflavin 6,– mg; niacin 1,– mg; kyselina pantotenová 3,– mg; pyridoxin 0,4 mg; kyselina listová 0,7 mg; nicotinamid 20,– mg; kyselina askorbová 67,– mg; B₁₂ – 0,08 orální jednotky;

⁵⁾ sušené rozprašovací nízкотепelným způsobem; obsahovalo 34,91 % bílkovin a 0,36 % tuku v sušině;

⁶⁾ plnotučná, zbavená trypsin-inhibitoru; obsahovala 22,54 % tuku a 44,50 % bílkovin v sušině;

⁷⁾ „Plastin“ – obsahuje CaCO₃, CaHPO₄, MgCO₃, FeSO₄, CoCl₂, As₂O₃, KJ, ZnCl aj.

III. Dávky vitamínů, aplikované intramuskulárně

Den po narození	Vitamín	Dávka pro 1 sele
1.	K (menadion)	5, — mg
2.	calciferol	60.000 m. j.
	axeroftol	50.000 m. j.
3.	kyselina askorbová	200 mg
5.	axeroftol	50.000 m. j.
6.	kyselina askorbová	200 mg
7.	axeroftol	50.000 m. j.
8.	calciferol	60.000 m. j.
12.	axeroftol	50.000 m. j.

Skupina 6.

Čtyři selata, vybavená císařským řezem sedm dnů před očekávaným porodem.

Ošetřování a výživa byly stejné jako u skupiny 5., dietou III. byla krmena šestkrát denně až do 28. dne. V období průměru byla dávka omezena a dieta střídána s heřmánkovým čajem. Prvních 14 dnů dostávala selata 50 mg chloramfenikolu *im.* denně.

Od 28. do 56. dne byla selata krmena pětkrát denně dietou IV., doplňovací směsí jadrných krmiv.

Vitamínové přípravky byly aplikovány parenterálně podle uvedeného schématu. Třetí až osmý týden dostávala selata týdně 50.000 m. j. vit. A a 60.000 m. j. vit. D₂ *per os*.

Třetí den se objevil průjem u selete č. 2, pátý den také u selete č. 1 a šestý den měla průjem všechna selata. Stolice byla řídká, žlutohnědá, zapáchající, avšak homogenní. Průjmy trvaly u všech selat až do 18. dne. Sele č. 4 bylo podle plánu vykvráceno devátý den, sele č. 1 uhynulo 19. den. Při pitvě byl u selete č. 1 zjištěn akutní zánět žaludku a střev, slezina a játra byly zvětšené, slezina temně zbarvená až temně fialová. U selat, která přežila, se zdravotní stav po 20. dnu upravil, selata však špatně rostla.

Rektální mikroflóra

sele č. 1: od 6. dne mikrokoky, od 12. dne *Str. faecalis*, 18. den *B. coli*. Uhynulo — orgány mikrobiologicky nevyšetřeny.

sele č. 2: od 6. dne mikrokoky, 9.—10. den mikrokoky, *B. mesentericus*, *Lactobacillus*, 12. den *Str. faecalis* a mikrokoky, 16. den a dále: *B. coli*, *Str. faecalis*

sele č. 3: od 6. dne mikrokoky, 10. den dtto + *Str. faecalis*, od 12. dne *B. coli* a *Str. faecalis*

sele č. 4: negativní až do vykvrácení 9. den. Vnitřní orgány negativní.

IV. Živá váha selat (kg)

Sele č.	1	2	3	4
Druhý den po vybavení	1,20	1,10	1,10	1,30
21. den	—	1,80	2,10	—
56. den	—	6,50	5,20	—

Skupina 7.

Šest selat, váha při narození 1,60–2,00 kg.

Selata byla získána a odchována stejným způsobem jako skupina 5., s použitím stejných diet.

Druhý den se objevily u selat č. 1, 4 a 5 průjmy, u selat č. 1 a 3 zvracení. Pátý den byla stolice u všech selat mimo č. 2 tekutá, vodnatá. Sele č. 2 dostalo průjem až osmý den. Stav všech selat vyjma č. 2 byl až do 10. dne velmi špatný. Mezi 6. a 10. dnem uhynula selata č. 6, 3, 4 a 1. Při pitvách byla zjištěna degenerace jater (č. 6 a 3) a zánětlivé změny na sliznici tenkého střeva. Obsah střev byl tekutý, žlutozelený, v žaludku byly zbytky nestrávené potravy. Zdravotní stav zbylých dvou selat se upravil až 16. den. 21. den byl však pozorován u selete č. 2 vodnatý edém mezi kloubem kyčelním a kolenním, sele bylo apatické a 22. den uhynulo bez zvláštních jiných příznaků. Při pitvě byl zjištěn pouze slabší zánět sliznice tenkého střeva. Sele č. 5 bylo po 22. dnu krmeno dietou IV. a ve stáří 56 dnů vážilo 7,10 kg.

Rektální mikroflóra

sele č. 1: 3.–10. den: *Str. faecalis*, mikrokoky. Po uhynutí (10. den): plíce, játra, slezina: *Str. faecalis*; jejunum, colon: *B. coli*

sele č. 2: 6. den: *Str. faecalis* a mikrokoky, 8. a další den *B. coli* a *Str. faecalis*

sele č. 3: 2. den mikrokoky, 3. den *Str. faecalis*, 5. a 6. den *B. coli*. Po uhynutí 7. den: plíce, slezina, játra, jejunum, colon: *Str. faecalis*

sele č. 4: 2. den *Str. faecalis*, 4. den *B. coli*, *Str. faecalis*. Po uhynutí 8. den: plíce – *Str. faecalis*; játra, slezina: negativní; žaludek, jejunum, colon: *B. coli*, *Str. faecalis*.

sele č. 5: od 2. dne *B. coli* a *Str. faecalis*

sele č. 6: 4. den *Str. faecalis*. Po uhynutí 7. den: plíce, slezina, játra, jejunum, colon: *Str. faecalis*

Skupina 8.

Čtyři selata, vyjmutá císařským řezem týden před očekávaným porodem.

Selata byla získána, ošetřována a krmena jako skupina č. 6. Selata po vybavení byla velmi malátná, neviděla, neměla dobře vyvinutý sací reflex. Po objevení průjmů byla selata krmena střídavě dietou a heřmánkovým čajem.

Třetí den počala selata č. 2, 3 a 4 zvracet potravu a po několika hodinách se u všech objevily silné vodnaté průjmy stejného typu, jaký byl popsán u skupiny 1. a 2. Čtvrtý den se totéž projevilo i u selete č. 1. Průjmy až do uhynutí neustávaly. Pátý den se u selat objevily příznaky acidózy. Výkaly a moč ostře kyselé zapáchaly.

Ve snaze udržet selata při životě co nejdéle, bylo přikročeno k intraperitoneální aplikací fyziologického a Darrowova roztoku, doplňovaného umělou plazmou a roztokem glukózy. Obvyklý postup byl ten, že seleti bylo injikováno nejdříve 20–30 ccm fyziologického roztoku s 10 ccm 10 % roztoku glukózy, pak po dvou hodinách 20 ccm Darrowova roztoku s 10 ccm 10 % glukózy a po další hodině 20 ccm umělé plazmy. Tyto roztoky byly podávány dvakrát denně. Jednou denně bylo stejným způsobem aplikováno 20 ccm bílkovinného hydrolyzátu. Zcela apatická selata, která byla tak ochablá, že ani vleže neudržela zdviženou hlavu, po sérii intraperitoneálních injekcí počala jevit zájem o potravu a potácivě se pohybovala.

Nicméně přes všechnu péči uhynulo sele č. 6 šestý den, č. 2 sedmý den, č. 4 jedenáctý den a č. 1 dvanáctý den, obvykle v přestávkách mezi sériemi intraperi-

toneálních injekcí. Pítevní nálezy byly u selat č. 3 a č. 2 negativní, sele č. 4 mělo žaludek zvětšený se zpěněným obsahem, rovněž tak i slepé střevo. Sliznice tenkého střeva byla mírně překrvena. Stejný obraz byl zjištěn i u selete č. 1.

Rektální mikroflóra

sele č. 2: 4. den *Str. faecalis*, 5. a 6. den *B. coli*. Po uhynutí 7. den: plíce, slezina, játra: *B. coli*, žaludek, jejunum, colon: *B. coli* a *Str. faecalis*

sele č. 3: od 3. dne *B. coli* a *Str. faecalis*. Po uhynutí 6. den: plíce, jejunum, colon: *B. coli*; játra, slezina: negativní

sele č. 4.: od 3. dne *B. coli* a *Str. faecalis*. Po uhynutí 11. den: plíce, slezina, játra: *B. coli*; žaludek: *Str. faecalis*, *B. mesentericus*; jejunum, colon: *B. coli* a *Str. faecalis*

Diskuse

Technikou odchovu osiřelých selat se v posledních letech zabývala řada autorů. Pouze vzácně si však vytkli pracovníci za úkol odchovat selata zcela bez kolostra a bez dodávání protilátek.

Proti pokusům, publikovaným v zahraniční literatuře, autoři sdělení došli k takovému složení krmiva pro selata, které se značně liší od publikovaných diet. Zjištění, že podmáslí — jako hlavní složka diety — je pro selata v nejužitejším věku vhodným krmivem, je ve shodě s obvyklou pediatrikou praxí, jejíž poznatky byly při odchovu selat bez kolostra pokud možno aplikovány.

Příznivé působení podmáslí je možno vysvětlovat podle zkušeností s výživou dětí několika činiteli: 1. přístupnou formou bílkovin; je známo, že obsah aminolátek v krvi dětí stoupá po podání podmáslí značně rychleji než po podání mléka, a to i různě upraveného [Houšťek aj. (6)], což svědčí o snadném vstřebávání bílkovin; 2. obsahem kyseliny mléčné; 3. účinkem mikroflóry, obsažené v podmáslí.

I když ve skupinách 4. až 8. uhynulo devět selat z dvaadvaceti, považujeme uvedené diety I až IV za předběžně ověřené. Mikrobiologická zjištění a sledování zvířat nasvědčují tomu, že v podmínkách relativní sterility (u skupiny č. 5) se diety osvědčily a že hynutí selat, zvláště ve skupinách 7. a 8. bylo způsobeno jinými vlivy než výživou. Uvedených diet je zatím dále beze změny používáno při výživě selat v pokusech, konaných Biologickým ústavem ČSAV [Šterzl aj. (9), Trnka aj. (10)], zatím se zdarem.

Mezi osazením gastrointestinálního traktu mikroorganismy a výskytem průjmů byla pozorována souvislost, která se pravidelně objevovala. U skupiny č. 4 byl počátek průjmů v souvislosti s osazením traktu *Str. faecalis*, rovněž tak u selat č. 1, 4 a 6 ze sedmé skupiny. U selat č. 2 a 3 ze sedmé skupiny je počátek průjmů časově shodný s nálezem *B. coli*. Totéž bylo možno zjistit u skupiny osmé.

Selata ze skupiny 5., u kterých byl *Str. faecalis* nacházen v rektálních výtěrech až od 6.—8. dne a *B. coli* vůbec zjištěno nebylo, měla po celou dobu pokusu výkaly formované.

Pouze u skupiny 6. byly pozorovány slabší průjmy, které nebyly doprovázeny výskytem *Str. faecalis* či *B. coli*. U těchto selat (vybavených císařským řezem) tedy pravděpodobně šlo o průjmy způsobené množstvím či obsahem diety.

Uhynutím předcházelo ve všech případech několikadenní osazení traktu zmíněnými mikroby, které byly po uhynutí nalezeny i ve vnitřních orgánech. Pítevní nálezy zhruba odpovídaly nálezům popsáným u uhynulých selat, u kterých bylo jako původce úhynu označeno hemolyzující *E. coli* [Gílka aj. (3)]. Rovněž

experimentální infekce bezkolostrálních selat střevními mikroorganismy potvrdily, že příčinou úhynů jsou mikroby normální střevní mikroflóry [Trnka aj. (10)]. V Trnkových pokusech hynula selata po infekci *B. coli* v několika případech bez průjmů.

Důležitým činitelem pro přežití selat byl pravděpodobně chloramfenikol, který byl aplikován intramuskulárně v dávkách nejdříve 25, později 50 mg denně. Perorální aplikace chloramfenikolu nebyla použita, aby nebyl potlačen vývin střevní mikroflóry, o které se předpokládalo, že bude bifidálního charakteru (osazení zažívacího traktu *Lactobacilem* z podmáslí). *Lactobacilus* byl však vykultivován z rektálních výtěrů pouze ve dvou případech.

Souhrn

Za účelem nalezení vyhovující diety a techniky odchovu selat bez mleziva prasnice bylo vzato do pokusů celkem 34 selat bílého ušlechtilého plemene rozdělených do 8 skupin, včetně 8 selat získaných císařským řezem. Ze 34 selat, vzatých do pokusů, uhynulo do 21. dne stáří celkem 17.

Selata byla chována v dřevěných kotcích s elektricky vyhřívanou podlahou, které byly několikrát denně čištěny dezinfekčními roztoky. Z antibiotik byl aplikován chloramfenikol v dávce až 50 mg (kus) den intramuskulárně.

S výjimkou jedné skupiny se objevily u všech selat ve stáří do 1 týdne průjmy, často končící uhynutím. Počátek průjmů byl časově shodný s nálezem *B. coli* či *Str. faecalis* s výjimkou jedné skupiny, u které se zřejmě jednalo o nedostatečnou trávicí schopnost selat, získaných císařským řezem. Za příčinu úhynu byly označeny nehemolyzující mikroby *B. coli* a snad i *Str. faecalis*, které byly nacházeny těsně po uhynutí i ve vnitřních orgánech selat.

Jako nejvhodnější se ukázala pro selata v prvním týdnu života tekutá dieta, obsahující sušené podmáslí a glukózu. Pro starší selata byla dieta třikrát měněna a doplňována vitamínovými preparáty a minerálními látkami.

Výsledky ukazují, že s použitými dietami a při udržení relativní sterility gastrointestinálního traktu bylo možno odchovat selata bez zřejmých známek vážných onemocnění. Růst selat však nebyl uspokojivý.

Literatura

1. Bauriedel W. R., Hoerlein A. B.: Selection of diet for studies of vitamin B₁₂ depletion using unsuckled baby pigs. - J. Agric. Food Chem., 2:468-471, 1954. -
2. Catron D. V., Nelson F. D., Ashton C. G., Maddock H. M.: Development of practical synthetic milk formulas for baby pigs. - J. Animal Sci., 12:62-76, 1953. -
3. Gilka F., Nesvadba J., Salajka E.: Enterotoxemie prasat vyvolaná hemolytickou variantou *Esch. coli*. - Veterinářství, 9:78-81, 1959. -
4. Gordon W. A., Luke D.: Gastro-enteritis in young pigs associated with *Esch. coli*. - Vet. Rec., 70:542-543, 1958. -
5. Hill E. G., Larson N. L.: Effect of chlortetracycline supplementation on growth and feed utilization of unsuckled baby pigs obtained by hysterectomy. - J. Animal Sci., 14:1116-1121, 1955. -
6. Houšťek J., Kubát K., Švejcar J.: Dětské lékařství. - Praha, SZN, 1958, Ed. III, pp. 768. -
7. Larson N. L., Hill E. G.: The intestinal microflora of young pigs obtained by hysterectomy. Observations on chlortetracycline supplementation. - J. Animal Sci., 14:674-681, 1955. -
8. Latteur J. P.: Allaitement naturel et artificiel. - Rev. Agric. Brussels, 10:1067-1081, 1957. -
9. Šterzl J., Kostka

M., Mandel L., Říha I., Holub M.: Vznik gamaglobulinů, normálních a imunních protilátek u selat, odchovaných bez kolostra. - Symposium o mechanismu tvorby protilátek, Liblice 28. 5. 1959. - 10. Trnka Z., Šterzl J., Mandel L., Lanc A.: Experimental nature infections by agamaglobulinemic piglets. - II. Congress of infection pathology, Milano 6.-10. 5. 1959. - 11. Weikl A., Schleissheim R., Emig G.: Untersuchungen über den Wert von Zitronensäuremilch bei der Aufzucht mutterloser und in der Entwicklung zurückgebliebener Ferkel. - Tierärztl. Umschau, 12:355-359, 1957. - 12. Young A., Underdahl N. R.: A diet and technic for starting pigs without colostrum. - Arch. Bioch. Biophys., 32:449-451, 1951. - 13. Young G. A., Underdahl N. R.: Isolation units for growing baby pigs without colostrum. - Am. J. Vet. Res., 14:571-583, 1953. - 14. Young G. A., Underdahl N. R., Hinz R. W.: Procurement of baby pigs by hysterectomy. - Am. J. Vet. Res., 16:123-131, 1955.

Выращивание поросят без молозива и молока свиноматки.

I. Составление кормовых смесей и изучение развития кишечной микрофлоры

С целью составления удовлетворительной диеты и установления способа выращивания поросят, отнятых от матери, немедленно после рождения было взято для опытов 34 поросенка белой улучшенной породы, разделенных на 8 групп; в том числе 8 поросят было получено с помощью кесаревого сечения. Из 34 подопытных поросят 17 погибло в течение 21 дня после родов.

Поросята были помещены в деревянные станки с обогреваемым электричеством полом. Станки дезинфицировались соответствующим раствором несколько раз в день. Из антибиотиков применялся хлорамфеникол в количестве 50 мг (на голову) в сутки, интрамускулярно.

Все поросята за исключением одной группы в возрасте до 1 недели заболевали поносами, часто кончавшимися их гибелью.

Начало поносов по времени совпадало с нахождением *B. coli* или *Str. faecalis*, за исключением одной группы, у которой, вероятно, речь шла о недостаточной пищеварительной способности поросят, полученных с помощью кесаревого сечения.

В течение первой недели жизни поросят самой пригодной оказалась жидкая диета, содержащая сушеное пахтанье и глюкозу. Для старших поросят диета трижды менялась и дополнялась витаминными препаратами и минеральными веществами.

Результаты показывают, что с помощью этих диет и при соблюдении релятивной стерильности гастроинтестинального тракта можно выращивать поросят без явных признаков серьезных заболеваний.

Rearing Baby Pigs without Sow Colostrum and Milk. I. Composition of Food-Mixtures and Observations of the Development of intestinal Microflora

In attempt to find a satisfactory diet and technique of rearing baby pigs weaned immediately after birth, 34 baby pigs of the white improved breed were distributed into 8 groups and subjected to experiments, including 8 baby pigs obtained by hysterectomy. From 34 baby pigs experimented with 17 animals died before or after having reached 21 days of age.

Baby pigs were kept in wooden cages with electrically-heated floor. The cages were cleaned several times a day whereby a disinfection solution was used. From antibiotics there was used chloramphenicol in a dose of 50 mg intramuscularly per pig daily.

With the exception of one group there appeared scours in all pigs, often ending by death.

As a most convenient diet for new-born baby pigs proved a liquid diet, containing buttermilk and glucose. For older baby pigs the diet was changed three times and was being supplied additionally by vitamins and minerals.

The beginning of scours coincided temporally with finding of *B. coli* or *Str. faecalis* with the exception of one group obtained by hysterectomy, in which the scours were evoked perhaps by insufficient ability to digest the food.

The results show that by using the diets and by keeping a relative sterility of the gastrointestinal tract it was possible to rear the baby pigs without any apparent symptoms of severe disturbances.

Droždování mlýnských odpadů a jejich využití pro přípravu plísňové amylázy

Дрожжевание мельничных отходов и их использование для приготовления
плесневой амилазы

Yeasting of Mill Waste and Its Utilization in Preparing Mould Amyls

(Dílní zpráva o výzkumném úkolu provedeném ve spolupráci
s VÚŽV v Uhřetěvsi)

Prof. Alois KROULÍK, František FLÁM a inž. Filip ISAJEV
Mikrobiologická laboratoř ČSAZV, Praha

Došlo dne 9. I. 1959

I. Droždování mlýnského odpadu

Některé odpady z našeho potravinářského průmyslu se těžko zkrmuji, neboť mají příliš mnoho prachu, jsou bez vůně i chuti a třeba i zdravotně závadné. Přes to však mají určitou krmnou hodnotu, a mají-li být vůbec nějak zužitkovány, je nutno hledat cestu, jak je vhodně upravit.

Příkladem takových odpadů jsou podřadné mlýnské smetky, které některé mlýny dávají do otrub, čímž se hodnotné krmivo jen znehodnotí. Odpadů různého druhu je ve mlýně více a kromě mlýnských jsou to odpadky čistírenské, tedy např. vedle mlýnského prachu odpad z koukolníku aj.

Když jsme se využitím těchto odpadů začali zabývat, dostali jsme ke zpracování odpad označený jako „odpad z čištění obilí“. Jeho složení podle Výzkumného ústavu ministerstva výkupu bylo toto:

vlhkosti	8,45 %
popela	18,78 %
škrobu	19,17 %
dusíkatých látek	11,5 %

Tento odpad byl skutečně podřadný, prachovitý, černohnědého vzhledu a v původním stavu byl samotný jen těžko zkrmoval.

Vedle tohoto odpadu zpracovávali jsme však také odpady jiné, zejména šrotovanou směs odpadu z koukolníku (2 %), mlýnského prachu (18 %) a propad ze síta C (80 %).

Tato směs obsahovala více škrobu, kolem 46 % a vlhkosti kolem 11 %.

Zpočátku bylo vůbec otázkou, zdali je mlýnský prach možno zkrmovat, neboť byl oprávněně pokládán za zdravotně závadný. První naše zkoušky se proto týkaly sterilace tohoto prachu, a to sterilace jeho směsí s vodou za různých podmínek.

Byl vyzkoušen vliv vyhřátí v proudící páře, při tlaku 1,5 a 2 atmosfér po dobu 30 min. a po dobu 1 hod.

Bakteriologické zkoušky na Thorntonově půdě ukázaly, že uvedená směs nebyla úplně sterilní ani po působení teploty $133,8^{\circ}\text{C}$ (2 atm.) po dobu 1 hodiny. Sporující druhy odolaly tomuto účinku a jejich počet z celkového množství 50 mil. bakteriálních zárodků klesl na 60 tisíc v 1 g původní směsi.

Použitím vyšších teplot dochází v těchto odpadech ke zmazování hlavní složky těchto odpadů — škrobu. Toto opatření bylo ve všech našich zkouškách výchozím bodem, neboť je všeobecně známo, že stravitelnost syrového škrobu je značně nižší než škrobu zmazovatělého. Vzhledem k tomu, že již pouhým spařením těchto odpadů se jejich chuť podstatně zlepší, přikročili jsme k ještě lepšímu zchutnění: zkouškám zcukrovacím a drožďovacím, z nichž zvláště zdroždování má hlubší fyziologický význam.

Celkem jsme provedli více než 20 sériových laboratorních pokusů, 20 provizorních zkoušek s použitím lihovarského zařízení a 8 provozních zkoušek v menším měřítku, při nichž bylo použito sudu o obsahu 8 hl a vzduchového kompresoru.

Výsledky těchto zkoušek jsme rozdělili na zkušenosti s pařením mlýnských odpadů, se zcukernováním, drožďováním, využitím síranu amonného, superfosfátu, případně sladového květu a se zkrmováním drožďovaných zápar na účelovém statku v Uhříněvsi a v několika okolních JZD.

Provedli jsme též dvě zkoušky drožďování bramborů, jsou počítány do zkoušek provedených v sudě. Zkoušky ve větším měřítku, možno říci provozní, jsme provedli v uhříněveském lihovaru. V Uhříněvsi byly též provedeny zkoušky v malém měřítku v sudě.

1. Zkušenosti se zmazováním mlýnských odpadů

a) v lihovaru

b) v sudě

a) Zmazování mlýnských odpadů bylo prováděno po jejich smísení s vodou v poměru asi 1 : 5. Zpravidla jsme paření této směsi provedli v Henzeově lihovarském pařáku, používaném k paření brambor. Paření trvalo 1—2 hod. při tlaku 1,5 nejvýše 2 atm. Vlivem kondenzace páry docházelo k částečnému zředění, a tím k rozšíření poměru odpadu k vodě až na poměr 1 : 6. Zmazovatělý odpad byl přetlačen parou do zapařovací kádě a zde vychlazen vnější chladicí vodou na teplotu 55°C .

Teplota 55°C se pro zcukernění sladovou amylázou pokládá za nejvhodnější, ačkoliv teoreticky nutno rozlišovat amylázu alfa a amylázu beta. Musíme ovšem také rozlišovat dvě hlavní složky škrobu: amylozu a amylopektin. Na amylozu připadá ve škrobu asi 80 %, kdežto na amylopektin asi 20 %. Tyto poměry mohou kolísat podle druhu škrobu. Vytvoření mazu ze škrobu vlivem vyšších teplot se však přičítá nikoliv amyloze, nýbrž amylopektinu. Konečně určité rozdíly jsou také mezi amylázami podle jejich původu, zejména tedy mezi amylázou sladu a amylázou plísni, nehledě k amyláze slin (ptyalin), pankreázu, bramborových hlíz, rostlinných semen a jiných prostředí.

Dosti často se vyskytují obě amylázy současně, ačkoliv jejich účinek není totožný. Alfa-amyláza odštěpuje z glukózových řetězců větší části, totiž dextriny, které pak dále štěpí na alfa-maltózu. Optimální *pH* má při 5,6—6,0. K nižšímu *pH*, tj. vůči vyšší kyselosti je citlivá a tímto zákonem, např. při *pH* 3,3, působícím 15 min., se může ve sladovém extraktu rozrušit.

Beta-amyláza odštěpuje z konců glukózových řetězců škrobu přímo maltózu a vytváří jen malé množství dextrinů. Amylóza přechází nakonec úplně v maltózu,

kdežto z amylopektinu zůstává část odolnějšího dextrinu. Optimální *pH* beta-amy-lázy je v mezích 4,0—5,75. Vůči vyšším teplotám je citlivější; při *pH* 6—7 a teplotě 70° C se rozruší za 15 minut.

Vlivem vyšších teplot na škrobnaté suroviny nedochází však jen ke zmazova-tění, ale současně *pH* o něco klesá a tvoří se i redukcující cukry. Pařením mlýnských odpadů po dobu 30 minut při 1,5—2 atm. kleslo původní *pH* 6,73 na 6,58 a po době 60 min. na 6,53. Tyto odpady obsahovaly již v původním stavu malé množ-ství redukcujících cukrů, které po paření vzrostlo.

b) Paření v sudě jsme prováděli ostrou parou přiváděnou z kotle do směsi mlýnských odpadů s vodou. Pohyb směsi vyvolala již pára; mimoto byla pařená směs promíchávána ručně kopistí a občas připuštěn do sudu větracím potrubím stlačený vzduch.

Zmazovatění odpadu v sudě trvalo přibližně 1 hod.

A stejným způsobem jako paření mlýnských odpadů bylo provedeno paření brambor. Tyto byly dříve promyty a po paření rozmačkány na mačkadle. Vhodný poměr bramborů a vody je asi 1 : 1.

2. Zcukřování

Zcukřování pařených odpadů bylo provedeno v laboratorních zkouškách amy-lázou sladovou i plísňovou, ve zkouškách provozních zpravidla sladovou a jen v jed-nom případě amylázou plísňovou. Sladová amyláza byla použita i v případě drož-dování pařených brambor.

Sladová amyláza byla použita v podobě mletého sladu; plísňová jako kultura *Aspergillus niger*, poskytnutá nejprve dr. J. M a l c h r e m, později však amylázou vlastní, získanou pomnožením na mlýnských smetcích.

Nejjednodušší je ovšem použití mletého sladu, složitější je již použití sladu zeleného a časově i pracovně přibližně stejně náročné je použití aspergilové kultury. Počítá se, že výlohy na amylázu sladovou i plísňovou jsou přibližně stejné. Pro-dejní cena obou je asi 100 Kčs za 100 kg.

Alfa-amyláza označuje se také jako dextrinogenní, kdežto beta-amyláza jako sacharogenní. Nám šlo spíše o rychlé vytvoření cukrů, tedy spíše o účinek beta-amylázy, která ovšem ve sladu a v aspergilové plísni nemusí být zcela totožná.

Obě tyto amylázy nejsou totožné a nepůsobí proto zcela stejně. Sladová pů-sobí nejlépe při teplotě kolem 55° C a při *pH* 5,6.

Se sladem jsme zcukřovali obvykle při teplotě 55° C a při *pH* kolem 6; aspergilovou amylázou bylo možno zcukřovat při teplotě vyšší: asi 60° C a při nižším *pH* (kolem pěti).

Při práci v lihovaru, tj. při použití zapařovací kádě opatřené vnitřním chla-dicím zařízením, podařilo se pařené mlýnské odpadky zchladit na zcukřovací teplotu poměrně rychle, přibližně za 15—20 min.

Mnohem déle trvalo zchlazení mlýnských odpadků při práci v sudě, třebaže jsme chladili pařené odpadky povrchovým plechovým chladičem ponořeným do díla. I když se odpadky v sudě míchaly, trvalo zchlazení 1—2 hod.

Samozřejmě při práci v sudě by bylo možno dobu potřebnou ke zchlazení zkrátit např. tím, že by se tyto odpady případně brambory pařily s menším množ-stvím vody a na předepsané množství vody by se do pařené směsi přidala voda studená.

Množství škrobu v pařených mlýnských odpadcích činilo přibližně 9 %. Při úplném zcukernění by se tedy získalo nejméně 9 % cukru, maltózy a glukózy.

O tak velké množství zkvasitelných cukrů jsme však nestáli, neboť by pak při droždování mohlo vzniknout zbytečně velké množství alkoholu. A skutečně, bez zvláštních opatření a především při použití sladu, zcukernila asi jen polovina zmazovatelného škrobu, tj. 4–5 %. Druhá polovina škrobu, jak prokázaly zkoušky s Lugulovým roztokem, přešla v dextriny, molekulárně vyšší i nižší (zbarvení červenofialové nebo žluté).

Aspergilová amyláza zcukernovala více škrobu a proto konečné procento cukrů bylo vyšší. To bylo též jedním z důvodů, proč jsme používali sladu.

Zcukřovací doba, tj. doba potřebná k vytvoření potřebného množství cukrů, asi 5 % — obnášela při použití mletého sladu přibližně 1 hod., kdežto při použití aspergilové amylázy jen $\frac{1}{2}$ hod.

Pro přerušení účinku amyláz, ať již sladu nebo aspergilu, můžeme zcukřenou záparu zahřát na vyšší teplotu, alespoň na 80° C. To proto, aby se tyto, a příp. jiné enzymy zničily a zcukřovací pochod ustal. Tento zákrok jsme z ekonomických důvodů neprováděli a také již k velkým změnám nedocházelo, neboť následující proces — totiž vlastní droždování — jsme prováděli při teplotě nejvýše kolem 30° C, tedy při teplotě podstatně nižší.

Podle pravdy však musíme uvést, že i při teplotě droždovací, která v našich pokusech činila 25–28° C, ke zcukernění škrobu přece jenom dochází, takže pro úsporu času jsme provedli nejen řadu zkoušek se zcukernováním odděleným, tj. v zapařovací kádi, ale také se zcukernováním za současného droždování, tj. až v droždovacích kotlích. Tento způsob sice byl časově výhodnější, konečně však jsme se přesvědčili, že více výhod přece jen poskytuje zcukernění oddělené, provedené před nasazením kvasnic. Dalším důvodem je také to, že teprve zcukerněním se stane zápara řidší, a tím i snadněji čerpatelná.

Běžně bylo v lihovaru zcukřováno v zapařovací kádi a při zkouškách v menším měřítku přímo v sudě. Za dostatečné jsme pokládali vytvoření přibližně 3 % zkvasitelných cukrů, čehož jsme dosáhli při použití sladu (za teploty 55° C) přibližně za 1 hodinu, kdežto při použití aspergilové amylázy (při 65° C) již za $\frac{1}{2}$ hodiny.

Přidávali jsme 3,5–5 % sladu, počítáno na množství škrobu v mlýnských odpacích, kdežto při použití amylázy aspergilové 3,0 % suchého preparátu. Opakujeme, že přílišné zcukernění mlýnských odpadků není žádoucí, neboť tento cukr by zkvasil, a tím by stoupaly ztráty škrobu, resp. cukru.

Množství zkvasitelných cukrů vytvořených zcukerněním škrobu bylo ve všech případech zjišťováno prokvašením, a to úbytkem na váze připadajícím na kyslíčnick uhlíčitý.

P o s t u p : Ke 100 g zcukerněných mlýnských odpadů bylo přidáno 100 ml destilované vody, v níž byly rozptýleny 3 g běžného droždí; přelito do Erlenmayerovy baňky opatřené kvasnou zátkou a zváženo. Ve vodní lázni bylo vyhřáto na 30° C a dáno do termostatu při téže teplotě na dobu 48 hod. Potom promísáním vypuzen kyslíčnick uhlíčitý, směs ponechána při pokojové teplotě a znovu zvážena.

Rozdíl obou vah znásobený faktorem 2,15 udává procenta zkvašených cukrů ve 100 g zápary.

Tento postup poskytl přesné a pro srovnání vhodné výsledky při zkouškách laboratorních, v menší míře však při kontrole zkoušek provozních. Důvod byl v tom, že při zkouškách laboratorních množství vody před zmazováním i po zmazování bylo možno udržet na stejné výši, kdežto při zkouškách provozních již více kolísalo a výsledky nebyly proto tak úplně srovnatelné. Pro provoz však zcela postačily.

3. Droždování zcukerněných zápar

a) Změna pH a vztah kvasinek k bakteriím mléčného kysání

Zajímavé je sledovat změnu pH po zmažování, zcukernění a během droždování.

Mlýnské smetky vykazovaly po zmažování pH průměrně 5,87, po zcukernění průměrně 5,28 a na konci droždování průměrně 4,24. Z toho je patrné, že během těchto operací pH klesá a kyselost tedy stoupá.

Brambory vykazovaly po paření pH 6,2, po zcukernění 6,13 a na konci droždování 4,26. I v tomto případě tedy kyselost stoupala.

Hlavní příčinou stoupání kyselosti, jak jsme zjistili mikroskopickými preparáty, byl rozvoj bakterií mléčného kvašení. Část této vyšší kyselosti připadá sice na vliv paření a činnost kvasinek, rozhodně však nejpodstatnější vliv měl rozvoj bakterií mléčného kvašení. V našich případech, jak při zpracování mlýnských smetek, tak i při zpracování brambor, se objevovaly převážně tyčinky, také však koky. A je podivuhodné, že při vlastním droždování se stoupáním počtu kvasinek, stoupalo i množství bakterií mléčného kvašení. To je také známo ze staršího způsobu zkysávání bramborových zápar a v novější době z lepšího rozvoje bakterií mléčného kvašení za přítomnosti kvasinek. Zřejmě, jak je dnes v mikrobiologických laboratořích všeobecně známo, látky vytvářené kvasinkami — a také ony vznikající jejich rozkladem — podporují rozvoj bakterií mléčného kvašení.

Pro zajištění rozvoje bakterií mléčného kvašení doporučujeme přidat asi 0,1—0,3% sladového květu, počítáno na množství zápary, třebaže tyto bakterie jsou skutečně všude přítomny a rozvíjí se pravidelně.

b) Droždovací teplota a jiné pomocné práce

Jak jsme již uvedli, zcukernující teplota byla 55° C, příp. 65° C. Rozvoj běžného droždí vyžaduje teploty 30° C, lépe jen 25°—28° C.

Pro zlepšení výživy kvasinek přidávali jsme ke všem záparám síran amonný a superfosfát. Množství těchto solí bylo zpočátku nižší, později však, když jsme zjistili, že kvasinky využijí všechn amonný dusík, bylo množství těchto solí zvýšeno na 1 %, počítáno na množství cukru vzniklého zcukerněním zápar. Zmíněné soli byly dříve rozmíchány v menším množství vody a teprve potom nality do hlavního množství zápary.

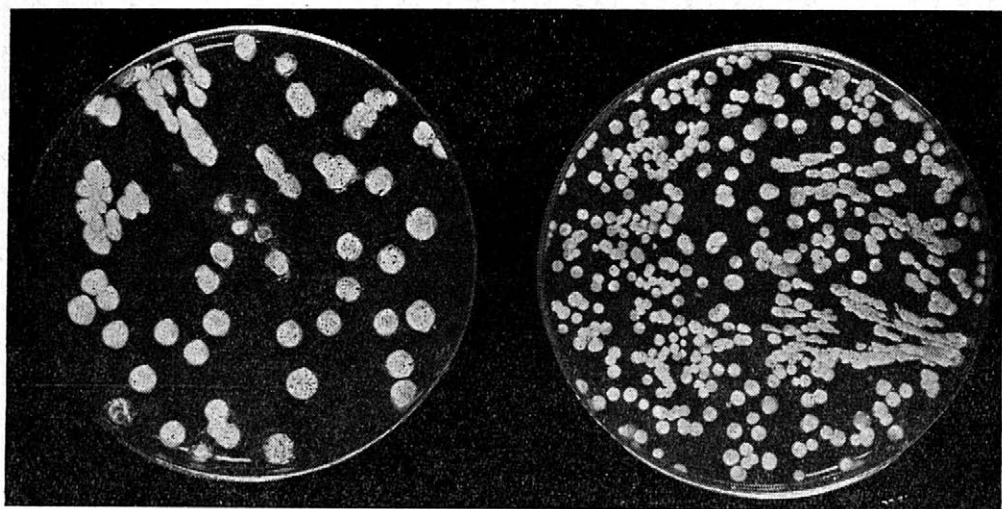
Množství krmných kvasnic, použitých k droždování zcukerněných zápar, se pohybovalo kolem 0,2 %, počítáno na množství zápary. Toto množství bylo dříve rozehnáno ve zředěné melase s přísadkou zmíněných solí, načež, když kvasnice zkynuly, byly přidány k vlastní zápaře.

Tak bylo pracováno v kvasných čili progapačních nádržích označovaných slovem „žakmenky“, z nichž každá má obsah 10 hl a stejně i v 8hl sudě.

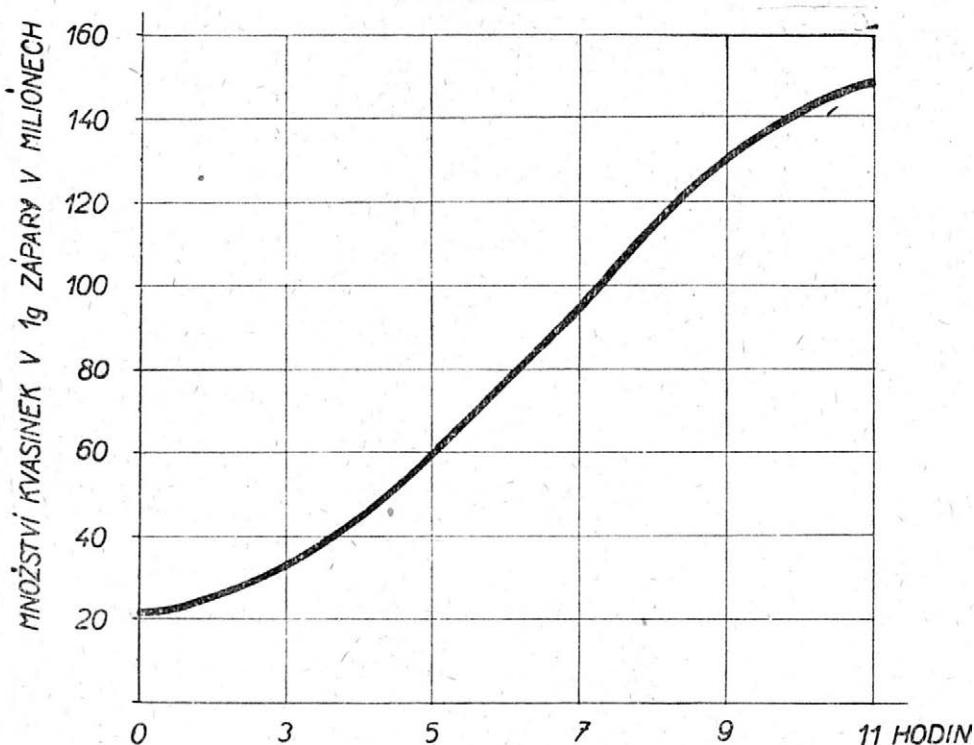
c) Větrání, stupeň pomnožení kvasinek a množství alkoholu

Je všeobecně známo, že kvasinky jsou aerobními mikroorganismy a proto stupeň jejich pomnožení závisí zejména také na větrání. V uhříneveském lihovaru je do zmíněných propagačních válců vháněn vzduch kompresorem a celkem v tomto případě doba větrání obnášela 9 až 12 hod. Také při droždování v sudě byl vzduch do zápary vháněn kompresorem.

Stlačením vzduchu v kompresoru jeho teplota o něco stoupne, což bylo patrné zvláště při větrání v sudě, neboť zde nebylo třeba záparu přehřívát. Samotný sud také lépe izoloval, než tomu bylo v propagačních lihovarských nádobách. V těchto bylo třeba poněkud přehřívát, a to přímo vháněním páry. V lihovarských nádo-



Obr. 1. I. Množství kvasinek na začátku droždování. — II. Množství kvasinek na konci droždování



Obr. 2. Průběh a stupeň pomnožení kvasinek ve zcukřeném díle z mlýnských smetků

bách průměrná teplota během větrání se pohybovala kolem 25°C , kdežto v sudě kolem 27°C .

Důležitým znakem úspěšného droždování je stupeň pomnožení kvasinek. Tento se dá přímo zjistit počítací komůrkou podle Thomy, používanou běžně při zjišťování počtu krvinek. Přesněji však bylo možno vyjádřit stupeň pomnožení počítá-

ním kolonií, tj. vyšetím určitého množství záparů na sladinkový agar. Zpravidla byla také vyšetřována čtyři ředění, a to tak, že z každého zředění byl 0,1 ml rozetřen na povrch sladinkového agaru. Petriho misky byly pak dány do termostatu při teplotě kolem 30° C na jeden až dva dny (viz obr. 1).

Sledovali jsme pomnožení kvasinek nejen v záparách ze smetků předem zcukerněných, ale také v záparách zmazovatělých a zcukernovaných během droždování. Četné zkoušky ukázaly, že pomnožení kvasinek je přece jenom jistější, jestliže se droždovaly až zápary předem zcukerněné.

Průměrně při práci v lihovaru i v sudě pomnožily se kvasinky během 12 hod. asi 7krát (viz obr. 2).

Tak např. obvykle v 1 g zápary naočkované zákvasem jsme zjistili přibližně 20 mil. kvasinek. Jejich počet po 9 až 12 hod. stoupl v 1 ml hotové droždované zápary v průměru na 140 mil.

Podotýkáme, že při droždování bramborových zápar tyto při větrání příliš pěnilo, kdežto zápary ze zcukerněných smetků celkem během větrání vytvářely jen málo pěny. Při droždování bramborových zápar by bylo proto nutné přidat protipěnicí prostředek, např. vazelinový olej.

Hotové droždované zápary z mlýnských smetků vykazovaly kolem 1 % alkoholu. Droždované zápary z mlýnských smetků i z brambor také velmi příjemně voněly a nebylo proto divu, že skot i vepř je přijali s neobyčejnou chutí, jak je uvedeno ve zprávě, kterou připravil inž. F. I s a j e v.

Závěry k droždování mlýnského odpadu

1. Ve spolupráci s VÚŽV v Uhříněvsi jsme dokázali, že podřadné mlýnské smetky i jiný mlýnský odpad možno droždováním převést na zdravotně prospěšné krmivo dobré chuti.

Příslušné dílčí práce: paření, zcukření a zkvašení jsme provedli v provozním měřítku na lihovarském zařízení v Uhříněvsi a v malém měřítku v 8hl sudě. Obě tyto cesty se setkaly s úspěchem, a to je důkazem, že přípravu droždovaného krmiva možno provést buď průmyslově v lihovaru nebo v malém měřítku, tj. na JZD, Státních statcích apod.

2. Paření a současně sterilaci mlýnských odpadů možno účelně provést v pařácích, nouzově pařením bez tlaku, a to směsí mlýnského odpadu s vodou v poměru 1 : 5.

Pařená směs se potom uměle zchladí anebo nechá samovolně vychladnout na teplotu 55° C, načež se zcukerní přidavkem asi 4 % mletého sladku nebo přidavkem 3 % suchého aspergilového přípravku, počítáno na množství škrobu v záparě. S tímto přípravkem obsahujícím aspergilovou amylázu možno pracovat i při teplotě o něco vyšší: 60°—65° C.

Dostatečné množství jednoduchých cukrů, potřebného k pomnožení kvasinek, se dosáhne při zmíněných teplotách za 1/2—1 hod. Aspergilová amyláza snese vyšší teplotu, působí také rychleji a stačí proto zcukřovat půl hodiny.

3. Po zcukření se odebere malá část zcukřené zápary, přidá se 0,05 % síranu amonného a 0,05 % superfosfátu, počítáno na množství veškeré zápary, mícháním se tyto přísady rozpustí. V jiné části sladké zápary se rozptýlí krmné kvasnice případně droždí, a to 0,2 %, počítáno na veškeré množství zápary. Současně jsme do této části přidali 0,1 % melasy, tedy např. na 1 kg kvasnic rozptýlených dříve v části sladké zápary, 0,5 kg melasy a nechá se rozběhnout. Rozpuštěné soli i roz-

běhnuté kvasnice se pak vlijí do hlavního díla, tj. do hlavní části sladké zápany a s touto se dobře promíchají.

Následuje co nejintenzivnější větrání naočkované zápany, ať již v kvasných nádržích, kotlích nebo sudech.

Pomnožení kvasnic probíhá při teplotě kolem 28° C, která se udržuje tím, že při kvašení vzniká něco tepla, dále tím, že vháněný vzduch je stlačen a proto teplý a konečně tím, že jsou kvasné nádoby ze dřeva, nebo že se (při droždování v kotlích) zápara přihřívá přímo parou.

Kvašení, lépe pomnožení kvasinek trvá 8–12 hod., a to za neustálého vhánění vzduchu. Při droždování v sudě byl stlačený vzduch přiváděn do zápany menším kompresorem.

Pracuje-li se náležitě, dosáhne se asi sedminásobného pomnožení kvasinek a zkvašené zápany příjemné vůně a chuti. Zkvašená zápara obsahuje kolem 1 % alkoholu. S velkou chutí je přijímána vepří i skotem.

Spolu s kvasinkami se zpravidla ve sladké zápare pomnoží i bakterie mléčného kvašení. V zápare objevují se samovolně, možno však jejich výskyt zajistit přidavkem 0,2 % sladového květu, počítáno na množství použité zápany.

P o z n á m k a : Stejným způsobem jako mlýnské odpady možno drožďovat i jiné škrobnaté odpady, například bramborové zdrtky, kuchyňské odpady, bramborové zápany apod.

II. Využití mlýnských odpadů k přípravě plísňové amylázy

Doposud se zpravidla připravují plísňové amylolytické preparáty z hodnotnějších surovin: šrotů, otrub aj., ačkoliv právě při čištění a mletí zrnin vzniká méně hodnotný odpad, který není dosud náležitě využit. Jeho krmná hodnota je nízká a zdravotně může být i závadný, takže jeho případné mísení s otrubami nelze doporučit.

Poněvadž značná část těchto mlýnských smetků není dosud vhodně využita, zabývali jsme se na pracovišti ČSAZV jejich využitím, a to především ke krmným účelům. Úprava mlýnských smetků na krmivo spočívá podle našich zkoušek, jak je v první části zprávy uvedeno, v jejich zmazovatění (jejich nejceennější složkou je škrob), zcukernění a posléze zchutnění droždováním.

V průběhu prací s přípravou krmiva z těchto smetků se naskytla otázka, zdali by k zcukerňování jejich škrobu nemohla sloužit plísňová amyláza — připravená za použití těchto smetků — namísto plísňové amylázy běžné, připravené z hodnotnějších výchozích surovin.

Způsob výroby plísňové amylázy z méně hodnotných mlýnských a čistírenských odpadů by tedy znamenal nejen možnost jejich využití, ale i možnost úspory hodnotnějších surovin, případně sladu.

Pokusná část

Příprava plísňového preparátu. K přípravě plísňové amylázy bylo použito černošedého prachu označeného jako „odpad z čištění obilí“, jehož složení uvádíme na str. 49.

Odpad ovlhčený obyčejnou vodou v poměru asi 1 : 1 byl okyselen technickou kyselinou mléčnou, takže po sterilaci při 2 atm. po dobu 30 min. byla hod-

nota pH — 5,6. Kyselinu mléčnou možno také přidat až po sterilaci. Po vychlazení tohoto živného substrátu na $30^{\circ}C$ bylo očkováno 1 % plísní *Asp. niger* v konidiovém stadiu, která ve formě amylolytického preparátu, připraveného na šrotu, byla poskytnuta Výzkumným ústavem kvasného průmyslu a sloužila rovněž ke kontrolním zkouškám vlastního preparátu. Kultivace etážovitě nad sebou navrstvených několik sít kypré hmoty vždy do výšky asi 4 cm byla provedena při teplotě $30^{\circ}C$. K omezení přístupu vzduchu v počátečních stádiích růstu (tvorba mycelu) byl zaočkován výživný substrát přikryt mokrým plátnem. Do tří dnů byla hmota dobře prorostlá mycelem (vatovitá) i zasperovaná. Po vysušení při $40^{\circ}C$ byl plísňový substrát rozmělněn. Vedle tohoto suchého přípravku možno použít preparát čerstvý, vlhký.

Kontrola účinnosti preparátu

Zmazovatění a zcukřování. Odpad byl nejdříve smísen s vodou v poměru 1 : 5 a zmazovatěn při 1,5 atm. po dobu 1 hod. Takto připravené dílo bylo upraveno na hodnotu 5,5 pH , obsahovalo 3,8 % škrobu.

Zcukerňováno bylo při $65^{\circ}C$ po dobu 1 hodiny. Přídavek plísňového preparátu *Asp. niger* činil 0,0–10 % na váhu škrobu v díle.

Určení zkvasitelných cukrů. Množství zkvasitelných cukrů vzniklých ze škrobu bylo zjištěno stejně, jak je popsáno na str. 52.

Zcukerňování plísňovou amylázou ve větším, praktickém měřítku, bylo provedeno ve VÚŽV v Uhřetěvsi, a to v souvislosti s droždováním krmiva z těchto smetků. Zmazovatění a zcukerňování bylo provedeno postupem shora uvedeným. Odpad po smísení s vodou 1 : 5 obsahoval v tomto případě 9,2 % škrobu. Přídavek plísňové amylázy v suchém stavu činil 5 % počítáno na množství škrobu. Zcukerňováno bylo 1 hodinu.

I. Vliv množství kontrolního a vlastního amylolytického preparátu na zcukerňování zmazovatělých mlýnských smetků (zcukerňováno 1 hod. při $65^{\circ}C$)

Množství prep. na váhu škrobu v %	Preparát kontrolní		Preparát z odpadu	
	cukry v %	% cukrů na váhu škrobu	cukry v %	% cukrů na váhu škrobu
10	2,60	68,4	2,45	64,4
5	2,35	61,8	2,40	63,1
2	1,60	42,1	1,70	44,7
0	0,30	7,9	0,30	7,9

Z tab. I. je patrné, že nejvyšší přídavek zkoušených enzymových preparátů, tj. 10 %, počítáno na váhu škrobu v díle, má nejpriznivější vliv na průběh hydrolyzy škrobu. Z celkového množství škrobu bylo převedeno oběma preparáty na zkvasitelné cukry: s vlastním preparátem 64,4 % a s preparátem kontrolním 68,4 %.

Snížením množství preparátů na polovinu, tj. o 50 %, sníží se procento zkvasitelných cukrů proti předešlému případu v průměru asi jen 0,4 %, a činí u preparátu kontrolního 61,8, u preparátu z odpadu 63,1 % — tedy přibližně stejné množství. V případě, že přídavek amylolytických preparátů je jenom 2 %, tu poklesne v průměru jejich zcukerňování účinnost již o 23 %, přičemž účinnost obou zkoušených preparátů je rovněž přibližně stejná.

Něco zkvasitelných cukrů: 0,3 % — vzniká v díle i bez přídavku enzymového preparátu, a to vlivem vyšších, zmazovacích teplot.

Na základě provedených zkoušek možno soudit, že za uvedených podmínek je pětiprocentní přídavek enzymového preparátu *Asp. niger* dostačující, počítáno na váhu škrobu.

Porovnáme-li dále, jak rovněž patrné z tabulky, zcukřovací schopnost plísňového preparátu kontrolního s naším plísňovým preparátem, připraveným z méně hodnotného odpadu, snadno zjistíme, že účinnost amyláz obou preparátů je přibližně stejná.

Při zcukerňování smetků vlastní plísňovou amylázou bylo v provozním měřítku zjištěno, že množství zkvasitelných cukrů činí 65,2 % z váhy škrobu.

Souhrn

Na základě laboratorních i provozních zkoušek bylo zjištěno, že plísňová amyláza *Aspergillus niger*, připravená z méně hodnotných mlýnských a čistírenských odpadů se vyrovná svou zcukerňovací účinností aspergilové amyláze připravené ze surovin hodnotnějších.

Nejvhodnějším množstvím za uvedených podmínek je pětiprocentní přídavek suchého preparátu, počítáno na váhu škrobu. Aspergilovou amylázu možno použít i v čerstvém stavu (o vlhkosti kolem 50 %), a to ve množství asi 10 % — počítáno na škrob suroviny.

Příprava plísňové amylázy z těchto smetků může být tedy další cestou jejich vhodného využití.

Literatura

1. V. Sova: Prům. potravin, str. 458-460, sv. 2, č. 10 (1951). — 2. V. Sova: Prům. potravin, str. 151-155, sv. 4, č. 4 (1953). — 3. Burger M., Beran K.: Československá mikrobiologie, str. 133-139, sv. 50 (1950).

Дрожжевание мельничных отходов и их использование для приготовления плесневой амилазы

На основе лабораторных и производственных испытаний было установлено, что плесневая амилаза *Aspergillus niger*, приготовленная из менее ценных мельничных отходов и отходов при очистке зерна, подобна по своему засахаривающему действию аспергилловой амилазе, приготовленной из более ценного сырья.

Самым выгодным количеством при данных условиях является пятипроцентная прибавка сухого препарата, рассчитанная по весу крахмала. Аспергилловую амилазу можно использовать и в свежем виде (с влажностью около 50 %) в количестве приблизительно 10 % — рассчитано по крахмалу сырья.

Приготовление плесневой амилазы из этих остатков может быть дальнейшим способом их рационального использования.

Yeasting of Mill Waste and Its Utilization in Preparing Mould Amyls

On the basis of laboratory and practice tests, it was found that the mould amyl *Aspergillus niger*, prepared from less valuable waste from mills and cleaning establishments is equal in sugar effect to *Aspergillus niger* prepared from more valuable raw material.

The most beneficial amount under the conditions given is a five percent addition of dry preparation, calculated per weight of starch. The *Aspergillus amyl* can also be used in fresh state (with moisture of about 50 percent), in amounts of about ten percent, calculated on the basis of the starch of the raw material.

The preparation of mould amyl from these wastes can be another way to use them properly.

Působení antibiotik na hladinu aminokyselin v organismu kuřat

Действие антибиотиков на содержание аминокислот в организме цыплят

The Influence of Antibiotics on the Amino Acid Level in the Organism of Chickens

Inž. Zdeněk ŽENÍŠEK a inž. Zdeněk MÜLLER

*Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Praze (ředitel J. Pěkný),
Výzkumný ústav antibiotik v Roztokách u Prahy (ředitel doc. inž. M. Herold, doktor
biologických věd)*

Došlo dne 1. VIII. 1959

Úvod

Výzkumy poslední doby bylo zjištěno, že nezáleží pouze na obsahu tzv. nahraditelných nebo nenahraditelných aminokyselin, ale na rychlosti syntézy těchto látek v organismu. V podstatě to znamená, že kdyby měl organismus časovou možnost, byl by schopen vytvořit všechny důležité aminokyseliny. Aminokyseliny se neukládají v podstatném rozsahu v těle, nýbrž jsou rychle odstraňovány rozkladnými reakcemi nebo vylučováním. Biologická hodnota bílkoviny závisí tedy na časových rozdílech, v nichž se různé aminokyseliny uvolňují během trávení.

Klasická nenahraditelnost bílkovin jinými živinami staví bílkoviny ve výživě hospodářských zvířat na přední místo. Zvláště ohromný význam mají však tyto látky u mladých rostoucích zvířat. V přeměně bílkovin jsou základním řídicím činitelem skupiny B.

Krátce po objevu nutričního účinku antibiotik se ukázalo, že antibiotika zvyšují i využití bílkovin. Děje se tak pravděpodobně hlavně dvojí cestou. Na jedné straně je to zvýšenou enterální syntézou vitamínů skupiny B prostřednictvím střevní mikrobioty, ovlivněné po kvantitativní i kvalitativní stránce antibiotiky, na druhé straně lze předpokládat lepší využití bílkovin zvýšenou resorpcí stěnou střevní, což je podmíněno odstraněním toxických zábran ve střevě, které způsobují zesílení střevních stěn, a tím snížení vstřebávací schopnosti živin a biologicky účinných katalyzátorů.

Již v roce 1946 upozornili Moore a spol. (1) na možnost ovlivnění enterální syntézy vitamínů a jiných látek, které se uplatňují v přeměně základních živin, různými chemoterapeutiky. Pozoruhodné pokusy se zřetelem k působení antibiotik na využití různých bílkovinných krmiv konali v roce 1949 Burnside (2) a spol. Různá bílkovinná krmiva jako základní bílkovinné doplňky reagovala rozdílně na přídavek chlortetracyklinu. Největší účinek tohoto antibiotika se relativně projevil u podzemnicového šrotu a sojového extrahovaného šrotu. Avšak i na typické plnohodnotné bílkovinné krmivo, jako je rybí moučka, působil

přídavek chlortetracyklinu rovněž velmi významně. Také Russo a spol. (3, 1954) v pokusech na prasatech zaznamenali po aplikaci chlortetracyklinu snížení obsahu dusíkatých látek ve výkalech. Zvlášť pozoruhodné jsou pokusy Szilvinyiho a Leithenmayera (4, 5, 6), kteří podali ve svých pracích důkaz o syntetických schopnostech mikroflóry izolované ze střevního traktu prasat krmených chlortetracyklinem. Izolované mikroorganismy kultivovali na půdách prostých vitamínu B₁₂, kde kromě toho chyběla vždy jedna aminokyselina. Kmen druhu *Escherichia coli* byl kromě syntézy vitamínu B₁₂ schopen syntetizovat všechny aminokyseliny a vitamíny skupiny B. Je známo, že po aplikaci antibiotik dochází právě k rozmnožení koliformní mikroflóry, což je pravděpodobně zásadním předpokladem pro enterální syntézu shora uvedených látek, ať přímo nebo druhotným vlivem prostřednictvím katalyzátorů.

Vliv antibiotik na potřebu tryptofánu u selat sledovali Becker a spol. (7, 1955). Zatímco bez antibiotika byla optimální potřeba tryptofánu pro růst 0,08 %, aby bylo dosaženo přírůstku 631 g na kus a den, činil přírůstek bez doplňku tryptofánu, avšak s přídavkem antibiotika 681 g a v případě, že byla poskytnuta poloviční dávka tryptofánu, tj. 0,04 %, vykázala selata přírůstek 749 g. Tíž autoři studovali potřebu metionínu a cystínu u selat krmených syntetickou dietou. Antibiotika podobně jako u tryptofánu značně stupňovala růst selat a využití metionínu.

V naší práci, která je příspěvkem k celé této problematice, jsme si vytkli za úkol sledovat osud bílkovin, resp. jejich složek — aminokyselin v krvi a v trusu kuřat. K tomuto nás přivedly především některé vlastní pokusy z dřívější doby, kdy jsme sledovali bilanci živin a kde se při aplikaci antibiotik uplatňovaly zcela jednoznačné tendence ve zvýšeném využití dusíkatých látek organismem.

Materiál a metoda

K pokusu byla použita kuřata plemene Leghorn, která byla po 25 kusech rozdělena do dvou skupin. Obě skupiny představovaly vzájemně vyrovnané celky. Kuřata byla zařazena do pokusů ve stáří 3 dnů. Do 4 týdnů byla umístěna v elektrických bateriích při teplotě 25°–28° C, po této době byla umístěna ve výkrmových klecích. Obě skupiny dostávaly stejné základní krmivo. Pokusné skupině bylo navíc přidáváno do krmiva 5 mg salocilínu. Krmná směs obsahovala 10,93 % vody, 6,1 % tuku, 20,43 % dusíkatých látek, index EAA*) byl 83,32 a BH**) 75,69. Obsah stravitelných bílkovin činil 18 %. Základní krmná směs byla analyzována na obsah aminokyselin, které ve srovnání s normou potřeby u kuřat uvádíme v tabulce I.

Kuřata byla sledována individuálně. Vážení bylo prováděno týdně vždy ve stejnou dobu a ve stejném pořadí. Kromě objektivních hodnot růstu a spotřeby krmiva byly sledovány i subjektivní ukazatelé: zdravotní stav, opeření, exteriér apod.

Stanovení aminokyselin v krvi bylo prováděno tak, že ve stáří 4 a 8 týdnů bylo všem kuřatům odebráno stejné množství krve. Celkové množství vyloučeného trusu kuřat bylo váženo denně a vždy bylo odebráno do nádoby 10 % denního

* EAA = Essential Aminoacid Index = index nezbytných aminokyselin. Vypočítává se jako geometrický průměr všech podílů aminokyselin zkoušené bílkoviny ve srovnání s bílkovinou kravského mléka.

** = biologická hodnota. Podrobněji viz citace 8.

I. Obsah aminokyselin v krmné směsi a jejich srovnání s normou potřeby u kuřat

Aminokyseliny	Obsah v krmné směsi (v %)	Potřeba u kuřat ve stáří 0–4 týdny (v %)	Přebytek (+) Nedostatek (–)
arginin	0,95	1,20	–
cystin	0,76	0,40	+
glycin	0,95	1,25	–
histidin	0,63	0,30	+
izoleucin	2,01	0,60	+
leucin		1,40	+
lysín	1,10	0,90	+
metionin	0,41	0,50	může být kom- penzován přebyt- kem cystinu
fenylalanin	0,84	0,90	–
treonin	0,90	0,60	+
tryptofan	0,50	0,25	+
tyrosin	0,70	0,70	+ –
valin	1,31	0,80	+
α -alanin	0,93	?	+ –
prolin	1,10	?	+ –
kys. asparagová	1,60	?	+ –
kys. glutamová	2,96	?	+ –
serin	1,40	?	+ –

množství. Trus byl uchováván v lednici. Za 4 týdny byl trus zhomogenizován a použit ke stanovení. Stejně tak tomu bylo při druhém stanovení za 8 týdnů. Metoda stanovení aminokyselin papírovou chromatografií byla popsána již v jiné naší práci (8).

Výsledky

Váhy kuřat ve dvou růstových obdobích 4 až 8 týdnů vidíme v tabulce II. Ve 4 týdnech byl přídatkem salocilínu získán průkazný rozdíl 11 % ($P < 0,05$). Ve stáří 8 týdnů činil rozdíl 8 %. Byl rovněž průkazný ($P < 0,05$). Spotřeba krmiva na jednotku přírůstku klesla o 5 % ve prospěch pokusné skupiny. V tabulce III je uveden chemický rozbor trusu kontrolních a pokusných kuřat v I a II růstové fázi. V tomto případě nešlo o průměrné vzorky za celé růstové období, ale o vzorek z 28. a 56. dne. (Tyto rozborby byly provedeny laboratořemi ÚKZÚZ.) Jak v 28 tak 56 dnech vykazuje trus kontrolních kuřat poněkud nižší obsah vody asi o 0,8 %.

II. Váhy kuřat ve stáří 4 a 8 týdnů

Skupina (přídavek)	Váhy kuřat ve stáří (v g)		Spotřeba krmiva na 1 g přírůstku živé váhy (v g)
	4 týdnů	8 týdnů	
Kontrolní (bez přídavku)	268 (100)	762 (100)	3,51 (100)
Pokusná (s 5 mg penicilínu na 1 kg krmiva)	298 (111)	825 (108)	3,34 (95)

III. Chemický rozbor trusu kuřat

Živiny (v %)	I. růstová fáze		II. růstová fáze	
	skupina bez antibiotik	skupina s penicilínem	skupina bez antibiotik	skupina s penicilínem
voda	75,22	76,30	74,01	75,72
sušina	24,78	23,70	25,99	24,28
dusíkaté látky	9,61	8,85	9,46	7,60
tuk	0,94	0,90	0,95	1,04
popeloviny	4,25	4,05	4,27	4,35
vláknina	3,15	2,77	3,64	3,29
výtažkové látky bezdusíkaté z dusíkatých látek:	6,83	7,13	7,67	8,00
bílkoviny	8,02	7,22	6,85	5,34
amidů	1,59	1,63	2,61	2,26

IV. Obsah aminokyselin v krevním séru kontrolních a pokusných kuřat

Aminokyseliny a jiní ukazatelé	V I. růstové fázi			V II. růstové fázi		
	hladina v krvi u kuřat (v %)		rozdíly (+ -)	hladina v krvi u kuřat (v %)		rozdíly (+ -)
	bez antibiotik	s penicilínem		bez antibiotik	s penicilínem	
Voda	85,74	88,02	+	86,00	85,74	
Sušina	14,26	11,92	-	14,00	14,26	
N × 6,25	96,93	92,92		100,00	90,50	
Aminokyseliny:						
Leucin + izoleucin	11,03	11,39	+	13,10	11,48	-
Fenylalanin	4,80	4,97	+	3,34	3,71	±
Valin	2,69	3,14	+	5,12	5,16	-
Tyrosin	2,54	3,08	+	3,31	2,70	-
Kys. asparagová	9,58	9,54	-	9,95	10,31	+
Kys. glutamová	10,96	18,84	-	11,51	11,98	+
Glycin	5,47	4,72	-	4,52	4,75	+
Serin	6,34	3,63	-	5,47	5,60	+
Arginin	3,86	4,53	+	4,02	3,81	-
Lyzin	8,38	9,54	+	8,14	8,14	0
Histidin	2,72	4,29	+	6,20	4,80	-
Prolin	2,84	2,89	+	3,82	3,46	-
Treonin	3,71	3,90	+	5,11	4,75	-
α-alanin	4,57	4,90	+	5,09	4,98	-
Cystin	4,04	4,29	+	5,10	4,98	-
Metionin	nestanoven	nestanoven		1,04	1,11	+
Tryptofan	přítomen	přítomen	0	přítomen	přítomen	-

Obsah aminokyselin je přepočítán na 16 % N (= 100 % bílkoviny)

Pozoruhodný je však pokles dusíkatých látek a bílkovin v trusu pokusných kuřat. Relativně je tento rozdíl, jak vidíme v tabulce III, velmi podstatný, zvláště pak z 56. dne. Z chemického rozboru se také projevuje určitý pokles obsahu vlákniny v trusu kuřat, která dostávala antibiotikum, z čehož by se dalo usuzovat na lepší využití této živiny po aplikaci antibiotik.

V tabulce IV je uvedena hladina aminokyselin v krvi kontrolních a pokusných kuřat v I. růstové fázi. Vrátime-li se k tabulce I, vidíme, že v krmné směsi byly

V. Hladina aminokyselin v trusu kontrolních a pokusných kuřat v I. růstové fázi

Aminokyseliny a jiní ukazatelé	Volné aminokyseliny			Aminokyseliny v hydrolyzátu		
	hladina v mg %		rozdíly (+ -)	hladina v %		rozdíly (+ -)
	bez anti- biotik	s peni- cilinem		bez anti- biotik	s peni- cilinem	
N × 6,25	0,17	0,15	—	14,26	13,75	—
Aminokyseliny:						
Leucín + izoleucín	17,41	28,06	+	0,88	1,40	+
Fenylalanin	8,71	10,79	+	0,29	0,55	+
Valín	7,96	7,20	—	0,29	0,47	+
Tyrozín	8,51	5,41	—	0,20	0,25	+
Kys. asparagová	13,23	10,93	—	1,24	1,13	—
Kys. glutamová	25,77	39,58	+	2,18	2,00	—
Glutamin	24,72	26,26	+	nezjišťován		
Glycín	13,40	12,59	—	0,60	0,70	+
Serín	15,67	22,30	+	0,90	0,68	—
Arginin	11,80	10,79	—	0,36	0,28	—
Lyzín	10,30	12,50	—	0,42	0,40	—
Histidin	2,10	1,40	—	0,53	0,50	—
Prolin	5,60	5,40	—	0,24	0,36	—
Treonin	5,60	6,50	+	0,60	0,48	—
α-alanin	10,44	13,41	+	0,28	0,41	+
Cystin	stopy	stopy	0	0,47	0,34	—
Metionin	stopy	stopy	0	nezjišťován		
Ornitin	stopy	stopy	0	nezjišťován		
Tryptofan	přítomen	přítomen	0	nezjišťován		
Asparagin	25,56	21,58	0	nezjišťován		

VI. Hladina aminokyselin v hydrolyzátu trusu od kontrolních a pokusných kuřat
(II. růstová fáze)

Aminokyseliny a jiní ukazatelé	Hladina v trusu kuřat (v %)		Rozdíly (+ -)
	bez antibiotik	s penicilinem	
Voda	71,44	74,91	+
Sušina	28,56	25,09	—
N × 6,25	16,87	16,06	—
Tuk	2,44	2,31	—
Aminokyseliny:			
Leucín + izoleucín	1,65	1,42	—
Fenylalanin	0,74	0,90	+
Valín	1,23	1,20	—
Tyrosin	0,64	0,48	—
Kyselina asparagová	2,26	1,80	—
Kyselina glutamová	1,94	1,40	—
Glycín	1,93	0,92	—
Serín	1,80	1,60	—
Arginin	0,53	0,50	—
Lyzín	0,53	0,34	—
Histidin	0,60	0,60	0
Prolin	0,50	0,39	—
Treonin	0,74	0,50	—
α-alanin	0,80	0,65	—

nedostatečně zastoupeny některé důležité aminokyseliny nezbytné zvláště pro kuřata v prvních týdnech růstu. Je to zejména arginin, dále pak glycin a fenylalanin. Poměrně nejsilnější deficiencie nastala u prvních dvou aminokyselin. V tabulce IV však vidíme, že hladina argininu v krvi kuřat, která dostávala antibiotika, byla podstatně vyšší v krvi kuřat kontrolních. Naproti tomu hladina glycinu, byla u pokusné skupiny s penicilínem v krvi kuřat nižší než u kontrol. Zdá se, že v pokusné skupině se stala tato aminokyselina závažným limitujícím faktorem, který brzdil růst v obou skupinách kuřat daný přirozenou růstovou schopností. V tabulce IV dále vidíme, že pouze dvě aminokyseliny, tj. serin a glycin, vykazaly nižší hladinu v krvi pokusných kuřat, než tomu bylo u kuřat kontrolních. U serinu je tento pokles až o polovinu. Ostatní aminokyseliny v krvi pokusných kuřat vykazovaly zvýšenou hladinu. Zvláště tak tomu bylo u kyseliny glutamové, histidinu, valinu, tyrosinu a vpředu zmíněného argininu.

V tabulce IV je dále uvedena hladina aminokyselin v krvi kontrolních a pokusných kuřat v II. růstové fázi. Zde se již zdaleka neprojevují tendence jako v I. růstovém období. Rozdíly mezi skupinami se vyrovnaly. Vidíme, že zhruba polovina aminokyselin je u skupiny kontrolních příznivěji zastoupena a druhá polovina opět u pokusné skupiny. Závažný rozdíl je pouze u tyrosinu, kde u pokusné skupiny je pokles, ten však může být zřejmě kompenzován přebytkem fenylalaninu.

Volné aminokyseliny v trusu pokusných a kontrolních kuřat tvořily jen nepatrnou část z celkového množství aminokyselin. Zhruba 90 % aminokyselin bylo vázáno ve výkalech jako bílkoviny. V tabulce V jsou uvedeny hodnoty volných aminokyselin v trusu kontrolních i pokusných kuřat v I. růstové fázi. I když jsou určité rozdíly v hladině volných aminokyselin v trusu kontrolních i pokusných kuřat, těžko lze vyvozovat z těchto hodnot závěry.

Poněkud spolehlivějším ukazovatelem by pravděpodobně mohly být hodnoty aminokyselin získané z hydrolyzátu. Výsledky I. růstové fáze vidíme rovněž v tabulce V. Kuřata s přidavkem penicilínu zužitkovala zřejmě některé aminokyseliny jako serin, arginin naproti tomu méně hospodárně glycin, valin a fenylalanin s tyrozinem.

V tabulce VI se však dále v II. růstové fázi ukazuje jiná tendence, jako by kuřata, která dostávala přidavek penicilínu zužitkovala lépe všechny aminokyseliny, vyjma jediné — fenylalaninu.

Diskuse

Výsledky, které jsme získali pocházejí z jednoho pokusu. Netvrdíme, že by rozdíly, které zde byly dosaženy v hodnotách mezi kontrolními a pokusnými skupinami, ať jde o krev či trus, mohly mít obecnou platnost. Naopak předpokládáme, že tato práce je jen určitým příspěvkem k řešení této problematiky, i když její nepochybná složitost znemožňuje zachytit souhrn jednotlivých činitelů, která se v metabolismu bílkovin uplatňují. Jasně bylo prokázáno, že využití bílkovin je účinkem zkoumaného antibiotika obecně vyšší. Přenášet tuto platnost na jednotlivé aminokyseliny se nám v rozsahu provedené práce nejvíce reálné.

Potvrzují to i některé předcházející práce (9), kde jsme sledováním účinku se zřetelem k obsahu aminokyselin v krvi nezaznamenali podstatných rozdílů vyjma nejpravděpodobněji zvýšeného využití lysinu, cystinu a argininu nad hranici zvýšeného využití bílkovin jako celku.

Souhrn

Pomocí jednorozměrné chromatografie byly stanoveny v krmné směsi použité k pokusu na kuřatech nejdůležitější aminokyseliny. Ve dvou růstových fázích kuřat byla sledována hladina aminokyselin v krvi a trusu za účelem zjištění účinku antibiotik na využití a obsah dusíkatých látek v organismu.

V první růstové fázi nebylo mezi pokusnými a kontrolními kuřaty podstatných rozdílů v obsahu aminokyselin v krvi, až u kyseliny glutamové, kde skupina s penicilínem vykazovala přírůstek této aminokyseliny, podobně i u histidinu, naproti tomu u serinu byl zaznamenán úbytek. V poslední fázi růstu se však rozdíly vyrovnaly.

Pokud jde o obsah aminokyselin v trusu kuřat, tvořily volné aminokyseliny jen nepatrnou část celkového množství, takže asi 98 % aminokyselin bylo v trusu vázáno jako bílkoviny. Celkově byl zjištěn nižší obsah bílkovin v trusu kuřat přikrmovaných penicilínem ve srovnání s kontrolní skupinou, která toto antibiotikum nedostávala.

Z provedených pokusů vyplývá, že antibiotika zvyšují využití bílkovin organismem. Pokud jde o rozdíly v jednotlivých aminokyselinách, nebyly zjištěny skutečnosti, které by opravňovaly k jednoznačným závěrům. V pokusech se pokračuje.

Literatura

1. Moore P. R., Evenson A., Luckey T. D., McCoy E., Elvehjem C. A. and Hart E. B., 1946. Use of sulfasuxidine, streptothricin and streptomycin in nutritional studies with the chick, J. Biol. Chem. 165:437. — 2. Burnside J. E., Cumha T. J., Pearson A. M., Glasscock R. S. and Shealy A. L., 1949. Effect of APF supplement on pigs fed different protein supplements, Arch. Biochem. 23:328. — 3. Russo J. M., Hanson L. E. and Jezeski J. J.: 1954. The effect of aureomycin and arsanilic acid on nitrogen balance in pigs. Abstr. J. Animal Sci. 13:998. — 4. Szilvinyi A. und Leithenmayer H.: 1954. Mitteilungen der Versuchsstation für d. Gärungsgewerbe in Wien, 3/4. — 5. Szilvinyi A. und Leithenmayer H.: 1955. Mitteilungen der Versuchsstation für d. Gärungsgewerbe in Wien, 9, 5/6. — 6. Szilvinyi A. und Leithenmayer H.: 1955. Mitteilungen der Versuchsstation für d. Gärungsgewerbe in Wien, 9, 9/10. — 7. Becker D. E., Terrill S. W. and Notzold R. A.: 1955. Supplementary protein and the response of the pig to antibiotics. J. Animal Sci. 14:492. — 8. Ženíšek Z.: 1957. Stanovení aminokyselin v krmivech. I., Živočišná výroba 11:841. — 9. Müller Z. a Ženíšek Z. 1959. Vliv přikrmování penicilínem, chlortetracyklínem a chlortetracyklínem s vitamínem B₁₂ na hladinu aminokyselin v krevní plazmě kuřat. Sborník ČSAV - Živočišná výroba, v tisku.

Действие антибиотиков на содержание аминокислот в организме цыплят

С помощью односторонней хроматографии были установлены в кормовой смеси, использованной для опыта с цыплятами, важнейшие аминокислоты. В двух фазах роста цыплят наблюдалось содержание аминокислот в крови и в помете с целью установления действия антибиотика на использование и содержание азотистых веществ в организме.

В первой фазе роста не было между опытными и контрольными цыплятами существенного различия в содержании аминокислот в крови, за исключением глю-

таминовой кислоты, где группа с пенициллином показывала прирост этой аминокислоты, подобно и у гистидина, и наоборот у серина было замечено уменьшение. В последней фазе роста, однако, различия выражались. В помете цыплят свободные аминокислоты составляли лишь незначительную часть общего количества, около 98 % аминокислот было в помете в виде белков. В общем, было найдено меньшее содержание белков в помете цыплят, прикормленных пенициллином по сравнению с контрольной группой, которая этот антибиотик не получала.

Из проведенных опытов вытекает, что антибиотик повышает использование организмов белковых веществ. Если говорить о различиях давали право делать определенные выводы. Опыты продолжаются.

The Influence of Antibiotics on the Amino Acid Level in the Organism of Chickens

The most important amino acids in feeds used for experiments with chickens were determined by means on one-dimensional paper chromatography. The levels of these amino acids were followed in blood and feces of chickens in two phases of their growth in order to determine the effect of antibiotics on utilization and content of nitrogen compounds in the organism. In the first phase of growth there was no substantial difference in the content of amino acids in blood between antibiotics-fed animals and controls, with the exception of glutamic acid, the content of which increased in penicillin-fed animals, and similarly with histidine, whereas the content of serine decreased. In the last phase of growth these differences disappeared.

As far as the content of amino acids in feces of the chickens was concerned, free amino acids were found to represent an insignificant fraction of the total amount, so that almost 98 % of amino acids was bound in feces as proteins. On the whole a lower content of protein in feces of penicillin-fed chickens was found as compared with controls, which had not received this antibiotic.

It follows from the experiment carried out, that antibiotics increase the utilization of proteins by the organism. As far as differences among individual amino acids were concerned, no facts were found that would justify some conclusions. The experiments are being continued.

Výsledky pokusu s nitrovanými sloučeninami furfurolu u kachen

Результаты опытов с нитрованными соединениями фурфурола у уток

Versuchsergebnisse der Beifütterung nitrierter Furfurolverbindungen bei Enten

Zdeněk ŽENÍŠEK, inž. R. PETKOVÁ

Laboratoře pro zemědělskou biochemii ÚKZÚZ, Praha-Libeň,
ředitel Josef Pěkný

Došlo dne 6. VI. 1959

Úvod

V současné době je věnována zvýšená pozornost sloučeninám z řady furanové. Některé bakteriostatické, popřípadě bakteriocidní, fungicidní a herbicidní vlastnosti této skupiny chemických látek a jejich odvozenin byly známy již dříve. Praktického významu nabyly však teprve tehdy, když byly připraveny nitrosloučeniny, z nichž nejaktivnější antibakteriální účinek měly typy nitrované v α -poloze.

Předními reprezentanty těchto sloučenin jsou (2): nitrofurazon, tj. 5-nitro 2-furaldehyd semikarbazon, a furazolidon, tj. N-(5-nitro 2-furfuryliden) - 3-amino - 2-oxazolidon.

O nitrofurazonu a furazolidonu je známo, že mají široké antimikrobní spektrum, a to jak proti některým grampozitivním, tak i proti gramnegativním mikrobům.

Poslední z těchto preparátů, furazolidon, je také účinným prostředkem proti střevním mikroorganismům, zvláště typu *salmonelos* a *bact. coli* (1).

V naší práci jsme sledovali soustavné podávání těchto dvou látek v nepatrných dávkách různým hospodářským zvířatům, a tak jsme si ověřili jednak literární údaje, jednak eventuální toxicitu. Dále jsme prostudovali účinky těchto látek, neboť v důsledku jejich antimikrobních vlastností jsme u nich předpokládali zhruba obdobné působení jako u antibiotik, tj. zvýšení užitkovosti, dále pak lepší využití krmiv apod.

Pokud jde o použití látek z hlediska veterinárního lékařství s přihlédnutím k možností zlepšení zdravotního stavu a zamezení šíření nakažlivých chorob u zvířat, budou výsledky publikovány později v příslušných časopisech, neboť se v současné době ještě pracuje na těchto problémech.

Metodika a pracovní postup

Byly provedeny dva pokusy s preparáty nitrofurazonem a furazolidonem obchodní značky „DUPHAR“.

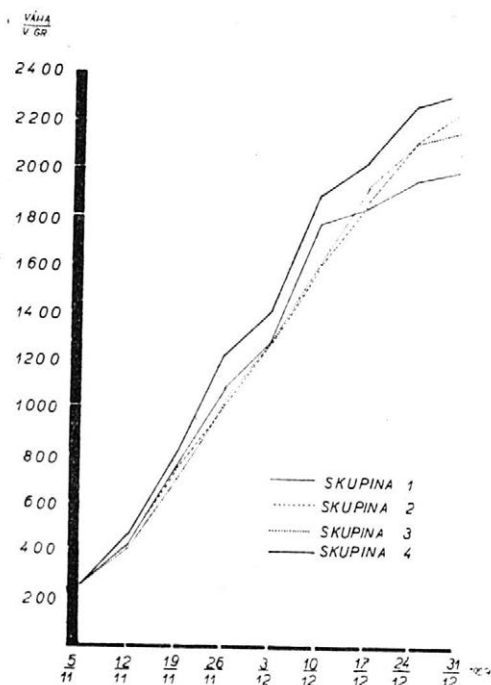
První pokus měl pro nás pouze orientační charakter. Probíhal od 5. XI. do 31. XII. 1958. Vzhledem k závažnosti získaných výsledků jsme provedli druhý pokus, abychom si ověřili výsledky. Tento pokus probíhal od 14. I. do 4. III. 1959. Jako pokusný materiál byly zvoleny kachny plemene Peking-bílé z kachní farmy Lobkovice u Prahy.

Kachny byly zařazeny do pokusu v prvním případě ve stáří deseti dnů, a to s nepatrným počátečním váhovým rozdílem v jednotlivých skupinách, v druhém případě ve stáří sedmi dnů, přičemž váhy skupin byly téměř vyrovnány.

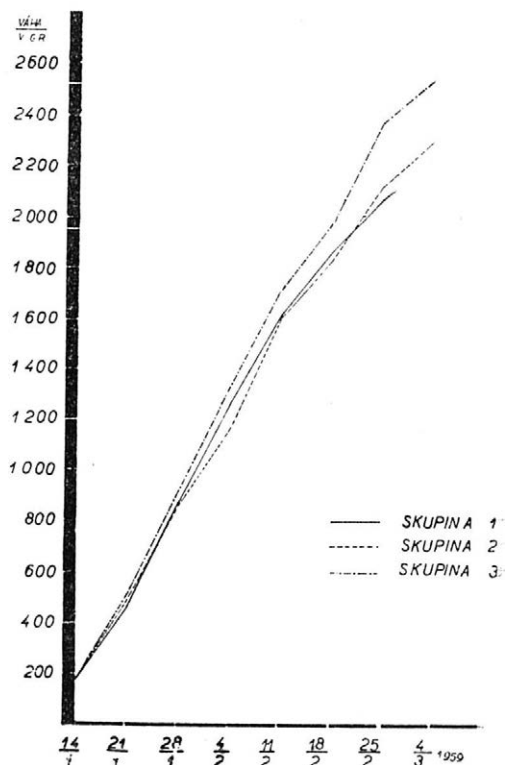
Orientační pokus byl rozdělen na čtyři skupiny, krmené základní krmnou směsí, která byla u pokusných skupin 2, 3 a 4 obohacena nitrofuranovými preparáty:

- skupina 1: kontrolní — krmená základní krmnou směsí;
- skupina 2: nitrofurazonem, a to 1 g na 10 kg základní směsi;
- skupina 3: nitrofurazonem a furazolidonem v poměru 0,55 g : 0,125 g na 10 kg základní směsi;
- skupina 4: furazolidonem, a to 1 g na 10 kg základní směsi.

U všech pokusných skupin byl do směsi přidán vitamín B₂ 0,02 g a vitamín K₃ 0,01 g na 10 kg základní směsi.



Graf 1



Graf 2

I. Pokus I.
Průměrné váhy kachen v gramech

Skupina	5. 11.	Index %	12. 11.	19. 11.	26. 11.	3. 12.	Index %	10. 12.	17. 12.	Index %	24. 12.	31. 12.	Index %
I. kontrol.	240	100	423	755	1.074	1.284	100	1.754	1.833	100	1.938	1.991	100
II. pokusná	245	102	420	739	977	1.263	98,36	1.588	1.838	100,27	2.097	2.247	112,85
III. pokusná	231	96,25	417	705	1.004	1.268	98,76	1.607	1.914	104,41	2.096	2.158	108,23
IV. pokusná	244	101,66	477	819	1.229	1.400	109,03	1.884	2.020	110,20	2.263	2.303	115,54

II. Pokus I.
Průměrné přírůstky v gramech

Skupina	Celkový přírůstek 1. — 4. týden	Počet krmných dní	Ø přír. na kus a den	Index %	Celkový přírůstek 5. — 7. týden	Počet krmných dní	Ø přír. na kus a den	Index %	Celkový přírůstek 1. — 7. týden	Počet krmných dní	Ø přír. na kus a den	Index %
I. kontrolní	10.440	280	37,25	100	7.070	280	25,26	100	17.510	560	31,26	100
II. pokusná	9.750	273	35,71	95,78	7.100	203	34,97	138,44	16.850	476	35,39	113,21
III. pokusná	10.370	280	37,03	99,32	8.070	259	31,15	123,31	18.440	539	34,02	108,82
IV. pokusná	11.160	273	40,87	109,62	7.280	224	32,51	128,74	18.440	497	37,28	119,25

III. Pokus I.
Spotřeba krmiv na kus a den na 1 kg přírůstků

Skupina	Podá- váno	Počet krmných dní	Celkem zkrmeno	Sušina %	Stravitelné bílkoviny %	Škrobová hodnota	Zkrmeno na kus a den v g	Index %	Celkový přírůstek	Spotřeba na 1 kg přírůstku	Index %
kontrolní I.	0	560	107,05	92,66	18,28	70,69	191,18	100	17,51	6,1	100
II. kontrolní	A	476	94,30	81,62	16,04	62,31	198,10	103,28	16,85	5,59	91,54
III. pokusná	B	539	100,90	77,32	17,20	66,59	187,19	97,91	18,44	5,47	89,49
IV. pokusná	C	497	107,56	93,11	18,40	78,84	216,41	113,19	18,53	5,8	94,94

- A – nitrofurazon 10 g, riboflavin 0,2 g, vitamín K₃ 0,1 g, kvasnice pivovarské 989,7 g,
 B – nitrofurazon 5,5 g, furazolidon 1,25 g, riboflavin 0,2 g, vitamín K₃ 0,1 g, sušené pivovarské kvasnice 992,95 g,
 C – furazolidon 10 g, riboflavin 0,2 g, vitamín K₃ 0,1 g, sušené pivovarské kvasnice 989,7 g.

IV. Pokus II.
Průměrné váhy kachen v gramech

Skupina	14. 1.	Index %	21. 1.	28. 1.	4. 2.	11. 2.	Index %	18. 2.	25. 2.	4. 3.	Index %
I. kontrolní	179	100	474	859	1.238	1.581	100	1.835	2.044	2.209	100
II. pokusná	178	99,4	484	850	1.156	1.583	100,12	1.807	2.087	2.263	102,44
III. pokusná	178	99,4	510	900	1.278	1.684	106,51	1.953	2.332	2.501	113,21

V. Pokus II.
Průměrné přírůstky v gramech

Skupina	Celkový přírůstek 1.—4. týden	Počet krmných dní	Ø přír. na kus a den	Index %	Celkový přírůstek 5.—7. týden	Počet krmných dní	Ø přír. na kus a den	Index %	Celkový přírůstek 1.—7. týden	Počet krmných dní	Ø přír. na kus a den	Index %
I. kontrolní	14.020	280	50,07	100	6.280	210	29,90	100	20.300	490	41,42	100
II. pokusná	14.050	280	50,17	100,19	6.800	210	32,38	108,29	20.850	490	42,55	102,72
III. pokusná	15.060	280	53,78	107,54	7.070	196	36,07	120,63	22.130	476	46,49	112,24

B, C — viz tabulku č. III.

VI. Pokus II.
Spotřeba krmiva na kus a den a 1 kg přírůstku

Skupina	Podáváno	Počet krmných dní	Celkem zkrmeno	Sušina %	Stravit. bílkoviny %	Škrob. hodnota	Zkrmeno na kus a den v g	Index %	Celkový přírůstek	Spotřeba na 1 kg přírůstku	Index %
I. kontrolní	0	490	90,76	78,57	15,70	59,73	185,22	100	20,3	4,47	100
II. pokusná	B	490	92,73	81,30	16,05	61,20	189,24	102,1	20,85	4,44	99,4
III. pokusná	C	476	95,50	82,68	16,54	62,77	200,63	108,3	22,13	4,31	96,6

Vzhledem k tomu, že nitrofuránové preparáty působí na střevní mikroflóru a poněkud omezují tvorbu vitamínu B₂ a K₃, byly tyto vitamíny v pokusných skupinách přidány ve výše uvedeném množství.

Při ověřovacím pokusu byla vynechána skupina 2, která sice jevila plynuté přírůstky (viz tabulku II), avšak tyto přírůstky se udržovaly pod hladinou kontrolní skupiny. Proto byly ověřovány ve druhém pokuse jen výsledky ze skupiny 1, 3 a 4. Kachny byly do skupin zařazeny po 10 kusech. Do čtyř neděl stáří byly kachny chovány v bateriích a pak v odchovných klecích. Podmínky v bateriích byly pro všechny skupiny naprosto stejné. Krmení a vody dostávaly *ad libitum*, přičemž spotřeba krmiva pro každou skupinu byla samozřejmě kontrolována. Kachny byly krmeny krmnou směsí, připravenou přímo na pracovišti.

Přesun pokusných zvířat z baterií do klecí se nám u orientačního pokusu projevil nepříznivě, a to úhynem několika kachen na zápal plic (prokázáno pitevním nálezem). Zaviněno to bylo špatnými tepelnými podmínkami (pokus prováděn v zimním období). U ověřovacího pokusu byla tato závada odstraněna a kachny překonaly tento přechod velmi dobře.

Pokusná zvířata všech skupin u obou pokusů byla individuálně vážena každý týden. Kachny pokusných skupin, jmenovitě pak čtvrté u orientačního pokusu a třetí u druhého pokusu, tj. u skupin, kde bylo přikrmováno furazolidonem, rychle přepeřovaly a byla u nich patrna větší žravost.

Během druhého pokusu byla sledována u kachen všech tří skupin hladina hemoglobinu, která byla u všech skupin vyrovnaná. U pokusných skupin se nejevil žádný pokles. U některých kachen pokusných skupin však bylo pozorováno, že mají horší srážlivost krve než skupina kontrolní. Na konci pokusu byla provedena zkouška na *bact. coli* na Levinově agaru v čerstvém trusu kachen. Vzhledem k tomu, že má být furazolidon účinným prostředkem při tlumení některých střevních onemocnění, především vyvolaných salmonelózami a *bact. coli*, předpokládali jsme, že se to projeví v množství *bact. coli* v trusu jednotlivých skupin. Zjistili jsme:

u skupiny I — kontrolní	196 833 zárodků <i>bact. coli</i> v 1 g,
u skupiny II — bifuran	54 250 zárodků <i>bact. coli</i> v 1 g,
u skupiny III — furazolidon	21 250 zárodků <i>bact. coli</i> v 1 g.

Po skončení druhého pokusu byly všechny pokusné kachny pitvány, aby bylo možno zjistit eventuální změny na vnitřních orgánech. Podle pitevních nálezů nebyly však žádné patologické změny prokázány.

Hodnocení výsledků

Sledujeme-li stoupání průměrné váhy u jednotlivých skupin (viz tabulku I až IV), vidíme, že skupina 4 z prvního pokusu a skupina 3 z druhého pokusu si neustále zvyšovala váhový náskok proti ostatním skupinám, zvláště proti skupině kontrolní. Graficky znázorňuje stoupání průměrné váhy graf 1 u prvního pokusu a graf 2 u druhého pokusu. Přestože konečná váha skupiny s bifuramem byla vždy ve prospěch pokusných skupin, v průběhu pokusu byla s kontrolní skupinou poměrně vyrovnaná, někdy dokonce

byla o něco nižší než u kontrolní skupiny, a teprve v posledních dvou týdnech stoupla tak, že se zde projevil ke konci pokusu určitý váhový doběh (viz graf 1 a 2).

Po sedmém pokusném týdnu, tj. po osmém týdnu života, se váha ustálila. Proto byl druhý pokus skončen po sedmi týdnech trvání. Sledujeme-li růst průměrné váhy u jednotlivých skupin, vidíme, že jatečné váhy dosáhly kachny třetí a čtvrté pokusné skupiny, až o 14 dní dříve než kachny skupiny kontrolní. Průměrné přírůstky jsou na tabulkách rozděleny tak, že udávají přírůstky za první čtyři týdny, za druhou polovinu pokusu a souhrnně za celou dobu trvání pokusu. Vidíme, že největší náskok proti kontrole získaly všechny skupiny ve druhé polovině trvání pokusu.

Diskuse

Z konečného výsledku je patrné, že nejlepší z pokusných skupin je ta, které byl přidáván furazolidon, a to v prvním případě téměř o 20 % proti kontrole, ve druhém případě více než o 12 %. Z toho vyplývá, že kachny, kterým by se přidával výše zmíněný furanový preparát, dosáhnou jatečné váhy mnohem dříve než normálně, čímž by se v živočišné velkovýrobě na kachních farmách urychlila doba výkrmu, a tím značně zlevnila výroba kachního masa. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstků je rovněž ve prospěch pokusných skupin (tabulka III a VI). Poměrně značný rozdíl vykazuje index na 1 kg přírůstků mezi pokusem orientačním a pokusem druhým u skupiny se směsí nitrofuránových preparátů — bifuranem, kdežto u skupiny s furazolidonem je v obou pokusech poměrně vyrovnaný.

Použití uvedených preparátů na lepší užitkovost u kuřat a s ohledem na zvýšenou snášku u slepic bude předmětem samostatného sdělení.

Souhrn

Jsou popsány dva pokusy se soustavným příkrmováním kachen nitrofurazonem a furazolidonem. V obou pokusech se použitím přídatku 0,01 furazolidonu do krmné směsi spolu s doplňkem vitamínů B₂ a K₃ zvýšila průměrná váha kachen o 16 % proti kontrole, a tím se zkrátila doba jejich výkrmu přibližně o 7 až 10 dní.

Považujeme za svou povinnost poděkovat firmě Philips Roxane (Holandsko) za poskytnutí literatury, která nám nebyla přístupna.

Literatura

1. Rogers G. S., Belloff G. B., Paul M. F., Yurchenco I. A., Cever C.: Furazolin, a New Antimicrobial Nitrofurán. Antibiotics and Chemotherapy, 1956, VI, seš. 3., str. 231-242. — 2. Ženíšek Z., Müller K., Lautner V., Müller Z.: Význam nitrofuránsemikarbazonu a jeho výroba u nás. Veterinární zprávy Qis 1958, 1-2, 21-31.

Результаты опытов с нитрованными соединениями фурфурола у уток

В статье описаны 2 опыта с систематической подкормкой уток нитрофуразоном и фуразолидоном. Добавка 0,01 фуразолидона в кормовую смесь вместе с добавлением витаминов В₂ и К₃ повысила средний вес уток на 16 % по сравнению с контрольными и тем самым сократила время их откорма приблизительно на 7 и даже на 10 дней.

Versuchsergebnisse der Beifütterung nitrierter Furfurolverbindungen bei Enten

Zwei Versuche über systematische Beifütterung von Nitrofurazon und Furazolidon an Enten sind beschrieben. Eine Beigabe von 0,01 Furazolidon, ergänzt durch Vitamin B₂ und K₃, hatte eine Erhöhung des Durchschnittsgewichtes der Enten um 16 % bei beiden Versuchen zur Folge, im Vergleich mit den Kontrolltieren; die Mastperiode verkürzte sich demzufolge annähernd um 7 bis 10 Tage.