

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Živočišná výroba

9

ROČNÍK 9 (XXXVII) – PRAHA, ZÁŘÍ 1964

CENA 10 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

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

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1963

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Antal J., Blaho R.: Vplyv skráteného obdobia mliečnej výživy na rast a ekonomiku odchovu teliat Влияние сокращенного периода молочного питания на рост и экономику выращивания телят Einfluß der gekürzten Periode der Milchernährung auf das Wachstum und die Ökonomik der Kälberaufzucht	531
Holub A.: Váhové prírustky selat chovaných na semisyntetické vysokokalorické diete v prvom mesiaci života Привесы поросят при полусинтетической высококалорийной диете в первом месяце их жизни Weight Gains of Piglets Raised on Semisynthetic High Caloric Diet in the First Month of Life	539
Hovorka F.: Porovnání jatečné hodnoty prasniček a kanečků porážených v 90—100 kg živé váhy Сравнение боенской ценности свинок и хрячков, забиваемых при живом весе 90—100 кг Vergleich des Schlachtwertes bei einem Gewicht von 90—100 kg geschlachteten Jungsauen und Jungebern	545
Pícha J., Píchová D.: Příspěvek k posouzení aktivity štítné žlázy kuřat různými histologickými metodami К оценке активности щитовидной железы цыплят различными гистологическими методами Ein Betrag zur Beurteilung der Schilddrüse der Hühner mittels verschiedener histologischer Methoden	553

Vplyv skráteného obdobia mliečnej výživy na rast a ekonomiku odchovu teliat

Влияние сокращенного периода молочного питания на рост и экономику
выращивания телят

Einfluß der gekürzten Periode der Milchernährung auf das Wachstum und die
Ökonomik der Kälberaufzucht

Inž. Ján ANTAL CSc., inž. Rudolf BLAHO
Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra

Úvod

Zhospodárnenie živočišnej výroby predpokladá zavádzať do všetkých odvetví chovu hospodárskych zvierat také metódy, ktoré pri požadovanej intenzite výrobu zlacňujú. V odchove teliat pôjde predovšetkým o prepracovanie techniky odchovu v období mliečnej výživy, ktorá je pomerne náročná na ľudskú prácu a predstavuje vysoký podiel z nákladov potrebných na odchov zvierat.

Literárny prehľad

Názory na množstvo plnotučného mlieka, resp. mliečného tuku pri odchove teliat sú rôzne. Väčšina autorov, ktorí sa spomenutou problematikou zaoberali, doporučujú pri odchove spotrebu 175—200 kg plnotučného mlieka (Jurmaliat 1958, Comberg 1960, Stollmeister 1960, Paliev 1962), doplneného odstredeným mliekom a kvalitnými a biologicky hodnotnými hospodárskymi krmivami. Naproti tomu Wussov (1957), Whitting a Clark (1955) a Ritze (1958) pokladajú za dostatočné 100 kg mlieka. U nás Lízal a Nakládal (1960) spotrebovali pri výkrme teliat okrem odstredeného mlieka 115,9 kg FCM.

Zmenou tekutej výživy na pevnú uskutočňujeme vlastný odstav teliat, ktorý sa prenikavo prejavuje v organizme mláďata. Podľa Prestona (cit. Noller 1962) sa riadi vývoj dokonalej funkcie bachora skôr podielom pevného krmiva v krmnej dávke ako vekom teľaťa. Noller (1962) udáva, že teľce odchované na pastve začínajú prežúvať od 8. až 11. dňa svojho života. Harris (cit. Noller 1962) zistiť, že teľce odchované na mlieku a sene začali prežúvať od 14. dňa. Noller (1962) dosiahol dobré výsledky pri odstavu vo veku 21 dní. Podobne Roy (1958) uvádza vek 21 dní. Burt (1962) predpokladá, že teľa môže byť úspešne odstavené vo veku 5 týždňov. Odstav vo veku 4 týždňov doporučuje Usuelli (1949) a Pardue (1962). Úspech skráteného odstavu je závislý od kvality náhradných krmných zmesí. Noller (1962) doporučuje v krmných zmesiach až 50% podiel odstredeného mlieka, Paliev (1962), Obrezanov (1959), Eskedal (1962) sa uspokojujú s 30—35% podielom a Karásek (1960) dokonca s 22% podielom. Ako najvhodnejší doplnok sušeného odstredeného mlieka v krmných zmesiach sú považované sojové, ľanové, alebo podzemnicové výlisky, ovos a pivovarské kvasnice (Eskedal, 1952, Noller, 1962, Kondurev, 1960, Burt, 1962, Paliev, 1962).

Metodika

Pokus bol robený na 30 býčkoch a jalovičkách slovenského strakatého plemena, pochádzajúcich z chovu VÚŽV Nitra. Teľce hneď po narodení boli rozdeľované do troch pokusných skupín, pričom podiel býčkov a jalovičiek bol v každej skupine rovnaký.

Kŕmenie teliat

Skupina A (kontrolná): Do veku 40 dní bola kŕmená plnotučným mliekom v dávke 200 kg a v období od 40 do 90 dní kŕmnou zmesou podávanou v roztoke (v dávke 37 kg). Pomer riedenia vodou bol 1:10.

Skupina B (pokusná): Do veku 40 dní bola kŕmená plnotučným mliekom v dávke 200 kg a v období od 40 do 90 dní kŕmnou zmesou podávanou v suchom stave.

Skupina C (pokusná): Do veku 30 dní bola kŕmená plnotučným mliekom v dávke 175 kg a v období od 30 do 90 dní kŕmnou zmesou podávanou v suchom stave.

Teľce do veku 30 dní boli kŕmené trikrát denne, potom až do veku 5 mesiacov dvakrát denne. Kŕmenie všetkých skupín do veku 3 mesiacov bolo individuálne, potom až do skončenia pokusu skupinové. Kŕmna zmes v suchom stave bola podávaná teľcom od 20. do 90. dňa. Zloženie kŕmnej zmesi: sušené odstredené mlieko 22 %, sojová múčka 38 %, ovsená múčka 23 %, pšeničná múka 11,5 %, sušené pivoarské kvasnice 2 %, minerálna kŕmna prísada 2 %, VAD 1,5 %.

Minerálna kŕmna prísada a vitamíno-antibiotický doplnok mali štandardné zloženie. Kŕmna zmes obsahovala 28,3 % stráviteľných bielkovín a 69,4 % škrobových jednotiek. Použitá jadrová zmes obsahovala 13,41 % stráviteľných bielkovín a 64,9 % škrobových jednotiek.

Vázenie a meranie teliat

Teľce boli vážené prvý deň po narodení, potom v mesačnom intervale a vo veku 1—3—5 mesiacov.

Dosiahnuté výsledky

Spotreba živín

Spotreba živín v období od narodenia do 150 dní je uvedená v tab. I; podľa nej bola spotreba živín v období mliečnej výživy úmerná jeho dĺžke. Skupina C, odstavená vo veku 30 dní, mala v tomto období podstatne nižšiu spotrebu stráviteľných bielkovín a škrobových jednotiek. Naopak, v období od odstavu do 90 dní, ktoré mala skupina C dlhšie o 10 dní, mala v porovnaní so

I. Priemerná spotreba živín v rôznych štádiách pokusu

Obdobie:	Sušina			Stráviteľné bielkoviny			Škrobové hodnoty		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
mliečnej výživy	38,93	40,53	24,44	9,473	8,396	6,598	37,080	35,558	26,507
od odstavu do 90 dní	85,00	87,91	91,22	15,059	14,866	16,231	56,915	55,459	60,350
od 90 do 150 dní	160,06	175,39	227,28	15,199	17,881	21,642	88,103	100,825	123,037
od narodenia do 150 dní	283,99	303,83	342,94	39,741	41,143	44,471	182,098	191,842	209,894

II. Príjem živín v druhom a treťom mesiaci veku

Skupina	Stráviteľné bielkoviny				Škrobové hodnoty			
	od 30 do 60 dní		od 60 do 90 dní		od 30 do 60 dní		od 60 do 90 dní	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
A	8,422	100	9,561	100	30,478	100	37,090	100
B	6,397	75,95	9,767	102,15	25,610	84,02	36,002	97,06
C	6,305	74,86	9,851	103,03	21,291	69,85	38,942	104,99

III. Vyhodnotenie rozdielov v spotrebe živín (metódou analýzy variancií)

Porovnávané skupiny	Hodnota F			Hodnota t		
	vypočítaná		tabuľková	vypočítaná		tabuľková
	s. b.	š. h.		s. b.	š. h.	
A-B			$F_{0,01(2-28)}$	4,51**	2,856**	$P = 0,01$
A-C	9,303	10,530	5,453	4,73**	5,560**	2,750
B-C				0,130	2,658*	

IV. Priemerná spotreba živín na 1 kg prírastku

Obdobie:	Stráviteľné bielkoviny v kg			Škrobové hodnoty v kg		
	A	B	C	A	B	C
mliečnej výživy	0,368	0,334	0,348	1,443	1,415	1,398
od odstavu do 90 dní	0,440	0,474	0,476	1,665	1,769	1,770
od 90 do 150 dní	0,360	0,439	0,471	2,090	2,477	2,679
od narodenia do 150 dní	0,389	0,423	0,449	1,785	1,974	2,120

skupinou A a B vyššiu spotrebu živín. Skupiny A a B mali v tomto období spotrebu živín približne rovnakú. Presnejší obraz o spotrebe živín v období od odstavu do 90 dní dostaneme rozborom spotreby v druhom a v treťom mesiaci (tab. II). Podľa tab. II bol príjem živín medzi jednotlivými skupinami rozdielny hlavne v druhom mesiaci, kedy sa u skupiny B a C telce odstavovali od tekutej výživy. Uvedené rozdiely v spotrebe stráviteľných bielkovín a škrobových hodnôt sú v prospech skupiny A štatisticky vysoko významné (tab. III). Príjem živín v treťom mesiaci veku bol prakticky u všetkých skupín rovnaký. Telce skupiny B a C boli schopné v tomto období prijať rovnaké množstvo živín v suchých krmivách ako skupina A v tekutom stave.

V období od 90 dní po 150 dní (podľa tab. I) dosiahla najvyšší príjem skupina C. Táto okolnosť ovplyvnila i spotrebu živín za obdobie od narodenia do 150 dní, ktorá bola u skupiny C, v porovnaní so skupinou A a B, vyššia.

Pre úplnosť je potrebné vyhodnotiť ekonomiku využívania živín konkrétne na tvorbu prírastku (tab. IV). Podľa uvedenej tabuľky je v období mliečnej výživy spotreba živín na 1 kg prírastku prakticky rovnaká.

V období od odstavu do 90 dní mali skupiny B a C na 1 kg prírastku rovnakú spotrebu stráviteľných bielkovín a škrobových hodnôt, ale skupina B dosiahla v tomto období vyšší prírastok. Skupina A mala pri najvyššom dennom prírastku najnižšiu spotrebu živín na 1 kg prírastku. Rozdiely v spotrebe škrobových hodnôt sú však nepatrné.

V období od 90 do 150 dní bola skupina C i napriek dosiahnutému najvyššiemu dennému prírastku v spotrebe živín veľmi neehospodárna. Veľmi ekonomicky i v tomto období výživy zúžitkovala živiny skupina A a pomerne i skupina B.

Rast teliat

Živá váha: Rast pokusných teliat bol vyhodnotený v jednotlivých typických štádiách pokusu (tab. V). Podľa tab. V bol rast teliat v období mliečnej výživy u všetkých skupín prakticky rovnaký.

V období od odstavu do 90 dní dosiahla skupina A, v porovnaní so skupinou B, ale hlavne so skupinou C, najvyšší priemerný prírastok. Skupina C v porovnaní s oboma skupinami dosiahla v tomto období najnižšiu intenzitu

V. Živá váha pokusných teliat v rôznych štádiách pokusu

Ukazovateľ rastu	Skupina		
	A	B	C
Obdobie mliečnej výživy			
Váha pri narodení	39,70	36,60	39,54
Váha pri odstave	65,38	61,72	58,54
Váhový prírastok	25,68	25,12	19,00
Ø denný prírastok	0,642	0,628	0,633
Obdobie od odstavu do 90 dní			
Váha vo veku 90 dní	99,56	93,07	92,63
Váhový prírastok	34,17	31,35	34,09
Ø denný prírastok	0,683	0,627	0,568
Obdobie od 90 do 150 dní			
Váha vo veku 150 dní	141,70	133,78	138,54
Váhový prírastok	42,14	40,69	45,91
Ø denný prírastok	0,702	0,677	0,765
Obdobie od narodenia do 150 dní			
Váha vo veku 150 dní	141,70	133,78	138,54
Váhový prírastok	102,00	97,18	99,00
Ø denný prírastok	0,680	0,647	0,660

VI. Intenzita rastu teliat v období od 30 do 60 dní

Skupina	Váha v 30. dni	Váha v 60. dni	Prírastok od 30 do 60 dní		Prírastok na kus a deň
			v kg	%	
A	58,03	77,21	19,18	100,0	0,639
B	55,56	72,75	17,19	89,6	0,573
C	58,58	73,04	14,50	75,6	0,483

VII. Vyhodnotenie rozdielov v prírastkoch v období od 30 do 60 dní

Porovnávaná skupina	Hodnota <i>F</i>		Hodnota <i>t</i>	
	vypočítaná	tabuľková	vypočítaná	tabuľková
A-B		<i>F</i> 0,05(2-28)	1,083	(<i>P</i> = 0,01)
A-C	3,463	3,340	4,103**	2,750
B-C			2,365	

rastu. Intenzitu rastu v období od odstavu do 90 dní ovplyvnil hlavne rast v období od 30 do 60 dní (tab. VI). Podľa tab. IV dosiahla skupina A, odchovaná v priebehu celého obdobia tekutou výživou, najvyššie prírastky. Rozdiely v prírastkoch sú štatisticky významné (tab. VII).

Pri hodnotení rastu teliat za obdobie od narodenia do 90 dní môžeme konštatovať, že telce skupiny A, odstavené od tekutej výživy vo veku 90 dní, dosiahli v tomto období najvyššie prírastky. Telce skupiny B, odstavené od mliečnej výživy, ale i tekutej vo veku 40 dní, znížili čiastočne v období prechodu na pevnú potravu intenzitu rastu, ale pri hodnotení celého obdobia dosiahli v porovnaní so skupinou A len o niečo nižšie prírastky. Najnižšie prírastky v období prechodu na pevnú potravu i za celé obdobie od narodenia do 90 dní dosiahla skupina C.

V období od 90 do 150 dní dosiahla najvyšší prírastok skupina C; v porovnaní so skupinou A je vyšší o 0,94 % a so skupinou B o 12,38 %. Skupina C v tomto období čiastočne kompenzovala nižšiu intenzitu rastu z predchádzajúceho obdobia. Potvrdí nám to analýza rastu teliat za obdobie od narodenia do 150 dní (tab. V).

Vyhodnotenie ekonomiky odchovu

Pri hodnotení ekonomiky odchovu pôjde v našom prípade predovšetkým o vyhodnotenie spotreby mliečnych bielkovín. Ekonomiku odchovu sme porovnali so skupinou teliat odchovanou bežnými dávkami plnotučného a egalizovaného mlieka podľa Antala (1962). Celková spotreba mliečnych bielkovín je uvedená v tab. VIII. To znamená, že zaradením krmnej zmesi do krmnej dávky teliat je možné, v porovnaní s kontrolnou skupinou, nahradiť u skupiny A 9,35 kg, u skupiny B 9,78 kg a u skupiny C 10,99 kg živočišných bielkovín bielkovinami rastlinného pôvodu.

VIII. Porovnanie spotreby mliečnych bielkovín v období od narodenia do 90 dní

		Skupina			Antal (1962)
		A	B	C	
Celková spotreba stráviteľných bielkovín	kg	24,591	21,049	22,771	25,260
Podiel mliečnych bielkovín	kg	9,936	9,904	8,693	19,688
	%	40,40	47,05	38,17	77,94
Podiel bielkovín rastlinného pôvodu	kg	14,655	11,145	14,078	5,572
	%	59,60	52,95	61,83	22,06

Výsledky jatočného rozboru teliat

Porovnanie jatočnej výťažnosti a hodnoty rastu zažívacieho traktu sú uvedené v tab. IX. Podľa výsledkov výťažnosti a rozboru mäsa je možné konštatovať, že skrátený odchov teliat neovplyvnil nepriaznivo kvalitatívne vlastnosti rastu. Pri hodnotení intenzity rastu zažívacích orgánov dokumentujú výsledky jednoznačne priaznivý vplyv skráteného odstavu.

IX. Výsledky jatočného rozboru teliat

		A	B	C
Výťažnosť	%	48,0	50,97	51,90
Čistá výťažnosť	%	57,32	59,62	61,63
Zmäsilosť	bodov	4,30	4,00	4,00
Pretučnosť	bodov	3,33	3,33	3,33
Hodnoty prepočítané na 100 kg živej váhy				
Prázdny bachor	kg	3,59	4,03	4,26
Prázdne črevá	kg	3,65	4,06	4,42
Dĺžka tenkých čriev	m	18,64	22,00	27,76
Dĺžka hrubého čreva	m	4,09	4,90	5,75
Srdce	kg	0,43	0,43	0,41
Plúca	kg	1,24	1,49	1,51

Diskusia

Krmná zmes použitá v našom pokuse i pri obmedzenom množstve sušeného odstredeného mlieka zodpovedá normám doporučovaným Lassitterom (1963), Royom (1958) a Nollerom (1956).

Je potrebné doriešiť otázku odstavu teliat. O tom, či odstavovať vo veku 30 alebo 40 dní, musí prirodzene rozhodnúť intenzita rastu teliat, ekonomika

využívania živín a celková ekonomika odchovu teliat. Pri rešpektovaní uvedených faktorov javí sa výhodnejší odstav vo veku 40 dní.

Za odstav vo veku 40 dní hovorí i zloženie kŕmnej zmesi, ktorá neobsahuje živočišny tuk a pomerne malý podiel sušeného odstredeného mlieka. Včasnejší odstav vo veku 20—30 dní, doporučovaný v literatúre (Noller — 1962, Roy — 1958, Burt — 1962), bol podmienený zložením kŕmnej zmesi, hlavne zastúpením živočišneho tuku. Z hľadiska potreby živočišneho tuku je veľmi dôležité zistenie, že od veku 40 dní je možné odchovávať telce bez živočišneho tuku. To nerieši len otázku dĺžky obdobia mliečnej výživy, ale i otázku zastúpenia živočišneho tuku v kŕmnych zmesiach pre telce vyšších vekových kategórií.

Súhrn

V pokuse so skráteným obdobím mliečnej výživy sme zistili:

Pri spotrebe 200 kg plnotučného mlieka a 35 kg kŕmnej zmesi (zloženie: 22 % sušené odstredené mlieko, 38 % sojová múčka, 23 % ovosná múčka, 11,5 % pšeničná múka, 2 % pivovarské kvasnice, 2 % minerálna kŕmna prísada a 1,5 % vitamíno-antibiotický doplnok) je možné úspešne odstaviť telce od tekutej výživy vo veku 40 dní pri zaistení rovnomerného rastu (prírastky v období od narodenia do 150 dní — 647 g). Od veku 40 dní je možné úspešne odchovávať telce bez živočišneho tuku.

Zaradením kŕmnej zmesi do odchovu teliat, v porovnaní s tradičnými normami spotreby mlieka, je možné ušetriť cca 10 kg živočišných bielkovín náhradou bielkovinami rastlinného pôvodu.

Skrátené obdobie mliečnej výživy teliat priaznivo ovplyvnilo rast zažívacích orgánov.

Došla dňa 14. 2. 1964

Literatúra

1. Antal J.: Odchov teliec pri zníženej spotrebe mliečného tuku. Poľnohospodárstvo, IX, 7, 499-508, 1962. — 2. Comberg G.: Neuere Kälberaufzuchtmethoden. Monatshefte für veterinärmedizin, Lipsko, 17, 1960. — 3. Jurmaliat A. P.: Vyrážčanie mladíka krupného rogatého skota. Gosudarstv. izdatel. sel'sk. lit. Moskva, 1958. — 4. Karásek V.: Nové poznatky v odchove teliat. SZN Praha, 1960. — 5. Lízal F., Nakládal J.: Výkrm teliat do vyššej živej váhy. Sborník ČSAZV-Zivočišná výroba, 5, 8:595, 1960. — 6. Noller C. N.: Volume of hay and rumen inoculation in and early. J. of. dairy sc. 2:197-201, 1962. — 7. Oberzanov J.: Vyrážčanie teliat na ponížených normách moloka. Moloč. i mias. životnovodstvo 11: 49-50, 1959. — 8. Pardue F.: J. Dairy Sci., 45, 8:986-989, 1962. — 9. Roy J.: The nutrition of the early weaned dairy calf. D. Sc. abstracts, 20, 1:1-10, 1958. — 10. Stollmeister: Odchov teliat s malým množstvom mlieka pri voľnom ustajnení. Deutsche Landw., Berlín 12, 1960. — 11. Whiting F., Clark R. D.: Canad. Journal of Agric. Science, 35, 454-460, 1955.

Влияние сокращенного периода молочного питания на рост и экономику выращивания телят

В опыте с сокращенным периодом молочного питания телят мы установили следующее:

При расходе 200 кг цельного молока и 35 кг кормовой смеси (состав: 22 % сухого сепарированного молока, 38 % соевой муки, 23 % овсяной муки, 11,5 % пшеничной муки, 2 % пивоваренных дрожжей, 2 % минеральной кормовой добавки и 1,5 % витаминно-антибиотической добавки) можно с успехом снять теленка с жидкого питания

в возрасте 40 дней при обеспечении равномерного роста (приросты в период от рождения и до 150 дней — 647 г). Начиная с возраста 40 дней можно телят с успехом выращивать без жиров животного происхождения.

В результате включения кормовой смеси в кормление телят при их выращивании, по сравнению с традиционными нормами расхода молока, можно сэкономить около 10 кг животных белков путем их замены белками растительного происхождения.

Сокращенный период молочного питания телят благоприятно отразился на развитии пищеварительных органов.

Einfluß der gekürzten Periode der Milchernährung auf das Wachstum und die Ökonomik der Kälberaufzucht

Bei einem Versuch mit gekürzter Periode der Milchernährung der Kälber stellen wir folgendes fest:

Bei einem Verbrauch von 200 kg Vollmilch und 35 kg Futtermisch (Zusammensetzung: 22 % getrocknete abgerahmte Milch, 38 % Sojamehl, 23 % Hafermehl, 11,5 % Weizenmehl, 2 % Hefe, 2 % Mineralfutterbeigabe und 1,5 % Vitamin-Antibiotika-Ergänzungsfutter kann das Kalb von der flüssigen Ernährung in einem Alter von 40 Tagen bei der Sicherung eines gleichmäßigen Wachstums (Gewichtszunahme im Zeitraum von der Geburt bis 150 Tage — 647 g) abgesetzt werden. Vom Alter von 40 Tagen ab kann die Aufzucht des Kalbes ohne tierisches Fett mit Erfolg vorgenommen werden.

Durch die Einschaltung des Futtermisches bei der Kälberaufzucht kann man im Vergleich zu den traditionellen Normen des Milchverbrauches cca 10 kg tierischen Eiweißes, das durch Eiweiß pflanzlichen Ursprungs ersetzt wird, ersparen.

Die gekürzte Periode der Milchnährung der Kälber hatte günstigen Einfluß auf das Wachstum der Verdauungsorgane.

Váhové přírůstky selat chovaných na semisyntetické vysokokalorické dietě v prvním měsíci života

Привесы поросят при полусинтетической высококалорийной диете
в первом месяце их жизни

Weight Gains of Piglets Raised on Semisynthetic High Caloric Diet in the First Month of Life

Doc. MVDr. Antonín HOLUB, CSc.

Vysoká škola zemědělská, veterinární fakulta, katedra fyziologie, Brno

Úvod

Velikost váhových přírůstků savčích mláďat v době výživy mateřským mlékem závisí vedle genotypu na řadě dalších faktorů, jako je váha mláďete při narození, mléčnost matky, její péče o mláďe, její stáří a doba odstavu mláďete.

Při tradičním odchovu selat, tj. jsou-li chována u prasníc tak, že do stáří tři týdnů sají jen mateřské mléko a potom jsou přikrmována až do odstavu ve věku osmi týdnů, se pokládá za nejvýznamnějšího činitele mléčnosti prasnice. Zvlášť těsná závislost velikosti váhových přírůstků na mléčnosti prasnice je u selat dokládána v době výživy výlučně mateřským mlékem, tj. do stáří tři týdnů. Proto se též využívá váhy třítydenních selat ke kontrole mléčnosti prasníc. Jistou oprávněnost tohoto postupu dokumentují studie o zdrojích proměnlivosti váhy selat (Donald, 1939). Z nich např. vyplývá, že více než 20 % veškeré variability váhy těla u třítydenních selat nutno přičítat postnatálním faktorům, zahrnujícím i mléčnost prasnice, zatímco na prenatalní vlivy připadá jen 6 % variancí (Cox a Willham, 1962).

Selata odstavená ve druhém dni života mají jinou, a to značně vyšší spotřebu živin než selata odchovávaná tradičně, jak jsme upozornili v předchozích sděleních (Holub, Komárek, 1963, 1964). Selata takto odstavená na tekutou dietu po celý první měsíc života totiž přijímají kolem 400 Cal na kilogram živé váhy za 24 hodin. Selata odchovávaná tradičně mají tento vysoký příjem živin jen v prvním týdnu života; potom u nich konzum kalorií klesá a ve čtvrtém týdnu života činí jen zhruba polovinu příjmu selat časně odstavených (Holub, 1962).

Je pochopitelné, že váhové přírůstky selat s tak odlišným příjmem krmiva jsou též odlišné a že jsou po vyřazení laktace prasníc determinovány jinými faktory. Jaké tyto přírůstky jsou, popř. které z činitelů se na nich podílejí, se pokouší určit tato práce.

Materiál a metodika

V pokusech jsme měli zařazena selata plemene bílého ušlechtilého, která jsme odebírali od prasníc 32 až 36 hodin po narození. Potom jsme je přemístili do klecí a individuálně je chovali v tepelném režimu, doporučeném pro selata v předchozím sdělení (Holub, 1961). Živilí jsme je tekutou semisyntetickou vysokokalorickou dietou (Holub, 1963), jejíž energetická hodnota činila 115 Cal na 100 g za předpokladu, že 1 g tuku má 9 Cal a 1 g bílkovin nebo 1 g glycidů 4 Cal. Tuto dietu jsme selatům nabízeli desetkrát denně ve dvouhodinových intervalech (Holub, Komárek, 1964).

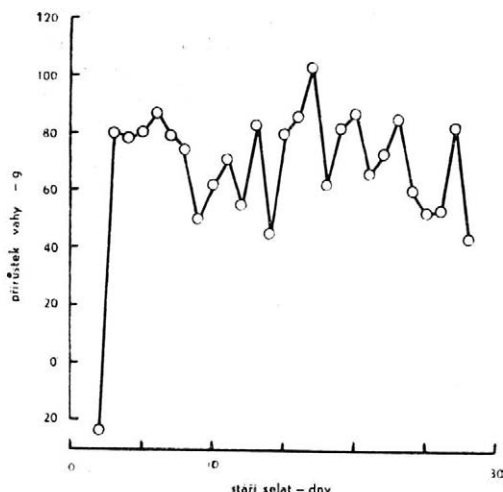
Výsledky

Ze změn živé váhy selat v pozorovaném údobí při popisovaném způsobu odchovu vyplývá, že průměrná živá váha selat, která vážila při zařazení pokusu, tj. druhého dne života, průměrně 1520 ± 44 g, činí ve čtyřech týdnech 8938 ± 358 g. Bezprostředně po převodu na semisyntetickou vysokokalorickou dietu živá váha selat klesá, a to pouze první den. Potom však následuje rychlé zvyšování, takže se výchozí váha selat během prvních čtyř týdnů života téměř zešestinásobí.

Absolutní denní přírůstky váhy selat, posuzovány v zájmu srovnatelnosti těž v týdenním průměru, vykazují zvyšující tendenci. V prvním týdnu činí 101, ve druhém 176, v třetím 346 a ve čtvrtém dokonce 451 g.

Ve druhém dni života při zařazení do pokusu mají selata samčího pohlaví větší živou váhu, tj. 1539 ± 52 g, než selata pohlaví samičího, jež váží 1477 ± 87 g. Tento rozdíl však není statisticky průkazný ($p > 0,3$). Sexuální váhová diference je pozorovatelná i v dalším sledovaném údobí a selata samčího pohlaví váží na konci dvacátého devátého dne života 9100 ± 385 g, zatímco samičího jen 8575 ± 862 g. Ani u selat tohoto stáří však nenabývají zjištěné rozdíly statistické průkaznosti ($p > 0,5$).

Relativní váhové přírůstky selat odstavovaných na vysokokalorickou dietu vykazují — až na počáteční pokles — s výkyvy po celé pokusné údobí nepříliš velké změny. Vyjádřeny v týdenních průměrech, činí v prvním týdnu života 59, ve druhém 63, ve třetím 81 a ve čtvrtém 64 g na kilogram živé váhy za den. To, že jsou v prvním týdnu života nižší, je podmíněno již zmíněným krátkým, vesměs jednodenním startovacím údobím, kdy selata ztrácejí na váze. Důsledkem toho, že se relativní váhové přírůstky selat v prvním měsíci života nepříliš mění, je skutečnost, že jejich živá váha se zdvojnásobuje přibližně vždy za stejnou dobu. K prvnímu zdvojnásobení váhy selat ze druhého dne života dochází třináctého dne, tj. za je-



1. Denní váhové přírůstky u časně odstavených selat v prvých čtyřech týdnech života na 1 kg živé váhy

I. Živá váha časně odstavených selat
v prvních čtyřech týdnech života

Stáří selat	Živá váha
dny	g
2*	1520 ± 44**
3	1484 ± 35
4	1602 ± 33
5	1727 ± 34
6	1866 ± 36
7	2029 ± 41
8	2126 ± 48
9	2283 ± 48
10	2397 ± 53
11	2536 ± 56
12	2716 ± 64
13	2965 ± 71
14	3212 ± 71
15	3356 ± 88
16	3624 ± 108
17	3935 ± 125
18	4379 ± 161
19	4608 ± 185
20	4984 ± 177
21	5416 ± 208
22	5781 ± 213
23	6204 ± 269
24	6731 ± 294
25	7138 ± 321
26	7512 ± 332
27	7912 ± 326
28	8557 ± 336
29	8938 ± 358

II. Živá váha časně odstavených selat
samčího a samičího pohlaví v prvních
čtyřech týdnech života*

Stáří selat dny	Živá váha	
	♂ ♂	♀ ♀
	g	
2	1539 ± 52	1477 ± 87
3	1540 ± 44	1396 ± 50
4	1651 ± 44	1524 ± 45
5	1777 ± 44	1646 ± 49
6	1916 ± 46	1784 ± 53
7	2097 ± 54	1916 ± 53
8	2207 ± 55	1991 ± 78
9	2344 ± 69	2182 ± 73
10	2447 ± 76	2321 ± 64
11	2503 ± 86	2508 ± 63
12	2735 ± 92	2689 ± 87
13	3009 ± 97	2900 ± 108
14	3213 ± 101	3210 ± 102
15	3376 ± 132	3331 ± 117
16	3659 ± 152	3573 ± 154
17	3959 ± 176	3900 ± 184
18	4296 ± 201	4546 ± 286
19	4546 ± 238	4733 ± 260
20	4935 ± 229	5083 ± 293
21	5441 ± 263	5360 ± 433
22	5800 ± 256	5740 ± 432
23	6272 ± 279	6080 ± 490
24	6811 ± 341	6550 ± 640
25	7228 ± 357	6938 ± 744
26	7594 ± 370	7325 ± 769
27	7950 ± 449	7825 ± 769
28	8672 ± 360	8300 ± 813
29	9100 ± 385	8575 ± 862

* Selata byla vážena mimo druhý den vždy časně ráno před sáním, takže zjištěná váha více odpovídá váze na konci dne předchozího, než dne v tabulce uváděného.

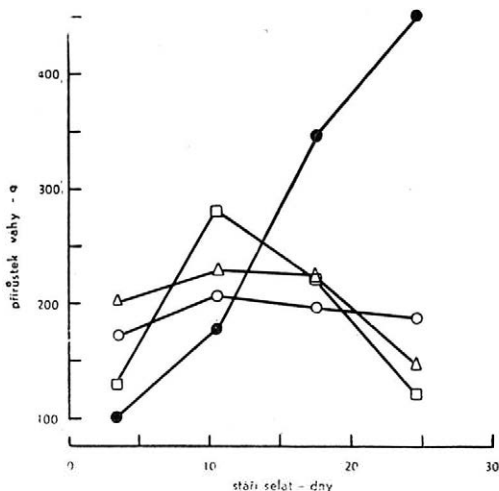
** Variabilita je vyjadřována střední chybou průměru.

denáct dní experimentu. Další nastává již u selat dvacetitřídenních, tj. za deset dní. Tento trend pokračuje až do konce sledovaného období, jak je patrné z faktu, že mezi osmnáctým až dvacátýmdevátým dnem života selat se jejich váha rovněž zdvojnásobuje.

Diskuse

Od selat plemenné příslušnosti, k níž náleží i naše pokusná populace, se v tradičním způsobu odchovu obecně očekává, že ve dvacetiosmi dnech života dosáhnou váhy 6500 g (podle Plocka, 1958, je to o něco více — 6330 g, podle Navrátila, 1959, 6830 g a podle Cicvářky, 1956, 6640 g). Selata časně odstavená však dosahují v témže věku váhy daleko vyšší, téměř 9 kg, což znamená, že přesahují požadovanou živou váhu o 38 %.

Tato váhová diference počíná být zřejmá teprve po určité době. Po narození se živé váhy selat v souborech sledovaných výše uvedenými autory a v našem měření téměř neliší. Selata naší pokusné populace jsou sice poněkud těžší, ale tento rozdíl lze alespoň zčásti vysvětlovat tím, že byla vážena nikoli bezprostředně po narození, nýbrž teprve druhého dne života. V sedmém dni života jsou váhy selat našeho a Plockova (1958) výběru zhruba stejné. Selata v našich pokusech váží koncem prvního týdne 2126 ± 48 g a podle Plocka (1958) 2160 g. Podle Cicvářky (1955) jsou však selata plemene bílého ušlechtilého v tomto věku těžší, podle Navrátila (1959) dokonce téměř o 500 g. Tuto skutečnost nutno uvádět do příčinného vztahu s váhovými ztrátami v souvislosti s převodem selat na novou dietu výživy. Zcela výrazně zůstává váha selat časně odstavených za váhou selat tradičně odchovávaných na konci druhého týdne života, kdy naše selata váží 3356 ± 88 g, zatímco podle Plocka (1958) dosahují váhy 3750 g, podle Navrátila (1959) 4070 g a podle Cicvářky (1955) dokonce 4220 g. Koncem třetího týdne se však situace zcela změní, a to tak, že selata časně odstavená jsou již těžší (váha těla činí 5781 ± 213 g), než selata v šetřeních již zmíněných autorů; podle Plocka (1958) váží 5300 g, podle Navrátila (1959) 5450 g a podle Cicvářky (1955) 5760 g. Ve čtvrtém týdnu pak zvětšování rozdílů mezi váhou časně odstavených a tradičně odchovávaných selat pokračuje.



2. Absolutní denní váhové přírůstky selat časně odstavených a tradičně odchovávaných v prvních čtyřech týdnech života; selata časně odstavená — plné kroužky, selata tradičně odchovávaná — čtverce (podle Cicvářky, 1955), trojúhelníky (podle Plocka, 1958), prázdné kroužky (podle Navrátila, 1959).

Popisované změny váhy selat převedených druhého dne života na semi-syntetickou vysokokalorickou dietu vedou k tomu, že se — na rozdíl od selat tradičně odchovávaných — jejich absolutní denní váhové přírůstky po celé pozorované údobí zvětšují, takže jsou ve čtvrtém týdnu života téměř čtyřapůlkrát vyšší než v prvním týdnu. U selat v tradičním odchovu jeví tyto přírůstky ve srovnání s prvním týdnem života sice ve druhém týdnu ještě stoupající tendenci, ale v dalších dvou týdnech klesají (Navrátil, 1959), a to někdy i tak, že jsou dokonce ve čtvrtém týdnu života nižší než v prvním týdnu (Plock, 1958).

Popisované difference v růstu živé váhy mezi selaty časně odstavenými a tradičně odchovávanými nepochybně souvisejí s rozdíly v jejich konzumu živin. V předchozím sdělení jsme upo-

zornili na to, že selata časně odstavená i v tradičním odchovu přijímají kolem třetího dne života stejné množství živin (H o l u b, 1962, H o l u b, K o m á r e k, 1964) a od tohoto dne je zaznamenatelná dosti blízká kalorická spotřeba obou skupin selat v prvních dvou týdnech života.

V dalších dvou týdnech se však kalorická spotřeba počíná prudce odlišovat, takže koncem prvního měsíce života selata odchovaná tradičně konzumují na váhovou jednotku jen polovinu toho množství živin, které přijímají selata časně odstavená. Rozdíl absolutní spotřeby živin je pak ještě větší, protože selata časně odstavená mají větší živou váhu.

Důsledkem uvedených skutečností je, že doba zdvojnásobování váhy je na rozdíl od selat odchovávaných tradičně u selat odstavených druhého dne života na semisyntetickou vysokokalorickou dietu po celý první měsíc života stejně dlouhá.

Z našich pozorování vyplývá, že v podmínkách, kdy selata mají dostatečnou nabídku živin, a tak tomu při časném odstavu prováděném popisovaným způsobem je, zvyšují svou váhu nejrychleji ve třetím týdnu života, kdy vykazují též největší relativní konzum živin (H o l u b, K o m á r e k, 1964). Dále je zřejmé, že velká růstová pohotovost, patrná po celý první měsíc života selat, není v tradičním způsobu odchovu selat využívána.

Limitujícím faktorem pro velikost váhových přírůstků selat je při tradičním způsobu odchovu v období sání především množství mléka, jež je jim poskytováno prasnici. Při časném odstavu, kdy je seleti v pravidelných intervalech nabízena tekutá dieta *ad libitum*, je velmi významným činitelem i váha selete při zařazení do experimentu. Vyplývá to ze zjištění, že závislost mezi živou váhou selat z druhého dne života a mezi jejich živou váhou ve věku čtyř týdnů je statisticky průkazně významná.

Souhrn

U třiceti devíti selat plemene bílého ušlechtilého, která jsme převáděli ve věku 32 až 36 hodin po narození na semisyntetickou vysokokalorickou dietu (H o l u b, 1963) jsme denním vážením během prvního měsíce jejich života prokázali tyto skutečnosti:

Časně odstavená selata počínají po jednodenním startovacím údobí rychle přibývat na váze, takže se na konci prvního týdne života selatům odchovávaným tradičním způsobem značně přibližují, i když koncem druhého týdne života za nimi váhově zaostávají. V dalších dvou týdnech života je však váhovými přírůstky značně předstihují, takže koncem čtvrtého týdne života dosahují váhy 8938 ± 358 g, což činí 138 % živé váhy požadované u selat této plemenné příslušnosti v tomto věku.

Zdvojnásobování váhy časně odstavených selat probíhá po celý první měsíc života stejně rychle, a to vždy za deset až jedenáct dní.

Příčinou tohoto sledu váhových přírůstků je u selat na semisyntetické vysokokalorické dietě zcela odlišný relativní kalorický příjem (H o l u b, K o m á r e k, 1963, 1964), s nímž plně korespondují váhové přírůstky. Dalším faktorem, určujícím živou váhu takto odchovávaných selat na konci čtvrtého týdne života, je jejich živá váha druhého dne života.

Průkazné sexuální rozdíly ve váze nebyly u měřených selat pozorovány.

Při tradičním způsobu odchovu, při němž jsou selata ve váhovém růstu

limitována mléčností prasnice, popř. příkrmem, nelze ve třetím a čtvrtém týdnu jejich života využívat velké růstové pohotovosti.

Vysoké váhové přírůstky časně odstavených selat možno vykládat jako homeostatický mechanismus.

Došlo dne 14. 2. 1964

Привесы поросят при полусинтетической высококалорийной диете в первом месяце их жизни

У тридцати девяти поросят белой улучшенной породы, которых мы в возрасте 32—36 часов после рождения переводили на полусинтетическую высококалорийную диету (Голуб 1963 г.), мы путем ежедневного взвешивания в течение первого месяца их жизни показали следующее:

Рано отнятые от свиноматок поросята после однодневного стартового периода начинают быстро прибавлять в весе, вследствие чего к концу первой недели жизни они значительно приближаются к поросят, выращиваемым традиционным способом, хотя они к концу второй недели жизни от последних в весе и отстают. Однако в следующие две недели после рождения они их своими привесами значительно превосходят так, что к концу четвертой недели после рождения они достигают веса 8938 ± 358 г, что представляет 138 % живого веса, требуемого от поросят этой породы и этого возраста.

Удвояние веса рано отнятых поросят происходит в течение всего первого месяца после рождения одинаково быстро, т. е. у всех через десять — одиннадцать суток.

Причиной такого хода привесов у поросят, выращиваемых на полусинтетической высококалорийной диете, является совершенно иной относительный прием калорий (Голуб, Комарек 1963, 1964 гг.), которым привесы вполне соответствуют. Дальнейшим фактором, определяющим живой вес таким способом выращенных поросят к концу четвертой недели их жизни, является их живой вес на второй день после рождения.

Достоверных половых различий в весе изучаемых поросят не наблюдалось.

При традиционном способе выращивания, при котором привес поросят лимитируется молочностью свиноматки или подкормкой, нельзя на третьей и четвертой неделе их жизни использовать большую ростовую готовность.

Высокие привесы рано отнятых поросят можно объяснить как гомеостатический механизм.

Weight Gains of Piglets Raised on Semisynthetic High Caloric Diet in the First Month of Life

In 39 white thoroughbred piglets which were put on a semi-synthetic high caloric diet (Holub 1963) at the age of 32 to 36 hours after birth, and which were weighed daily during the first month of their lives, we proved the following:

Early weaned piglets, after a one-day starting period, quickly gain weight, so that at the end of the first week of their lives, they are very similar to piglets bred in the traditional manner. At the end of the second week of their lives, they are behind in weight. But, in the following two weeks of their lives, they are far ahead in weight gains, so that by the end of the fourth week of their lives they reach weight of 838 ± 358 g, which is 138 % of live weight required of piglets of this breed at this age.

The doubling of weight in early weaned piglets occurs during the first month of life at the same speed, and that every 10 to 11 days.

The reason for these weight gains in piglets on a semisynthetic high caloric diet is the altogether different relative caloric intake (Holub, Komárek 1963, 1964), to which the weight gains completely correspond. A further factor for this live weight in piglets bred in this manner at the end of the fourth week of life is their live weight on the second day of life.

Sexual differences in weight were not observed.

In the traditional manner of breeding in which piglets are limited in their weight gains by the amount of milk received from the sow, or by added feed, it is not possible in the third and fourth week of their lives to make use of their great growth capability.

High weight gains in early weaned piglets can be explained as a homeostatic mechanism.

Porovnání jatečné hodnoty prasniček a kanečků porážených v 90—100 kg živé váhy

Сравнение боенской ценности свинок и хрячков, забиваемых при
живом весе 90—100 кг

Vergleich des Schlachtwertes bei einem Gewicht von 90—100 kg geschlachteten
Jungsaunen und Jungebern

Doc. inž. František HOVORKA, CSc.

Vysoká škola zemědělská, katedra chovu prasat a drůbeže, Praha

Úvod

Spotřeba vepřového masa v celém světě v posledních letech značně stoupla, takže nejen v mnoha evropských zemích, ale i v USA aj. dosáhla až 60 % z celkové spotřeby masa. Z toho vyplývá, že prase je v těchto zemích hlavním zdrojem masa pro zásobování obyvatelstva. Podobný vývoj můžeme pozorovat i u nás, neboť i zde dosáhla spotřeba vepřového masa v průměru na jednoho obyvatele 55 % z celkové spotřeby masa.

Tato skutečnost dokazuje, že chov prasat je velmi důležitým odvětvím živočišné výroby v zahraničí i u nás. Chovatelé jsou však nuceni respektovat neustále se měnící požadavky konzumentů, zejména kvalitativní stránku, což na druhé straně do značné míry ovlivňuje nejen techniku výkrmu, ale i směr šlechtění kulturních plemen prasat.

Rychlé přizpůsobení výroby masa kvalitativním požadavkům spotřebitelů je obtížné zejména v těch zemích, kde je chováno jen jedno hlavní plemeno jako např. u nás bílé ušlechtilé, a proto v takových případech je nutno v přechodném období hledat i jiné cesty, o nichž pojednává toto sdělení.

Problémy řešení výroby kvalitního vepřového masa

Ve většině zemí je již delší dobu prosazován bekonový typ prasete, především plemena landrace, jejichž typickým reprezentantem je dánská landrace a z něhož byla odvozena ostatní plemena landrace (americká, britská, norská, švédská, kanadská apod.), popř. plemena velmi blízká, zejména nová americká plemena bekonového typu, vyšlechtěná po roce 1935 (minnesota I, minnesota II, montana I, beltsville I, beltsville II, maryland I aj.). V Anglii, USA aj. pře-

šlechťují se prasata kombinovaných, popř. i sádelných typů na masný či bekonový typ. Tyto změny v užitkovém typu či směru výkrmu byly vynuceny společenskovoýrobními poměry v důsledku vědeckotechnického pokroku a tím postupného odstraňování těžké fyzické práce, což na jedné straně vyvolává odklon od tučného vepřového masa a sádla a na druhé straně přináší zvýšené požadavky na kvalitní mladé libové maso.

Splnění těchto požadavků, tj. dosáhnout změn v utváření, popř. i složení tělesné hmoty prasat z hlediska jatečného lze dosáhnout v podstatě třemi způsoby:

1. plemenářskými opatřeními a selekcí,
2. úpravou podmínek vnějšího prostředí, především usměrněním výživy,
3. organizačními opatřeními v chovu a výkrmu prasat.

Nejspolehlivější cestou k dosažení uvedeného cíle je způsob uvedený ad 1., tj. vyšlechtit anebo zavést masné plemeno prasat. Jako názorný příklad této cesty mohou sloužit výsledky dánských chovatelů, kteří prodlužováním délky těla prasete snížili výšku hřbetního tuku a zvýšili podíl libového masa a jatečnou hodnotu. Systematickým výběrem chovných zvířat a cílevědomou plemenářskou prací dosáhli v období let 1926 až 1957 prodloužení tělesné délky plemene landrace z 88,9 cm na 94,8 cm, přičemž se výška hřbetního tuku snížila ze 4,05 cm na 3,05 cm a tloušťka boku se zvýšila z 3,06 cm na 3,31 cm. Tento postup současně znamenal podstatné zlepšení jatečné kvality, neboť z celkového počtu prasat bylo v r. 1926 hodnoceno jen 26 % prasat jako velmi dobrých a 64 % přetučnělých, kdežto v r. 1960 bylo již z celkového počtu klasifikováno 82 % prasat jako velmi dobrých, 13 % přetučnělých a 5 % velmi libových (M a d s e n, 1960).

I když použití plemenářských metod je nejspolehlivější cestou k dosažení žádoucího typu prasete, představuje tento způsob dlouhý zušlechťovací proces a předpokládá zajištění optimálních podmínek prostředí.

Také u nás dochází pozvolna ke změně užitkového typu prasete a do budoucna se počítá s rozšířením masného typu prasete použitím přetvářecího křížení kančí plemene landrace, takže do roku 1970 má z celkového stavu plemených prasnic chovaných u nás připadnout 30—40 % na prasnice plemene landrace, které by byly chovány ve vymezených oblastech, skýtajících vhodné podmínky pro jejich úspěšný chov. V tomto případě jde o několikaletou perspektivu, nehledě k tomu, že zůstanou i nadále oblasti, které představují větší část země a tím i vyšší produkci prasat, kde bude nadále chováno prase bílého ušlechtilého plemene, které je kombinovaného užitkového typu.

Skutečnost, že bílé ušlechtilé plemeno představuje prase s kombinovanou užitkovostí, které je velmi plastické, nám do určité míry umožňuje řešit zvýšenou výrobu libového masa hned použitím způsobu uvedeného ad 2., tj. usměrněnou výživou kastrovaných jedinců samčího pohlaví po dosažení 80—85 kg živé váhy. V tomto případě jde o regulaci tvorby svalových tkání přidavkem objemnějšího krmiva, obsahujícího vyšší podíl vlákniny, která slouží v tomto tukotvorném období výkrmu k vyvolání žádoucího stupně mechanické nasycenosti na úkor fyziologické sytosti, čímž dochází k omezení tvorby zásobního tuku a zvýšení podílu svaloviny (K l i e s c h a S i l b e r, 1956, M c M e e k a n, 1940, S c h u m m, 1955, J u c k e r, 1956). Tuto metodu, která byla podrobně propracována na podkladě zjištěných zákonitostí růstu, resp. odchylek v kvantitativním růstu jednotlivých tělesných tkání mezi vepři (kastráty) a prasnicemi, jsme již podrobněji popsali na jiném místě (H o v o r k a, 1960, 1961,

1962). Tato metoda má i další důležité ekonomické aspekty, neboť snižuje spotřebu jaderných krmiv.

Dalším opatřením směřujícím ke zvýšení podílu libového masa patří zá-
sahy organizační v chovu a výkrmu prasat (ad 3). Přitom se využívá zku-
šenosti, že mladá prasata jsou libovější, tzn., že mají větší podíl libového masa
(svalové tkáně) vzhledem k tuku než prasata starší a těžší. Tím, že budeme
např. porážet prasata o váze 90 kg, získáme v průměru na každý kus o 5 %
vyšší podíl masitých částí (krkovička, kotleta, plece bez nožky a kýta bez nožky)
v porovnání s prasaty poráženými ve váze 120 kg. Naproti tomu prasata o váze
120 kg mají o 5 % vyšší podíl tučných částí (hřbetní a vnitřní tuk, bůček) než
prasata těžká 90 kg.

Také u nás se uvažovalo o snížení porážkové váhy jatečných prasat na 90,
popř. 80 kg a tak uspokojit požadavky konzumentů po libovém vepřovém mase.
Realizace tohoto opatření, které se zdá být na první pohled velmi jednoduchým,
není v současné době v plné míře uskutečnitelné, protože snižováním poráž-
kové váhy stoupá potřeba prasat na zástav a tím stoupají i požadavky na kva-
litní bílkovinná krmiva, zejména živočišná, bez nichž rychlý a tím i ekono-
mický výkrm mladých rostoucích prasat není možný a těchto krmiv máme stálý
nedostatek. Do jaké míry se snižováním porážkové váhy stoupá potřeba prasat
na zástav, dokazují tyto údaje:

Ke splnění 100 000 kg živé váhy je zapotřebí:

909 prasat o průměrné živé váze 110 kg nebo

1111 prasat o průměrné živé váze 90 kg nebo

1250 prasat o průměrné živé váze 80 kg.

To znamená, že ke splnění 100 000 kg živé váhy při snížení porážkové
váhy ze 110 kg na 90 kg potřebujeme o 202 prasat více a při snížení poráž-
kové váhy na 80 kg dokonce o 341 prasat více. Z toho ovšem vyplývají další
požadavky na kvalitní bílkovinná krmiva pro zvýšené stavy selat během od-
chovu a zvýšené stavy prasníc v období březosti a doby kojení. Snížení po-
rážkové váhy např. až na 80 kg živé váhy by znamenalo podstatné zvýšení
stavu jatečných prasat a tím i větší nároky na kapacitu výkrmů a přirozeně
také jatek. Uvedený rozbor naznačuje, že bez zajištění dostatečně bohaté krmi-
vové základny lze snížení porážkové váhy prasat pod 90 kg u nás stěží re-
alizovat.

V rámci řešení problémů zvýšené výroby libového masa jsme vyzkoušeli,
prozatím jen v přesném pokuse, další způsob, založený na poznatcích o odlišné
tvorbě a složení tělesné hmoty u nekastrovaných prasat obojího pohlaví, tj.
u prasníček a kanečků.

Metodika

Cílem tohoto pokusu bylo zjistit skutečné poměry z hlediska utváření svalové
tkáně, tuku a kosti u prasníček a kanečků a možnosti pro praktické využití.

K pokusu bylo použito 12 selat bílého ušlechtilého plemene, sourozenců, z nichž
polovina byla prasníček a polovina kanečků. Selata byla do pokusu zastavena ihned
po odstavu. Ustájení, krmení, napájení a ošetřování zvířat bylo individuální a jed-
notné po celou dobu pokusu, který trval celkem 109 dnů. Krmné směsi byly sesta-
veny podle norem pro výseková prasata (Herzig, Knor, Koudela, Řečka,
1952) pro jednotlivá období a příslušné váhové třídy. Vedle bilancí živin ke stano-
vení koeficientů stravitelnosti, bilancí dusíku a bilancí minerálních látek (vápníku,
fosforu, sodíku a draslíku), o nichž bude pojednáno v dalším sdělení, jsme polovinu,

tj. 6 prasat, vykostili a zjišťovali tak podíl svaloviny, kostry, tuku podkožního a vnitřního, kůže aj. Získané výsledky byly zpracovány biometricky výpočtem regresních křivek, zejména pokud jde o vývoj živé váhy u zástupců jednotlivých pohlaví a veškeré rozdíly dosažených výsledků byly ověřeny variačně statisticky.

Dosažené výsledky a diskuse

Za dobu 109 dnů trvání pokusu bylo dosaženo průměrných výsledků, jež jsou uvedeny v tabulce I.

I.

Pokusná zvířata	Prasničky	Kanečci
	kg	
Počáteční živá váha	19,60	17,00
Konečná živá váha	94,70	102,80
Celkový přírůstek	75,10	85,80
Průměrný denní přírůstek	0,689	0,787

Pokus byl ukončen tak, aby konečná živá váha prasat po vyláčení na jatách neklesla pod 90 kg a nepřesáhla 100 kg.

Při dodržení stejných podmínek prostředí dosáhli kanečci konečné živé váhy prasnic o 10,2 dnů dříve, tzn. že ve srovnání s prasnicemi dosáhli o 14,2 % vyššího denního přírůstu.

Počáteční živá váha při zástavu selat sourozenců do pokusu ve stáří 66 dnů činila u prasnic 19,6 kg a u kanečků 17,0 kg. Objektivní odchylky vývoje živých vah u prasnic a kanečků v průběhu celého pokusu jsme zjišťovali biometricky výpočtem regresních křivek. Vzhledem k tomu, že každou křivku, ať jakkoli složitou, tedy i křivku vývoje živých vah pokusných prasat, lze s libovolnou přesností nahradit parabolou, popř. hyperbolou, vyjádřili jsme růstové křivky analyticky uvedenými matematickými křivkami druhého stupně, skupinovou metodou. Rovnice křivek jsme vyjádřili mnohočlenem až do pátého stupně, přičemž jsme zjistili, že koeficienty a_3 až a_5 jsou zanedbatelně malé. Výpočty byly provedeny podle rovnice, která má vzorec:

$$Y = y_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$$

Na podkladě našich výpočtů probíhá kvantitativní růst živé váhy u prasnic po celou dobu pokusu podle křivky vyjádřené rovnicí

$$Y = 19,6 + 0,4666 \cdot x + 0,0020833 \cdot x^2$$

a u kanečků podle rovnice

$$Y = 17,0 + 0,5636 \cdot x + 0,0019722 \cdot x^2.$$

Kvantitativní růst pokusných prasat (prasnic a kanečků), reprezentovaný živou vahou, vynikne názorněji grafickým znázorněním vypočtených hodnot, uvedeným na obr. 1. Z grafického vyjádření průběhu živé váhy vyplývá též vy-

II.

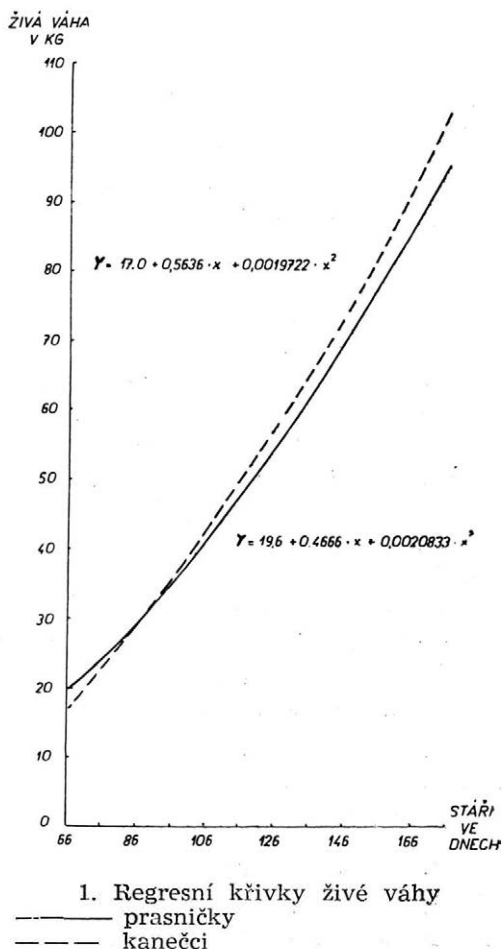
	Prasničky			Průměr		Kanečci			Ø kg	Prasničky = 100 %
	39	41	37	kg	%	35	36	34		
Živá váha	94,00	93,00	92,00	93,00	100,00	98,00	99,50	101,00	99,5	107,00
Mrtvá váha	75,39	72,79	71,82	73,39	78,91	77,14	79,49	79,03	78,55	107,03
Svalovina	38,43	37,48	36,06	37,32	50,85	40,30	43,13	40,05	41,16	56,08
Kostra	9,98	9,66	9,47	9,70	13,22	40,36	12,51	10,90	11,26	15,29
Tuk podkožní	18,39	17,95	17,31	17,88	24,36	16,79	15,45	19,58	17,27	23,54
Tuk vnitřní	2,25	2,16	2,72	2,38	3,24	2,30	2,17	2,39	2,29	3,11
Tuk celkem	20,64	20,10	20,03	20,26	27,60	19,09	17,62	29,97	19,56	26,64
Kůže	4,59	4,47	3,87	4,31	5,87	4,89	6,26	5,46	5,53	7,54

soká dynamika růstu kanečků. Jejich průměrná živá váha byla při zástavu o 2,6 kg nižší; přesto vyrovnali tento rozdíl během 25 dnů výkrmu, tj. již ve stáří asi 90 dnů, kdy dosáhli jak prasničky, tak i kanečci živé váhy asi 33 kg. Od tohoto stáří se rozdíl živé váhy s postupem výkrmu stále zvyšoval ve prospěch kanečků, takže ke konci výkrmu, ve stáří 176 dnů, již činil 8,1 kg.

Výsledky uvedené v tab. II dokazují řadu příznivých ukazatelů nejen pokud jde o zvýšení výroby vepřového masa vůbec, ale naznačují i možnosti zvýšení výroby libového vepřového masa v současné době při plném využití dosavadního typu prasete s kombinovanou užitkovostí. Tak např. ve srovnání s prasničkami dosáhli kanečci za stejnou dobu při dodržení stejných podmínek krmení, ošetřování a ustájení, průkazně o 7 % vyšší konečné živé váhy a mrtvé váhy; podíl svaloviny u kanečků byl rovněž průkazně vyšší o 5,23 %. Dále byly u kanečků zjištěny o 1,04 % nižší podíl podkožního a vnitřního tuku, o 2,07 % vyšší podíl kostry a o 1,67 % vyšší podíl kůže. Rozdíly v podílu tuku, kostry a kůže nebyly však průkazné.

Prasničky i kanečci dosáhli stejné jatečné výtěžnosti, která činila v obou případech 78,9 %.

Uvážíme-li, že jak naše dřívější pokusy ukázaly (H o v o r k a, 1960), mají kastrování kanečci, vykrmovaní do jatečné váhy kolem 100 kg, v po-



rovnání s nekastrovanými prasničkami o 3 % nižší podíl masitých částí, pak vykrmováním nekastrovaných kanečků do průměrné živé váhy asi 95 kg získáme prakticky více než o 8 % vyšší podíl svaloviny, což může být v současné době povzbudivým momentem při řešení zvýšené výroby libového vepřového masa i u nás, zvláště v období, pokud není u nás v dostatečném množství rozšířeno plemeno landrace.

Také v zahraničí, zejména v Anglii, je uskutečňován výkrm kanečků k jatečným účelům. Ve Francii se např. doporučuje nekastrovat kanečky určené k jatečným účelům a vykrmovat je do bekonové váhy, čímž se získá vyšší podíl masitých částí.

V Dánsku např. pokusně vyzkoušeli vliv kastrace kanečků v různém stáří na jatečnou kvalitu. Kastrovali kanečky ve váze 20, 30, 40, 50, 60 a 70 kg živé váhy. Jatečná kvalita prasat byla tím lepší, čím později byla kastrace. Kanečci kastrování při dosažení váhy 60–70 kg měli menší podíl jak vnitřního, tak i podkožního tuku a vyšší podíl svaloviny než poražené sestry. Nekastrovaní kanečci měli lepší kvalitu masa než prasničky.

Při výkrmu kanečků k jatečním účelům je bezpodmínečně nutné použít metody rychlovýkrmu, aby bylo jatečné váhy 90–100 kg dosaženo mezi 5 až 6 měsíci stáří, dokud je jejich maso velmi kvalitní. Výkrm mladých kanečků se u nás dosud v praxi nekonal.

V dosavadní praxi jsou k jatečním účelům dodáváni jen vyřazení, vykastrování nebo nekastrovaní a dokrmovaní kanci, jejichž maso je méně kvalitní a podstatnou část podkožního tuku tvoří kyrys, který je využíván jen k technickému zpracování. Z tohoto důvodu je výkupní cena kanců podstatně nižší než u ostatních jatečných prasat. V případě, že by byl u nás realizován výkrm mladých kanečků k jatečním účelům, muselo by dojít též k úpravě výkupní ceny jatečných kanečků.

Souhrn

Uvedené sdělení představuje jen část vyhodnocených výsledků pokusu, v němž byli vykrmováni kanečci a prasničky od odstavu do dosažení průměrné živé váhy 95 kg. Poražená prasata byla podrobena důkladnému jatečnému rozboru k posouzení jatečné hodnoty. Z dosažených výsledků lze při dodržení stejných podmínek prostředí a ošetřování pokusných prasat vyvodit tyto závěry:

1. Rozdíly v konečné živé váze ($P > 0,01$) i mrtvé váze ($P > 0,05$) byly průkazné a činily v obou případech 71% ve prospěch kanečků. Kanečci dosáhli konečné živé váhy prasniček (94,7 kg) o 10,2 dnů dříve, neboť jejich průměrný denní přírůstek 787 g byl v porovnání s prasničkami o 14,2 % vyšší, takže za stejnou dobu dosáhli kanečci živé váhy 102,8 kg.

2. Mezi prasničkami a kanečkami nebyl rozdíl v jatečné výtěžnosti, neboť v obou případech činila 78,9 %.

3. Rozdíl v podílu svaloviny (libového masa) byl u kanečků o 5,23 % vyšší a byl rovněž průkazný ($P > 0,05$).

4. Rozdíly v podílu tuku, kostry a kůže nebyly průkazné.

5. V sušině masa nebyl mezi prasničkami a kanečkami průkazný rozdíl.

6. Maso i sádlo poražených kanečků bylo podle vyjádření odborníků a chuťových zkoušek prvotřídní kvality.

Уведенé výsledky naznačují, že výkrm kanečků metodou rychlovýkrmu do asi 95 kg živé váhy, již musí dosáhnout do stáří 6 měsíců, může být vhodným opatřením ke zvýšení výroby vepřového masa při současném řešení otázky kvality masa v souvislosti s požadavky konzumentů.

Došlo dne 11. 12. 1963

Při této příležitosti děkuji V. Slamovi, vedoucímu kontrolní stanice v Uhřetěpech, a F. Sládkovi za jatečný rozbor a posouzení jatečné kvality prasat, pracovníkům Ústředního ústavu živočišné výroby v Uhřetěpech B. Smitkové, M. Langové a V. Vobořilovi, jakož i R. Komínkové a M. Samkové z Vysoké školy zemědělské v Praze, kteří mi byli nápomocni při pokusu a jatečném rozboru.

Literatura

1. Hovorka F.: Výzkum zákonitosti růstu hospodářských zvířat. II. Studium stadijního vývoje a reprodukce proteinových, kalciových a fosfátových struktur u bílých ušlechtilých prasat. Sborník ČSAZV - Živočišná výroba 5, 9:689-702, 1960. — 2. Hovorka F.: Forschung über Gesetzmäßigkeit des Wachstums landwirtschaftlicher Nutztiere. IV. Studium der quantitativen Unterschiede von Protein, Kalzium und Phosphor bei Schweinen männlichen (Kastraten) und weiblichen Geschlechtes. Arch. f. Tierzucht, 4, 4/5:388-400, 1961. — 3. Hovorka F., Leitgeb S.: Výzkum zákonitosti růstu hospodářských zvířat. VI. Studium vývinu prasat zjišťováním charakteristických období v průběhu růstu. Sborník ČSAZV - Živočišná výroba, 7, 2:97-106, 1962. — 4. Herzig J., Knor S., Koudela S., Řečka J.: Základy krmné techniky. 245-246, 1952. — 5. Jucker H.: Über die Abhängigkeit der Speckdicke vom Endgewicht und vom durchschnittlichen Tageszuwachs beim Schweinen. Schweiz. Landw. Monatshefte, 1, 1956. — 6. Kliesch J., Silber E.: Schweinemast mit eingeschränkter Endmast. Mitt. d. DGL, 723-724, 1956. — 7. Madsen A.: Nyhedstjeneste, 1960. — 8. Mc Meekan: Growth and Development in the Pigs with special Reference to Carcass Quality Characters. J. Agr. Sci. 30:2-4, 1940. — 9. Schumm H. R.: Die Schlachtergebnisse der wichtigsten deutschen Schweinerassen unter dem Einfluss unterschiedlicher Fütterungsarten und Mastgewichte. Kühn-Archiv, 69:331-424, 1955.

Сравнение боенской ценности свинок и хрячков, забиваемых при живом весе 90—100 кг

Данное сообщение представляет собой лишь часть оцененных результатов опыта, при котором откармливались свинки и хрячки от отъема и до достижения среднего живого веса 95 кг. После забоя свиные были подвержены тщательному боенскому анализу для определения их боенской ценности. Из достигнутых результатов можно, при сохранении одинаковых условий среды и ухода за опытными свиньями, сделать следующие выводы:

1. Различия в окончательном живом весе ($P > 0,01$) и в весе холодной туши ($P > 0,05$) были достоверными и в обоих случаях составляли 7 % в пользу хрячков. Хрячки достигли окончательного живого веса свинок (94,7 кг) на 10,2 дня раньше, так как их среднесуточный привес 787 г был по сравнению со свинками на 14,2 % больше, так что за то же время хрячки достигли живого веса 102,8 кг.
2. Между свинками и хрячками не было разницы в боенском выходе, так как в обоих случаях последний составлял 78,9 %.
3. Разница в доле мышц (постного мяса) у хрячков была на 5,23 % выше и была также достоверной ($P > 0,05$).
4. Различия в доле жира, костяка и кожи не были достоверными.
5. В сухом веществе мяса между свинками и хрячками не было достоверного различия.
6. Мясо и сало забитых хрячков согласно оценки специалистов и вкусовых испытаний было первоклассного качества.

Приведенные результаты свидетельствуют о том, что откорм хрячков методом ускоренного откорма до живого веса примерно 95 кг, который они должны достичь до 6-месячного возраста, может быть действенным мероприятием для повышения производства свинины при одновременном решении вопроса качества мяса в связи с требованиями потребителей.

Vergleich des Schlachtwertes bei einem Gewicht von 90—100 kg geschlachteten Jungsauen und Jungebern

Die angeführte Mitteilung repräsentiert nur einen Teil der ausgewerteten Ergebnissen des Versuches, bei dem Jungsauen und Jungeber vom Absetzen bis zum Erreichen eines durchschnittlichen Lebendgewichtes von 95 kg gemästet wurden. Die geschlachteten Schweine wurden einer eingehenden Schlachtanalyse zwecks Beurteilung des Schlachtgewichtes unterworfen. Aus den erzielten Ergebnissen können bei Einhaltung gleicher Umweltbedingungen und Pflege der Versuchsschweine folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die Unterschiede des Lebendgewichtes beim Abschluß der Mast ($P > 0,01$) und des Totgewichtes ($P > 0,05$) waren signifikant und betrugen in beiden Fällen 7 % zugunsten der Jungeber. Die Jungeber erreichten das endgültige Lebendgewicht der Jungsäue (94,7 kg) um 10,2 Tage früher, denn ihre durchschnittliche Tagesgewichtszunahme von 787 g war im Vergleich zu den Sauen um 14,2 % höher, so daß die Jungeber während derselben Zeit ein Lebendgewicht von 102,8 kg erreichten.

2. Zwischen den Jungsauen und Jungebern gab es keinen Unterschied der Schlachtausbeute, denn sie betrug in beiden Fällen 78,9 %.

3. Der Unterschied des Muskelanteils war bei Jungebern um 5,23 % höher und ebenfalls signifikant ($P > 0,05$).

4. Unterschiede des Fett-, Skelett- und Hautanteils waren nicht signifikant.

5. Es bestand kein signifikanter Unterschied der Fleisch-Trockensubstanz zwischen den Jungsauen und Jungebern.

6. Das Fleisch und Fett der geschlachteten Jungeber war laut Äußerung der Fachleute und laut Sinnesbeurteilung von erstklassiger Qualität.

Die angeführten Ergebnisse deuten an, daß die Jungebermast mittels der Schnellmastmethode bis zu etwa 95 kg Lebendgewicht, das sie bis zum Alter von 6 Monaten zu erreichen haben, eine zweckmäßige Maßnahme zur Hebung der Schweinefleischproduktion, bei gleichzeitiger Lösung der Frage der Fleischqualität im Zusammenhang, mit den Anforderungen der Konsumenten, sein kann.

Příspěvek k posouzení aktivity štítné žlázy kuřat různými histologickými metodami

К оценке активности щитовидной железы цыплят
различными гистологическими методами

Ein Betrag zur Beurteilung der Schilddrüse der Hühner mittels verschiedener
histologischer Methoden

Inž. Josef PÍCHA, Drahomíra PÍCHOVÁ, prom. vet. lékařka
Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

Úvod

Životní úkony buněk jsou provázeny rozličnými tvarovými projevy, které můžeme zkoumat mikroskopicky (Řeřábek, 1953). Závislost mezi velikostí buňky a velikostí jádra uvádí Hertwig (1903), mezi velikostí orgánu a velikostí jádra Jakob (1931). Na základě těchto poznatků byla vypracována celá řada kvantitativních metod pro studium histofyziologických změn ve štítné žláze. Tyto změny však byly vyvolávány působením TTH a pro jeho hodnocení vypracovali metody Rawson a Staar (1938), De Robertis a kol. (1944), Uotila a Kannas (1952), Mess (1954). V literatuře však nejsou zprávy, které z těchto metod jsou vhodné pro sledování závislosti mezi funkcí štítné žlázy a fyziologickými ukazateli zvířat. Uplatnění těchto metod jako kontroly při výzkumné práci je možno použít u drůbeže, kde PBI test není dobrým kritériem funkce štítné žlázy (Mellen a Hardy, 1957). Podle posledních údajů Wentworth, Mellen, 1961) váže se na PBI u drůbeže 70 % jódu z celkového jeho množství v plazmě a autoři docházejí k opačnému názoru, než jaký je uváděn v předešlé práci.

Literární přehled

Kvantitativní metodu pro určení funkce štítné žlázy popsal Loeb (1928). Této metody bylo používáno několik let pod názvem mitotický index. Celá štítná žláza byla nařezána a v každém desátém řezu byl zjištěn počet mitos na 100 pozorovaných jader. Tuto metodu ověřil Aron (1936), který ji doporučuje jako použitelnou.

Detailní popisy stupně hyperplastických změn při hodnocení sekreční aktivity štítné žlázy uvádějí Aron (1930), Loeser (1932), Severinghaus (1933), Junkmann a Schoeller (1932), Heyl a Laqueur (1935). Na základě vzestupu metabolismu vypracoval metodu hodnocení štítné žlázy Collip (1934) a snižování obsahu jódu při zvyšování aktivity použil jako testu Cuyler, Stimmel a Cul-

l agh (1936). Charakteristickou křivku zvyšování váhy štítné žlázy a její aktivity v souvislosti se zvýšenou dávkou TTH vypracoval Rowlands a Parkes (1934).

Klein (1935) potvrdil určování průměrného diametru 100 folikulů jako metodu představující stupeň funkce a zásoby koloidu ve štítné žláze.

Výšku žláзовého epitelu jako ukazatele použili Hertz a Oastler (1936), a to přímým měřením mikrometrem. Vedle přímého měření (Rawson a Staar, 1938) je možno použít vykreslení epitelu a propočít epitelální tkáň buď plošně, nebo váhově. Metodu na určování poměrů základních komponentů tyroidní tkáně (epitel, koloid a stroma) uvádí Uotila a Kannas (1952). Princip této metody spočívá v projekci řezu na papír a na zvolených úhlopříčkách se v milimetrech vyměřují jednotlivé segmenty, které se potom vyjádří v procentech.

De Robertis a Del Conte (1944) udávají index, který byl obdržen dělením počtu intracelulárních koloidních granulí diametrem folikulu. Podle Levera (1948) aktivita štítné žlázy je určována tzv. „folikulárním indexem“, tj. poměrem mezi délkou folikulu a počtem folikulárních buněk. Autor doporučuje, aby k vyhodnocení bylo použito folikulů určitého diametru, čímž se vyhneme velké variabilitě hodnot tohoto indexu. Za použití radiobiologické metody byla vypracována kritika tohoto indexu (Turner, Pipes a Premachandra, 1959).

Na základě velikostní změny buněčného jádra jako průvodního jevu endonukleárních procesů použil Gütther (1941) velikosti jader jako ukazatele funkční činnosti štítné žlázy. Na obarvených preparátech jsou změřeny diametry jader (kolmo na sebe), z nich je pak vypočteno průměrné d a zjištěn jejich objem $V = 4/3 \pi r^3$. Ze zjištěných hodnot je pak sestaven diagram karyometrické analýzy. Kromě přímého měření je zde možno použít planimetrické techniky.

Při sestavování přehledu jednotlivých metod nebyl brán zřetel na práce, které se zabývaly jejich ověřováním. Jak je patrné z jednotlivých metod, pro histologické vyšetřování aktivity štítné žlázy byla brána v úvahu řada kritérií, která byla ověřena hodnotami respiračního kvocientu nebo vzájemným srovnáváním těchto metod.

Materiál a metodika

Cílem sledování, jehož výsledky předkládáme v této kapitole, bylo ověřit vhodnost jednotlivých metod při sledování funkce štítné žlázy ve vztahu k růstové intenzitě kuřat.

Chtěli jsme zjistit:

1. náročnost a obtížnost jednotlivých metod,
2. nejvhodnější histologické metody pro určování funkční aktivity štítné žlázy, které budou mít nejvyšší závislost k absolutnímu přírůstku kuřat,
3. vzájemné porovnání těchto metod a možnosti jejich sériového používání.

K histologickému sledování jsme použili 10 kuřat plemene NH (5 kohoutků a 5 kuřiček) z pokusu konaného na katedře biotechnologie a výživy hospodářských zvířat VŠZ v Brně.* Kuřata jsme sledovali od prvního dne po narození během léta 1961 a k vyhodnocení jsme použili absolutních přírůstků za celé pokusné období. Při kontrolních porážkách byly vyjmuty štítné žlázy, které jsme po zvážení fixovali tekutinami „Susou“ a „Bouin-Hollandem“. Zalití jsme dělali přes benzen do parafinu a žlázy jsme nařezali sériovým mikrotomem po 5μ a každého padesátého řezu bylo použito k vyhodnocení. Preparáty jsme barvili Ehrlichovým hematoxylinem a dobarvili jsme je eosinem.

Vyhodnocení se dělo pouze na řezech, které nebyly porušeny mikroskopickou technikou. U každého kusu byl změřen průměr 100 folikulů (nejdelší osa folikulu a kolmo na ni nejkratší — z těchto údajů pak bylo vypočteno průměrné D) (Klein, 1935, Řeřábek, 1953). V každém folikulu jsme zjistili počet folikulárních buněk a propočítali folikulární index. Od každého pokusného zvířete jsme vykreslili 10 řezů ze štítné žlázy na papír a planimetricky jsme zjišťovali plochu folikulární a intersticiální tkáně. Potom jsme tyto plochy vystříhali a zvažili na analytických vahách. Z váhových údajů jsme vypočítali procentuální obsah těchto tkání. Výšku epitelu jsme sledovali na 100 folikulech každého zvířete. V každém folikulu byla měřena výška epitelu, a to na dvou místech nejvyšších a nejnižších bodů. Ze zjištěných

* Děkujeme s. inž. J. Zelenkovi, asistentu VŠZ v Brně, za poskytnutý materiál a základní údaje.

měření jsme vypočetli průměrnou výšku epitelu pro folikul. Objem jader jsme sledovali přesně podle metody popsané G ü t h e r e m (1941). Jako poslední ukazatel byl sledován počet folikulů v zorném poli mikroskopu. Postupovali jsme tak, že folikuly nacházející se na hranici horní poloviny zorného pole jsme nepočítali, folikuly ve spodní části jsme počítali.

V ý s l e d k y p o k u s u

Histologické ukazatele funkce štítné žlázy jsme sledovali k absolutnímu přírůstu za celé sledované období. V tab. I. uvádíme absolutní přírůstek pokusných zvířat podle pohlaví. Tyto údaje jsme zjistili tak, že od váhy před porážkou jsme odečetli váhu narozeného kuřete. Přednost absolutním přírůstkům před denními přírůstky a intenzitou růstu jsme dali proto, že zde je zahrnut vliv jak jednotlivých růstových fází, tak i ostatních faktorů. Abychom mohli zpracovat korelační závislosti při různém pohlaví, ověřili jsme statisticky absolutní přírůstky, kde F (počítané 1,28) ukazuje na neprůkazné rozdíly. Rovněž váha štítných žláz nevykazovala statistické rozdíly. Ze zjištěných kritérií můžeme tedy opomenout i pohlaví a zůstávají nám jen rozdílné absolutní přírůstky, které sledujeme k funkční aktivitě štítné žlázy.

Abychom si ověřili správnost této úvahy, propočítali jsme testy průkaznosti

I. Absolutní váhový přírůstek podle pohlaví

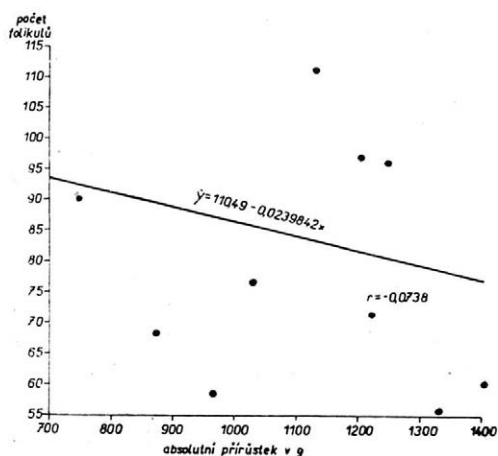
Pořadové číslo	Číslo zvířete	Absolutní přírůstek ♂	Číslo zvířete	Absolutní přírůstek ♀
1	93	1327	3	967
2	96	1407	50	747
3	98	1127	95	1057
4	7	882	118	1242
5	100	1212	94	1217
Sx		5955		5230
$\bar{x}$		1191		1046

II. Analýzy variancí funkce štítné žlázy podle pohlaví

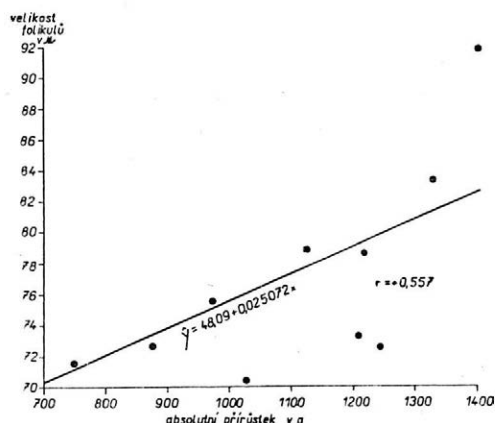
Ukazatel	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	$F_{0,05}$
Počet folikulů	1	377,17	0,55	—
Diametr folikulů	1	86,38	1,41	5,32
% obsah folikulární tkáně	1	11,97	0,56	—
Folikulární tkáň váhově	1	0,01	0,004	—
Folikulární index	1	0,655	1,90	5,32
Objem jader	1	5,04	0,22	—
Výška epitelu	1	0,07	0,52	—

jednotlivých metod, jež sledují funkční aktivitu štítné žlázy podle pohlaví. Tyto metody jsou v přehledu uvedeny v tab. II.

Při sledování počtu folikulů k absolutním přírůstkům nebyl zjištěn žádný průkazný rozdíl mezi pohlavími. Rovněž nebyla zjištěna významná korelace ($r = -0,0738 \pm 3,0,352$), která je znázorněna na obr. 1. Tato nepatrná závislost je do určité míry způsobena velkou variační šíří plochy folikulů.



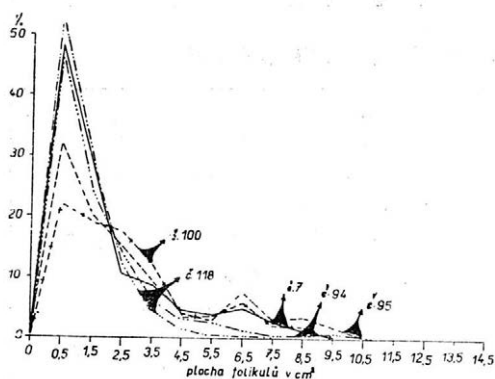
1. Vztah mezi absolutním přírůstkem a počtem folikulů



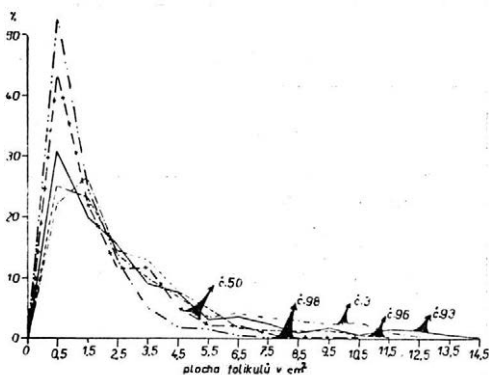
2. Vztah mezi absolutním přírůstkem a velikostí folikulů

Opačné výsledky však spatřujeme při sledování diametru folikulů, který činí u kohoutků v průměru $78,376 \mu$ a u kuřiček pouze $72,498 \mu$. Rozdíly mezi pohlavím vykazují F 1,41, což je neprůkazné, avšak plně odpovídá rozdílu absolutních přírůstků. Korelace vykazuje $r = +0,557 \pm 3,0,251$ a je znázorněna na obr. 2. Větší těsnost tohoto vztahu závisí na zvětšení počtu sledovaných zvířat. Podle tendence jednotlivých bodů nemůže být vyloučena i možnost nelineární závislosti.

Variabilita planimetrické plochy folikulů je zachycena na obr. 3 a 4. Při podrobnějším rozboru zjistíme, že tato plocha není ovlivňována příslušností pohlaví. Rovněž nemůžeme mluvit ani o převládajících makro- a mikrofolikulárních typech uvnitř plemene, neboť modus vykazuje u 90 % sledovaných zvířat



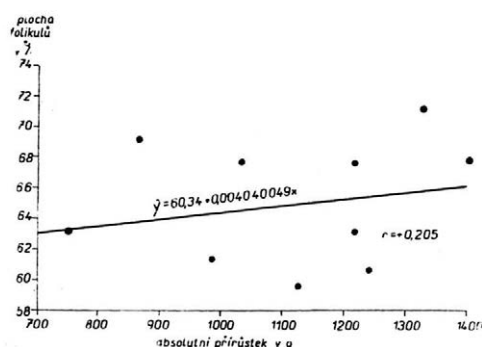
3. Variabilita plochy folikulů



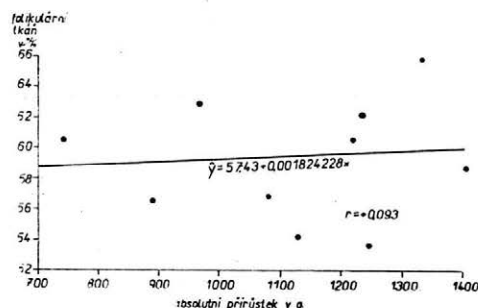
4. Variabilita plochy folikulů

stejnou tendenci. Tato plocha, vyjádřena v procentech z celkové tkáně, naznačuje jen částečnou souvislost s absolutním přírůstkem, což máme potvrzeno i korelačním koeficientem ($r = +0,205 \pm 3.0,346$). Tento vztah je znázorněn na obr. 5.

Statistické rozdíly ve váhovém obsahu folikulární tkáně podle pohlaví jsou zcela bezvýznamné ($F = 0,004$). Rovněž nebyla zjištěna žádná korelace mezi sledovanými znaky (obr. 6). Propočtená závislost mezi váhovým obsahem folikulární tkáně k váze štítných žláz byla také bezvýznamná. Výsledky potvrzují, že váhové údaje štítných žláz nemohou být přesným ukazatelem funkční aktivity.



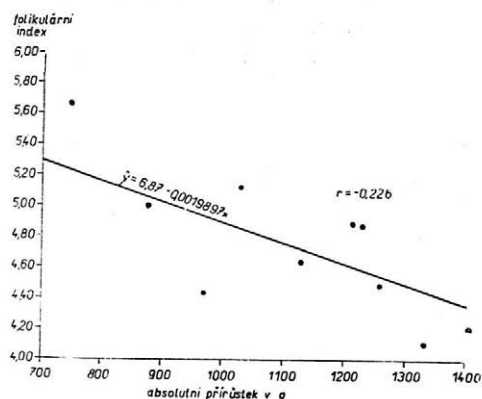
5. Vztah mezi absolutním přírůstkem a % obsahem folikulární tkáně



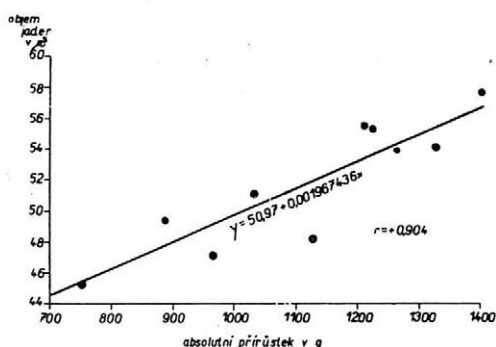
6. Vztah mezi absolutním přírůstkem a % obsahem folikulární tkáně váhově

Průměr folikulárního indexu u kohoutků byl zjištěn 4,51 a u kuřiček 4,99. Při analýze variací byly zjištěny neprůkazné ($F = 1,90$) rozdíly podle pohlaví. Rovněž i $r = -0,226 \pm 3.0,344$ je nesignifikantní. Pouhým srovnáním obr. 7 s předešlými můžeme pozorovat podstatné snížení variability.

Rovněž i u objemu jader byly zjištěny nepatrné rozdíly (u kohoutků činí průměr $53,17 \mu^3$ a u kuřiček $51,75 \mu^3$). Je tedy zcela pochopitelné, že jsou neprůkazné. Vztah objemu jader k váhovým přírůstkům (obr. 8) vykazuje $r = +0,904 \pm 3.0,151$ a probíhá podle regresní přímky $Y = 50,07 + 0,001967436 x$. Tento korelační koeficient je ($P = 0,01$) průkazný.

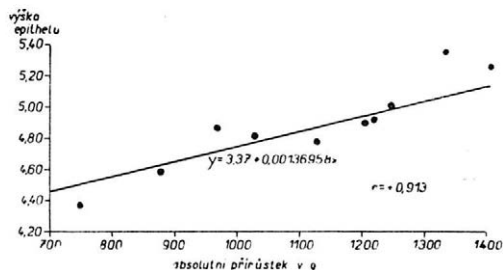


7. Vztah mezi absolutním přírůstkem a folikulárním indexem



8. Vztah mezi absolutním přírůstkem a objemem jader

Průměrná výška epitelu folikulu štítné žlázy u kohoutků je $4,97 \mu$ a u kuřiček $4,80 \mu$. Rozdíly ve výšce epitelu podle pohlaví nejsou průkazné ($F = 0,52$). Korelační koeficient (výška epitelu štítné žlázy k absolutnímu přírůstku) činí $r = +0,913 \pm 3.0,165$. Lineární regresní funkce tohoto vztahu je znázorněna na obr 9. Zjištěné výsledky ukazují, že výška epitelu je nejvhodnějším histologickým kritériem pro sledování funkční aktivity štítné žlázy k růstu kuřat.



9. Vztah mezi absolutním přírůstkem a výškou epitelu

Diskuse

Neprůkazné rozdíly v růstové schopnosti podle pohlaví platí především jen pro náš sledovaný soubor. U plemene NH je růst ve srovnání s jinými plemeny vyšší (je tedy ranější), a proto rozdíly mezi pohlavími budou méně výrazné.

Diametr folikulů se osvědčil při sledování funkční aktivity štítné žlázy prasat (Černá, 1961, a Džan Chan Džan, 1961). Zde však nebyla propočtena korelace s růstovou schopností. Naše údaje potvrzují vhodnost tohoto ukazatele pro hodnocení funkční aktivity štítné žlázy, není však plně uspokojivý pro závislost k růstu.

Plocha folikulů je faktorem, který rozhoduje v procentuálním obsahu folikulární tkáně. Tyto údaje ukazují, že je méně přesným ukazatelem funkční aktivity. Je známo, že v hypofunkci mohou být folikuly velké i malé, popřípadě jen jejich část (Novotný, 1952, Schreiber — Schreiberová, 1957). Zvláště pak váhové údaje jsou jen obecným kritériem.

U folikulárního indexu je nutno si všimnout, že malé folikuly vykazují ve srovnání s velkými větší aktivitu. Rovněž nemůžeme přehlédnout, že funkční aktivita epitelálních buněk je vázána na některé buněčné změny (uložení jádra, jeho barvitelnost, výška buňky apod.), které nemůžeme indexem vyjádřit. Z tohoto důvodu není tento ukazatel přesným kritériem funkce štítné žlázy (Turner a kol., 1959).

Objem jader a výška epitelu vykazují nejvyšší korelační těsnost mezi funkční aktivitou štítné žlázy a růstovou schopností. To vyplývá ze samotných metod, neboť přímo hodnotí cytologické změny epitelálních buněk. Rovněž i metabolické procesy v organismu (Řeřábek, 1947) nebo velikost přírůstku (Pícha — Župka, 1961) jsou provázány změnami jader.

Souhrn

Na základě výsledků našich pokusů a literárních údajů můžeme učinit tyto závěry:

1. Při sledování funkční aktivity štítné žlázy histologickou cestou lze použít měření výšky epitelu a sledování objemu jader.

2. Pro sériové práce se nejlépe osvědčuje metoda měření výšky epitelu, která je velmi rychlá a nevyžaduje speciální zařízení.

3. Při velkém počtu případů lze použít k vyhodnocování i diametru folikulů, popř. metody na určování procentuálního obsahu sekreční tkáně.

Došlo dne 25. 1. 1964

Při této příležitosti děkujeme za technickou spolupráci v laboratoři s. Evě Kocábové.

Literatura

1. Aron M.: L'hormone préhypophysaire excitosecretrice de la thyroïde, Contribution à l'étude du fonctionnement thyroïdien. Rev. franc. d'endocrinol. 8, 4: 472, 1930. — 2. Aron M.: Sur le titrage biologique de la thyroostimuline préhypophysaire: Le „senil des mitoses“ dans la thyroïde des cobayes traités. Compl. rend. Soc. de biol., 123, 250-253, 1936. — 3. Collip J.B., Anderson E. M.: The Production of Serum Inhibitory to the Thyrotropic Hormone. Lancet, 1, 1: 72, 1934. — 4. Cuyler W. K., Stimmel B.F., McCuillagh D.R.: Quantitative Studies with Thyrotropic Hormone. J. Pharmacol. and Exper. Therap. 58: 286, 1936. — 5. Černá J., Holub A.: Růstové změny štítné žlázy u selat v raném postnatálním údobí. Fyziologická konference, Liblice 1961. — 6. De Robertis E., Del Conte E.: El metodo citologico para la determinación de la hormona tireotropa de la hypophysis. Rev. Soc. Argent. Biol. 20, 1: 88, 1944. — 7. Džan Chan Džan: Užitékové křížení prasat a průzkum jeho proměnlivosti metodami histologickými a biochemickými. Kandidátská disertační práce VŠZ - Brno, 1961. — 8. Güther H.: Der Einfluß von Hypophysenvorderlappenextrakten und Colchicin auf Kerngröße und Kernleistung in der Schilddrüse. Virchows'Arch. 307, 37, 1941. — 9. Hertwig R.: Über Korrelation von Zell- und Kerngröße und ihre Bedeutung für die geschlechtliche Differenzierung und die Teilung der Zelle. Biol. Centralblatt 23, 2: 147, 1903. — 10. Hertz S., Oastler E.G.: Assay of Blood and Urine for Thyrotropic Hormone in Thyrotoxicosis and Myxedema. Endocrinology 20: 520, 1936. — 11. Heyl J. G., Laqueur E.: Zur quantitativen Bestimmung der thyreotropen Wirkung von Hypophysenvorderlappenpräparaten und die Einheit des thyreotropen Hormons. Arch. internat. pharmacodyn., 49: 338, 1935. — 12. Jakob K.: Volumetrische Untersuchungen an den Zellkernen des Menschen und das allgemeine Problem der Zellkerngröße. Anat. Anz. Erg. - Heft 72: 49, 1931. — 13. Junkmann K., Schoeller W.: Über das thyreotrope Hormon des Hypophysenvorderlappens. Klin. Wschr., 11, 1176, 1932. — 14. Lever J.: A mathematical method for the determination of the state of activity of the thyroid gland. Proc. Roy. Acad. Sc. Netkulan, 51, 10, 1948. — 15. Loeb L.: The Effect of Feeding Potassium Iodide on the Proliferative Activity of the Thyroid gland in Guinea Pigs. Am. J. Path., 4: 601-611, 1928. — 16. Loeser A.: Die Darstellung thyreotropwirksamer Extrakte aus Hypophysenvorderlappen. Arch. f. exper. Path. und Pharmacol., 166, 693, 1932. — 17. Mellen N.W., Hardy L. B.: Blood Protein - Bound Iodine in the Fowl, Endocrinology, 60, 4: 547, 1957. — 18. Mess B.: Kernvolumina der Schilddrüse als Maßstab für die thyreotrope Aktivität des Hypophysenvorderlappens. Acta Morphol. Hung., 4: 512, 1954. — 19. Novotný E.: Histologie s přehledem organogeneze. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1953. — 20. Pícha J., Župka Z.: Příspěvek k posouzení aktivity štítné žlázy býčků a volků histologickou metodou. Sborník VŠZ v Brně, řada A, 3-4: 303, 1961. — 21. Rawson R. W., Staar P.: Direct measurement of height of thyroid epithelium. Arch. intern. Med., 61, 726, 1938. — 22. Rowlands L. W., Parkes A. S.: Quantitative Study of the Thyrotropic Activity of Anterior Pituitary Extracts. Biochem. J. 282, 12: 1829, 1934. — 23. Reřábek J.: Úloha štítné žlázy v druhém specifickém energetickém metabolismu drobných hlodavců. Věstník čs. zool. spol., 11, 1, 1947. — 24. Reřábek J.: Technika výzkumu živočišné buňky. Československá akademie věd, Praha, 1953. — 25. Schreiber V., Schreiberová O.: Základy pokusné endokrinologie. Státní zdravotnické nakladatelství, Praha 1957. — 26. Severinghaus A. E.: Cytological Observations on the Secretion in Normal and Activated Thyroids. Ztschr. f. Zellforsch. und mikr. Anat., 19, 653, 1933. — 24. Turner C. W., Pipes G. W., Premachandra B. N.: A critique of indices of thyroid gland-function. Conf. Radioisotope Agr.

(Paparn) 3:97, 1959. — 28. Uotila U., Kannas O.: Quantitative histological method of the determining the proportions of the principal components of thyroid tissue. Acta endocrinol. 11, 49, 1952. — 29. Wentworth B., Mellen W.: Effect of thiouracil on plasma PBI 131 in the fowl. Poultry Sci., 40, 12:1022, 1961. — 30. Klein J.: The Corelation of Mineral metabolism und the Vegetative Nervous system in Thyroid Disease. Ann. Int. Med. 8, 798-804, 1950.

К оценке активности щитовидной железы цыплят различными гистологическими методами

На основании наших результатов и литературных данных можно сделать следующие заключения:

1. При изучении функциональной активности щитовидной железы гистологическим путем можно применить измерение высоты эпителия и изучение объема ядер.
2. Для серийных работ наиболее пригоден метод измерения высоты эпителия, который очень быстрый и не требует специальной аппаратуры.
3. При большом числе случаев для оценки можно использовать и диаметр фолликулов или же метод определения процентного содержания секреторной ткани.

Ein Betrag zur Beurteilung der Schilddrüse der Hühner mittels verschiedener histologischer Methoden

Auf Grund der erzielten Ergebnisse und der Literaturangaben können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Zur Funktionsprüfung der Schilddrüse bei Verwendung des histologischen Verfahrens kann die Ermittlung der Höhe des Drüsenepithels u. des Volumens der Zellkerne herangezogen werden.
2. In den Serienprüfungen bewährt sich am besten die Ermittlung der Höhe des Drüsenepithels, welches Verfahren sehr schnell ist und keine besondere Labor-Ausstattung beansprucht.
3. Bei einer großen Anzahl von Prüfungen kann zur Bewertung auch die Ermittlung des Diameters der Follikel, bzw. die Bestimmung des perzentuellen Jod-u. Kolloidgehaltes in den Drüsenepithelien herangezogen werden.

Stanovení kalorické hodnoty základních surovin krmných směsí pro kuřata

Установление калорийности основного сырья кормовых смесей для цыплят

Die Bestimmung des kalorischen Wertes von Grundrohstoffen der Futtergemische
für Kücken

Inž. Václav LAUTNER, Zdeněk ŽENÍŠEK
Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves
Výzkumný ústav antibiotik, Roztoky

Úvod a přehled literatury

Při krmení hospodářských zvířat je nezbytně nutné krýt správně sestavenými krmnými dávkami potřebu zvířete ve všech živinách a biologicky důležitých látkách, aby se mohlo dosáhnout co největší užitkovosti.

K tomu je třeba znát kromě fyziologické potřeby zvířete všechny hodnoty o používaných krmivech, tj. údaje týkající se jejich celkového složení, včetně energetické složky.

Až dosud se z tohoto hlediska hodnotila krmiva jen na základě škrobových nebo ovesných jednotek, které byly vypočítávány na podkladě konečného rozboru krmiva. Chemická analýza nám sice určí, co krmivo obsahuje, ale nezaručí, jakou vlastní hodnotu má pro zvíře samotné.

Dnes se v zahraničí již všeobecně krmiva hodnotí na podkladě jejich energetické hodnoty. U přežvýkavců zjišťováním stravitelné nebo metabolizovatelné energie, popř. tzv. netto energie (čistě energie), která je vědecky nejpřesnější a která počítá se všemi ztrátami jak ve strávených, tak nestrávených částech krmiva. Vyjadřuje pouze tu energii, která je použitelná pro produkci a fyziologickou potřebu těla.

U drůbeže se tak zjišťuje produktivní nebo metabolizovatelná energie (ME). Původně pro drůbež byla zjišťována produktivní energie podle Frap se — Hilla (1958) což je prakticky odhad čisté energie založený na analýze zabitého těla rostoucích kuřat. Vzhledem k obtížnosti určování se od ní pozvolna upouští a je nahrazována metabolizovatelnou energií. Autor ve svých pokusech srovnával získané výsledky při určování produktivní energie s výsledky stanovení metabolizovatelné energie. Zjistil, že výsledky při stanovení metabolizovatelné energie byly konstantní, kdežto hodnoty produktivní energie byly naopak tomu vysoce variabilní. Dále pak uvádí, že hodnoty metabolizovatelné energie v porovnání k produktivní energii jsou asi 1,3—1,5krát větší, to znamená, že produktivní energie činí přibližně 75 % metabolizovatelné energie.

Obsah metabolizovatelné energie hraje u drůbeže značnou úlohu, a to nejen u kuřat, ale i u nosnic. Svědčí o tom výsledky výzkumu (Jacquot, 1958), který udává jako směrné číslo poměrem $C:P$, což se rovná $\frac{\text{kalorie}}{N \cdot 6,25}$

Na tuto hodnotu jsou pak propočítávány krmné dávky pro drůbež, jednotlivé přídatky vitamínů, aminokyselin aj. specifických látek s ohledem na jejich nejlepší využitelnost.

Studiem metabolizovatelné energie v sójové mouce s různým obsahem bílkovin a v sójových slupkách se zabývali Hill a Renner (1960). Zjistili značné rozdíly v jejich kalorických hodnotách. Tak např. vzorky s nízkým obsahem bílkovin obsahovaly ca 380 Cal, zatímco s vyšším procentem bílkovin obsahovaly 570 Cal metabolizovatelné energie na 1 libru.

Vliv poměru kalorie : protein na váhové přírůstky u kuřat studovali Sibbald a kol. (1961). Svými pokusy a na základě výpočtů pomocí regresivních rovnic dokazují, že největší váhový přírůstek nastal, když poměr $C:P$ byl 57,6 Cal metabolizovatelné energie na 1 libru.

Obsah metabolizovatelné energie v různých odrůdách ovsa o rozdílných hektolitrových vahách sledoval Lockhart a kol. (1961). Zjistil, že hodnoty metabolizovatelné energie se měnily zvyšováním nebo snižováním hektolitrové váhy ovsa. Podobné pokusy konal Hill (1960) u obilovin a obilných produktů pro drůbež, čímž v podstatě potvrdil Lockhartovy výsledky, i když původní zaměření jejich prací bylo rozdílné. Účinkem vlivu energie a proteinu na užitečnost slepic se zabýval Sunde (1959). Ve své práci rozvedl vliv různých poměrů energie proteinu na produkci vajec, na obsah tuku v játrech a tuku ve vejcích. Podobnými otázkami se zabýval Peterson (1960), který se hlavně při svém studiu zaměřil na sledování vlivu energie krmiva a teplotu prostředí, ve kterém byly slepice odchovávány. Velmi podrobně zpracoval metodu výpočtu přídatků kukuřice a sójové moučky k získání správného poměru $C:P$ ve vztahu k aminokyselinám Creek (1960). Z této práce sestavil autor tabulkový přehled poměru $C:P$ pro drůbež.

Sibbald (1962) studoval vztah mezi vitamínem B_2 , kyselinou nikotinovou, vitamínem B_{12} a metioninem sledováním váhových přírůstků kuřat k hodnotám metabolizovatelné energie v dietě složené z kukuřice a sójových výlisků. Zjistil, že vitamín B_{12} a kyselina nikotinová zvýšily váhové přírůstky, a že účinky jednotlivých živin byly na sobě velmi závislé. Z toho vyvodil závěr, že při zjišťování potřeby sledovaných živin je třeba vycházet z jejich vzájemné kombinace.

Vztah mezi energií, proteiny a aminokyselinami u kuřat sledoval dále Leong (1959). Zkoumal poměr energie a proteinu v dietě bez přídatku a s přídatkem aminokyselin spolu s ostatními biologicky účinnými faktory a zjistil, že proteiny s přídatkem aminokyselin umožňují širší poměr $C:P$ než proteiny bez jejich přídatku. Zvyšováním energie v dietě se současně zvyšovala potřeba metioninu a cystinu. Na ukládání tuků neměl $C:P$ již takový vliv jako samotná energie.

Podobně i Sibbald (1962) sledoval vliv poměru kalorií a bílkovin na váhové přírůstky kuřat. Z výsledků dvou pokusů zjišťoval regresní analýzou vztah proteinu v dietě a hodnoty metabolizovatelné energie s biologickými funkcemi u kuřat. Zjistil, že znalost sledovaného poměru může být kritériem pro váhové přírůstky, pro poměr krmiva k přírůstkům, pro poměr energie k přírůstkům a konečně pro poměr proteinů k přírůstkům. Patrný vztah vznikl mezi

poměrem krmiva k váhovým přírůstkům. Kuřata, která dostávala krmnou dávku s úzkým poměrem energie k proteinu, přestala přibývat na váze.

U plemenných nosnic se těmito problémy zabýval *G a i l l a u m e* (1962). Autor rozdělil jejich odchov z hlediska krmení na tři období, a to na období od vylíhnutí do 10–12 týdnů, tzv. start, na období do 21 týdnů a konečně na období snášky. Autor zastává názor, že v prvním období stačí budoucím plemenným nosnicím přidávat směs krmiv obsahující 20 % dusíkatých látek a 2000 až 2200 produktivní energie/kg. Dále pak počítal s dostatečnými přídávky vitamínů, aminokyselin a minerálních látek. Podotýká, že získání hodnotného plemenného materiálu lze dosáhnout za předpokladu racionálního krmení ve všech uvedených obdobích.

Otázku spotřeby krmiva s ohledem na kalorickou potřebu drůbeže studoval *H o p k i n s* (1962). Uvádí, že zvýšená kalorická hodnota krmné dávky působí na intenzivní růst kuřat, na správné zužitkování krmiva a snášku vajec. Nestačí však jen zvyšování kalorické hodnoty krmiva, ale je zapotřebí zachovat správný poměr mezi kaloriemi a ostatními nutričními faktory krmiva.

Vliv granulace krmné směsi na obsah energie v dietě drůbeže studoval *J e n s e n* (1961). Svými pokusy zaznamenal zvýšení růstu u drůbeže krmné granulovaným krmivem vlivem zvýšeného obsahu energie, v souvislosti se zajištěním správného poměru živin a biologických katalyzátorů. V posledních letech se řada autorů zabývala studiem energií tuku v krmných dávkách drůbeže (*S i b b a l d*, 1962, *S i b b a l d*, 1961, *W i l d e r*, 1959). Na provedených pokusech jednak s krmným lojem a sójovým olejem, dále se vzorky lojů různého složení autoři zjistili, že nezávisle na obsahu metabolizovatelné energie se jednotlivé tuky liší svým specifickým působením na přírůstky. Z praktického hlediska je důležité, že směsi tuků byly mnohem účinnější než jednotlivé tuky.

F e r g u s o n (1960) na četných pokusech sledoval hladinu energie v krmivu pro krůty. Uvádí, že krmivo pro krůty musí být vyrovnané v dávkách vitamínů, minerálních látek, antibiotik a ostatních růstových faktorů. Doporučuje tyto hladiny energie a bílkovin:

pre - starter:	30–32 % bílkovin;	C : P = 28–30 : 1/lb.,
starter:	28 % bílkovin;	C : P = 30 : 1/lb.,
výkrm: 8–12 týdnů:	22–24 % bílkovin;	C : P = 40 : 1/lb.,
12–16 týdnů:	20 % bílkovin;	C : P = 50 : 1/lb.,
konečné období:	15 % bílkovin;	C : P = 60 : 1/lb.,
chovné krůty:	16–18 % bílkovin;	C : P = 60 : 1/lb.

Vliv enzymů a vody na obsah metabolizovatelné energie u obilovin studoval *L e o n g* (1962). Pokusy s ječmenem za přídatku fungálního enzymu zjistil vzestup metabolizovatelné energie o 14,5–23,8 % a při použití vody k týmž vzorkům ječmene vzestup metabolizovatelné energie o 24,6–26,1 %.

Experimentální část

Pracovní postup

V technicky vyspělých státech se již dnes běžně krmiva hodnotí právě na podkladě kalorických hodnot, a to určováním energie produktivní nebo metabolizovatelné, která je přesnější a z praktického hlediska přijatelnější.

Proto jsme se v roce 1962 zaměřili na tento problém, abychom určili v některých našich krmivech jejich kalorické hodnoty. Při zjišťování metabolizovatelné energie krmiv je nezbytně nutné kvantitativní zachycení spotřeby zkoušeného krmiva a vyloučeného trusu zvířete. Z údajů spotřeby krmiva, vyloučeného trusu a jejich určené energie se pak zjišťuje obsah metabolizovatelné energie (ME) zkoušeného krmiva vyjádřeného v sušině podle tohoto vzorce: ME na gram suché hmoty diety = energie na gram diety — energie trusu na gram diety — $8,22 \times$ gramy N zadrženého na gram diety (Hill, 1960, 1958).

Za tím účelem bylo nutno propracovat techniku odběru trusu, jeho konzervaci a zpracování a konečně prověřit vlastní metodu kalorimetrického stanovení spalné energie v krmivu a trusu.

Metodika pokusu

V nejběžnějších složkách krmiv jsme určovali hrubou a metabolizovatelnou energii, a to: v sójovém extrahovaném šrotu, kukuřici, podzemnicovém extrahovaném šrotu, slunečnicovém neloupaném extrahovaném šrotu, ječmenu a v pšenici. Materiál byl dodán z výroby krmiv v Pečkách.

K určování kalorických hodnot uvedených složek krmiv jsme přistoupili proto, abychom si nejprve zjistili první údaje těchto základních surovin v našich podmínkách, než přistoupíme ke komplexnímu určování kalorických hodnot kompletních krmných směsí, které jsou předmětem dalšího našeho určování.

Proto popsaná metodika byla volena tak, aby byla v tom směru pro naše účely jednotná a co nejvíce se přiblížila praxi zejména v otázkách praktického odchovu drůbeže.

Pokusný materiál

Metabolizovatelnou energii jsme určovali na kuřatech plemene NH ve stáří 4 týdnů. Kuřata váhově vyrovnaná byla umístěna v klecích po 10 kusech, vždy polovina kuřátek a polovina kohoutků ve skupině, a byla krmena 6 dní shora uvedenými zkoušenými krmivy. Před zahájením vlastní pokusné práce byla všechna kuřata krmena standardní dietou s rostlinnou bílkovinou. Kuřata byla krmena třikrát denně *ad libitum* ve zvlášť upravených krmítkách, aby nedocházelo k rozhazování krmiva drůbeží do trusu a svého okolí, což by zkreslovalo konečné vyhodnocení (Lockhart, 1961, Sibbald, 1961, Hill, 1958, 1960).

Krmná směs s rostlinnou bílkovinou

Torula 3 %, pšeničné klíčky 3 %, otruby pšeničné 15 %, minerální přísada 3 %, kukuřičný šrot 20 %, ječný šrot 20 %, pšeničný šrot 20 %, slunečnicový šrot 15 %, vitamínový a antibiotický doplněk 1 %.

Odběr trusu

Trus byl odebírán metodou kvantitativní kolekce od každé skupiny zvlášť ve 24hodinových intervalech vždy ráno, v posledních třech po sobě jdoucích dnech končící pokusné periody. Po každém denním odběru byl trus řádně očištěn od eventuálních cizích příměsí (peří atd.) a sušen 24 hodiny při 70°C v sušárně s řádným větráním. Po vysušení byly vzorky smíchány, rozemlety, důkladně opět zhomogenizovány a v průměrném vzorku pak byl určován obsah kalorií.

Analýzy krmiva a trusu

Stanovení vlhkosti: krmiva — sušením při 105°C do konstantní váhy ČSN 46 7007 (1956); trusu — sušením 16–18 hodin při 105°C (Hill, 1960).

Stanovení dusíku: metodou podle Kjeldahla — ČSN 46 7007 (1956).

Určování spalné energie: kalorimetrem Chirana s kyslíkovou bombou.

Výsledky a hodnocení

Určovali jsme hodnoty hrubé a metabolizovatelné energie v hlavních krmných složkách zastoupených v průmyslově vyráběných krmných směsích (tab. I). Ke vzájemnému srovnání získaných hodnot vlastní experimentální práci uvádíme v tab. I ještě i hodnoty různých zahraničních autorů.

Výsledky našich určení kalorických hodnot jsou vždy průměry čtyř kalorimetrických stanovení, která se vzájemně nelišila ne více než o 10 Cal.

I. Hodnoty hrubé a metabolizovatelné (ME) energie hlavních krmných složek

Krmiva	Hrubá energie	ME	ME			
	v Cal/kg sušiny krmiva					
	vlastní zjištění		podle zahraničních autorů*			
Sójový extrahovaný šrot	4864	2603	2530,	2664		
Kukuřice	4505	3841	3256,	3476,	3740,	4026
Podzemnicový extrahovaný šrot	4675	2638	2420			
Slunečnicový extrahovaný šrot neloupaný	4820	1907				
Ječmen	4447	2860	2762,	2860,	3124	
Pšenice	4502	3208	2640,	3222,	3300,	3652

* viz literatura: 6, 7, 10.

Z výsledků našich pokusů, jak je patrné z tab. I, spatřujeme zjevné rozdíly hodnot metabolizovatelné energie u jednotlivých krmných složek. Nejvyšší obsah vykazuje kukuřice a pšenice s obsahem 3841 Cal a 3208 Cal, střed zaujímá sójový extrahovaný šrot 2603 Cal, podzemnicový extrahovaný šrot 2638 Cal, ječmen 2860 Cal a s nejnižším obsahem pak je slunečnicový extrahovaný šrot neloupaný 1907 Cal. Tento markantní nízký obsah ME ovlivnily těžko stravitelné slunečnicové slupky.

Hodnoty hrubé energie zkoušených vzorků se v průměru pohybují kolem 4600 Cal. Tyto hodnoty se značně liší od hodnot ME, které jsou jediné správným podkladem při hodnocení krmiv, ježto jsou skutečnou využitelnou energií pro určitá zvířata ověřená biologickým testem. Proto není správné při hodnocení krmiv používat hodnot hrubé energie, které jsou jen orientačním vodítkem. Ke konfrontaci svých údajů uvádíme hodnoty ME podle různých zahraničních autorů a spatřujeme značnou jejich variabilitu u jednotlivých krmných složek, spočívající na kvalitě krmiv, odrůdě aj. faktorech majících vliv na biologickou hodnotu. Proto je nutné se zaměřit kromě zjišťování běžných základních živin v krmivech na zjišťování energetické hodnoty jakožto důležitého faktoru, sloužícího k novému modernímu hodnocení krmiv, jak se již běžně koná v technicky vyspělých státech.

V pokusech s určováním ME v průmyslově vyráběných krmivech s ohledem na užitkový cíl, na kvalitu krmiv a krmných složek pokračujeme a výsledky budeme publikovat v další práci.

Souhrn

V šesti krmivech, zastoupených v průmyslově vyráběných krmných směsích, a to v sójovém extrahovaném šrotu, podzemnicovém extrahovaném šrotu, slunečnicovém extrahovaném šrotu neloupaném, kukuřici, ječmeni a v pšenici jsme stanovili metabolizovatelnou energii (ME) za korigování dusíkové retence.

Zjistili jsme tyto průměrné hodnoty ME, vyjádřené v absolutní sušině zkoušených vzorků krmiv: kukuřice s obsahem 3841 Cal, pšenice 3208 Cal, ječmen 2860 Cal, podzemnicový extrahovaný šrot 2638 Cal, sójový extrahovaný šrot 2603 Cal a slunečnicový extrahovaný šrot neloupaný 1907 Cal.

Dále jsme zjistili tyto průměrné hodnoty hrubé energie, vyjádřené v absolutní sušině: kukuřice 4505 Cal, pšenice 4502 Cal, ječmen 4447 Cal, podzemnicový extrahovaný šrot 4675 Cal, sójový extrahovaný šrot 4864 Cal a slunečnicový extrahovaný šrot neloupaný 4820 Cal.

Na dalším určování ME v průmyslově vyráběných krmivech s ohledem na užitkový cíl a na kvalitu krmiv pokračujeme.

Došlo dne 13. 9. 1963

Literatura

1. Creek R. D.: Methods for calculating amounts of corn soybean meal, needed to obtain specific C:P or amino acid ratio; *Feedstuffs*, vol. 32, 24:18-20, 1960. — 2. ČSN: 467007, 1956. — 3. Ferguson T. M.: Energy levels of turkey feeds; *Feedstuffs*, 32, 30:56-58, 1960. — 4. Gaillaume J.: L'alimentation des futurs reproducteurs; *Rev. Élevage*, 17, 6-7:705-710, 1962. — 5. Hill F. W., Anderson D. L.: Comparison of metabolizable energy and productive energy determinations with growing chicks; *The Journal of Nutrition*, 64:587-603, 1958. — 6. Hill F. W., Renner R.: Metabolizable energy of soybean oil meals, soybean millfeeds and soybean hulls for the growing chick; *The Poultry Farmer*, 28, 12, 20-24, 1960. — 7. Hill F. W. a sp.: Studies of the metabolizable energy of grain and grain products for chickens; *Poultry Science*, 39, 3:573-579, 1960. — 8. Hopkins J. R.: Energy evaluation in poultry rations; *N. A. A. S. quart. Rev.*, 13, 56:167-172, 1962. — 9. Jacquot R., Vigneron M.: Amino-acids, peptides, proteines; *Société de chimie organique et biologique*, 2. sv. Paris 1958. — 10. Jensen L. S.: Influence of pelleting on the energy value of poultry diets; *Feedstuffs*, 33, 47:50-51, 1961. — 11. Leong K., Sunde M. aj.: Interrelationships among dietary energy, protein and amino acids for chickens; *Poultry Science*, 38, 6:1267-1284, 1959. — 12. Leong K. C. a sp.: Effect of water treatment and enzyme supplementation on the metabolizable energy of barley; *Poultry Science*, 41, 1:36-39, 1962. — 13. Lockhart W. C., Bolin D. W., Alson G.: The metabolizable energy value for oats of various bushel weights; *Poultry Science*, 40, 2:327-333, 1961. — 14. Peterson C. F.: Energy intake and laying house temperature influence egg numbers and production efficiency; *Feedstuffs*, 32, 49:36-41, 70, 1960. — 15. Sibbald I. R. a sp.: Factors affecting the metabolizable energy content of poultry feeds. 2. Variability in the ME values attributed to samples of tallow and undegummed soybean oil; *Poultry Science*, 40, 2:303-308, 1961. — 16. Sibbald I. R., Slinger S. J.: The

influence of dietary calorie: Protein ratio on the weight gain and feed efficiency of growing chicks; Poultry Science, 40, 2:308-313, 1961. — 17. Sibbald I. R. a sp.: The utilisation of a number of fats, fatty materials and mixtures thereof evaluated in terms of metabolizable energy, chick, weight, gains and gain: feed ratios; Poultry Science, 41, 1:46-61, 1962. — 18. Sibbald I. R., Slinger S. aj.: Interrelationships between riboflavin, niacin, vitamin B₁₂ and methionine measured in terms of chick weight gains and dietary metabolizable energy values; Poultry Science, 41, 2:380-385, 1962. — 19. Sibbald I. R., Slinger S. aj.: Further studies on the influence of dietary calorie: protein ratios on the weight gain and feed efficiency of growing chicks; Poultry Science, 41, 2:626-639, 1962. — 20. Sunde M. L.: Protein and energy for layers; Feedstuffs, 31, 49:30, 1959. — 21. Wilder O. H. a sp.: Metabolizable energy values of different types and grades of fats used in practical chick diets; Poultry Science, 38:1259-1260, 1959.

Установление калорийности основного сырья кормовых смесей для цыплят

При опытах на цыплятах устанавливались величины чистых калорий, вводимых с кормом, за вычетом остающихся неиспользованными, с коррекцией задержания азота. Испытывалось следующих 6 видов кормов, входящих в состав промышленно изготовляемых смесей: экстрагированный соевый шрот, экстрагированный арахисовый шрот, экстрагированный необрушенный шрот подсолнечника, пшеница, ячмень и кукуруза.

Были определены следующие величины чистых калорий, выраженные в абсолютном сухом веществе испытанных образцов кормов: кукурузы с содержанием 3841 ккал, пшеницы — 3208 ккал, ячменя — 2860 ккал, арахисового экстрагированного шрота — 2638 ккал, соевого экстрагированного шрота — 2603 ккал, экстрагированного необрушенного шрота подсолнечника — 1907 ккал.

Были определены средние величины всей энергии, выраженные в абсолютном сухом веществе: кукурузы — 4505 ккал, пшеницы — 4502 ккал, ячменя — 4447 ккал, арахисового экстрагированного шрота — 4675 ккал, соевого экстрагированного шрота — 4864 ккал и экстрагированного шрота необрушенного подсолнечника — 4820 ккал.

Дальнейшее определение чистых калорий в промышленно изготовляемых кормах с учетом назначения и качества кормов продолжается.

Die Bestimmung des kalorischen Wertes von Grundrohstoffen der Futtermische für Küken

Man bestimmte die metabolisierte Energie (ME) in sechs Futtermitteln, die in den industriemäßig erzeugten Futtermischen vertreten sind, u. zw. in extrahiertem Sojaschrot, in ungeschältem extrahierten Sonnenblumenschrot, in Mais, Gerste und Weizen bei Küken, unter Korrigierung der Stickstoff-Retention.

Es wurden die in absoluter Trockenmasse der geprüften Futtermittelproben ausgedrückten Durchschnittswerte der metabolisierten Energie festgestellt: Mais mit

einem Gehalt von 3841 kcal., Weizen 3208 kcal., Gerste 2860 kcal., extrahierter Erdnußschrot 2638 kcal., extrahierter Sojaschrot 2603 kcal. und extrahierter ungeschälter Sonnenblumenschrot 1907 kcal.

Die durchschnittlichen Bruttoenergiwerte, ausgedrückt in absoluter Trockensubstanz, wurden wie folgt ermittelt: Mais 4505 kcal., Weizen 4502 kcal., Gerste 4447 kcal., extrahierter Erdnußschrot 4675 kcal., extrahierter Sojaschrot 4834 kcal. und ungeschälter extrahierter Sonnenblumenschrot 4820 kcal.

In weiterer Bestimmung der metabolisierten Energie in den industriemäßig erzeugten Futtermitteln wird mit Rücksicht auf das Leistungsziel und die Futtermittelqualität fortgesetzt.

Použitie sušených rias ako náhrady za rybiu múčku a sójový extrahovaný šrot v krmnej zmesi pre výkrmové kurčatá

Использование сушеных водорослей в качестве заменителей рыбной муки
и экстрагированного соевого шрота в кормовой смеси для откорма цыплят

Die Anwendung von getrockneten Algen als Ersatz von Fischmehl und extrahier-
tem Sojaschrot im Futtergemisch für Mastküken

Inž. Eva KOČÍ, CSc., inž. Vladimír PETER, CSc., inž. Štefan KOČÍ, CSc.
Výskumný ústav pre chov hydiny, Ivanka pri Dunaji

Úvod a literárny prehľad

Výroba dostatočného množstva plnohodnotných krmných zmesí pre výkrmové kurčatá je v našich podmienkach čiastočne závislá od surovín dovážaných zo zahraničia (t. j. sójový extrahovaný šrot a rybie múčky). Z tohoto dôvodu hľadáme nové pramene bielkovín, ktoré by bolo možné získať v ČSSR, a ktoré by poskytovali plnohodnotnú náhradu horeuvedených krmív.

Jedným z týchto zdrojov sú jednobunkové vodné riasy rodu *Chlorella* a *Scenedesmus*, ktoré priaznivým obsahom vitamínov a plastických živín — najmä bielkovín — a svojou vysokou rozmnožovacou schopnosťou sa zdajú byť z tohto hľadiska perspektívne.

Vypracovaním vhodného spôsobu výroby chlorely sa zaoberali hlavne pracovníci americkí. Prvé masové kultúry rias vypestovali Pratt a spolupracovníci (1944). Problému štúdia tejto otázky sa venovali veľmi intenzívne na Carnegieho inštitúte vo Washingtone. Tieto práce boli publikované v monografickom zborníku ústavu v r. 1953 (Gummert, Meffertová, Strattmann 1953, Mituya, Huynoya, Tannyvia 1963, Little 1953). Zdokonalením technológie výroby sa zaoberali ďalej Cook (1950), Gajevskaja (1952, 1955), Krauss a Thomas (1954), Pruess a i. (1954) a iní. Mnohé práce s množením chlorely previedli ďalej Moyse (1955), Vinberg (1957), Toho (1959) a Burlew (1961). Značným podielom prispeli aj pracovníci japonskí (cit. Bojko a i. 1962).

Obsah živín v chlorela kolísa a podmienuje ho rad činiteľov. Moyse (1956) udáva nasledujúce rozpätie základných živín v percentách: N-látky 8,7—88,2 %, tuky 4,5—85,6 %, uhlohydráty 5,7—37,5 %. Podľa literárnych údajov (Eny 1949, Bender 1953, Fowden 1954, Anderson 1958, Toho 1959) obsahuje chlorela viac ako 20 aminokyselín, včítane 10 esen-

ciálnych, ktoré tvoria 42 % všetkých bielkovín. Svojou aminokyselinovou skladbou sa veľmi približuje predovšetkým kvalite bielkovín sójového extrahovaného šrotu. Obsah aminokyselín v percentách v chlorele, sójovom extrahovanom šrote a rybej múčke uvádzame v tab. I.

I.

Aminokyselina	Obsah v %		
	chlorela*	sójový extr. šrot**	rybia múčka**
Arginín	2,39	3,25	3,90
Lyzín	2,43	2,90	5,40
Metionín	0,57	0,79	1,80
Tryptofan	1,41	0,53	0,69
Izoleucín	1,69	2,20	3,60
Leucín	1,99	1,10	5,10
Treonín	1,91	2,20	1,80
Valín	2,67	2,50	3,60

* podľa Gajevskej 1962, ** podľa Hubbella 1962.

Obsahom treonínu a lyzínu sa bielkovina chlorely vyrovná bielkovine slepačieho vajca (Schielera a McClure 1953), ale ako väčšina rastlinných bielkovín má nedostatok cystínu a metionínu.

Tuk chlorely obsahuje veľa nenasýtených mastných kyselín. Z nasýtených kyselín prevláda kyselina palmitová (Bojko a i. 1962).

O uhľohydrátoch obsiahnutých v chlorele je len málo údajov. Z pomerne nevysokého obsahu cukrov je v riasách zastúpený škrob, sacharóza, maltóza a maltobinóza. Z monosacharidov prevláda fruktóza a glukóza (Ballely 1954, Bojko 1962). Prednosťou chlorely je jej nízky obsah vlákniny.

Chlorela má tiež vysokú vitamínovú hodnotu. Podľa Geoghagana (1964) a Stotika (1960) obsahuje 1 kg sušiny chlorely 480 mg karoténu, 5–18 mg aneurínu, 40–44 mg riboflavínu, 20–22 mg pyridoxínu, 0,15 mg biotínu, 1500–5000 mg kyseliny askorbovej, 165–250 mg niacínu, 10–20 mg kyseliny pantoténovej, 3000 mg cholínu, 0,02 mg vitamínu K a 0,07 mg vitamínu B₁₂.

Pratt a Daniels (1944) izolovali z chlorely antibiotikum chlorelín, ktorý je účinný proti streptokokom, stafylokokom a črevným baktériám.

Henry (1953), Fink a i. (1954) ukázali u krys, že proteín chlorely má vyššiu biologickú hodnotu ako proteín podzemnice a je takmer rovnocenný bielkovinám živočíšneho pôvodu. Priaznivé výsledky pri skrmovaní chlorely krysami dosiahli aj Hayani a Shino (1958) avšak v podobných pokusoch v Izraeli, krysy, ktoré dostávali diétu s chlorelou, zle trávili krmivo (cit. Stotik 1960). Za jedno z vysvetlení zníženej stráviteľnosti bielkovín rias by bolo možné považovať prítomnosť ťažko stráviteľných substancií v bunčných stenách, ktoré uzatvárajú výživný obsah buniek. Výživnou hodnotou chlorely sa zaoberali aj japonskí pracovníci (Hayami a i. 1957, Tamura a i. 1957, 1958 a, b, c). Veľmi podrobne prepracovali otázku kŕmnej hodnoty rias Meffertová a Pabst (1963) najmä z hľadiska rôznej technológie ich vý-

roby, predovšetkým sušenia. Zistené výsledky ukázali, že využitie živín je značne závislé od technológie výroby.

Na základe predbežných pokusov na krysách začalo sa uvažovať o využití rias ako doplnku kŕmnych dávok pre hospodárske zvieratá, najmä pre hydinu. Pokiaľ je nám z dostupnej literatúry známe, urobili prvé rozsiahlejšie pokusy s kŕmením kurčiat chlorelou na Marylandskej univerzite (USA) v r. 1951 (Combs 1952). Pokusné kurčatá dostávali kŕmnu dávku s 10 % chlorelou, ktorá nahradzovala rovnaké množstvo sóje. U pokusných zvierat bol zaznamenaný dobrý rast a dokonalé využitie krmiva. Po pridaní 0,1 % metionínu ku kŕmnej dávke obsahujúcej chlorelu živá váha kurčiat sa ďalej zvýšila. Priemerná živá váha vo veku 4 týždňov bola u kontrolnej skupiny 135 g, u skupiny s 10 % chlorelou 262 g a u skupiny s 10 % chlorelou + 0,1 % metionínu 292 g; spotreba krmiva na 1 kg prírastku bola 3,1 kg, 2,4 kg, reps. 2,3 kg. Použitie chlorelou v kŕmnych dávkach kurčiat odporúča aj Mayer a Evnari (1952). Grau a Klein (1957) s úspechom nahradzovali chlorelou 14 % sójového šrotu v kŕmnej dávke. Zabité kurčatá mali peknú žltú farbu kože, čo sa vysvetľuje vysokým obsahom xantofylu v chlorelle.

Chlorelu používali aj v kŕmnych dávkach nosníc. Podľa Combsa (1952) zvýšil prídavok 10 % chlorelou v kŕmnej dávke znášku a kvalitu vajec. Tieto výsledky potvrdili práce japonských odborníkov (Arakawa a i. 1960). Rovnaké výsledky u sliepok dosiahol aj Morehouse (1961), keď skrmoval sušené riasy rodu *Spongicocccum*. Výrazne sa zlepšila pigmentácia žltka.

V ČSSR robil prvé pokusy s pestovaním rias Šetlík v bývalej botanickej záhrade SAV v Košiciach v r. 1957. Nateraz sa so spolupracovníkmi zaoberá technológiou výroby rias v Laboratóriu pre výskum rias v Třeboni. V pokusnej prevádzke vyrába sa denne 10–15 kg sušiny rias vo forme pasty (s 25 % sušinou), sušenej hmoty a granulí.

Na základe doterajších poznatkov sme dospeli k uzáveru, že treba osvetliť najmä praktické možnosti využitia sušených rias v kŕmnych dávkach pre hydinu. Z toho dôvodu sme na Výskumnom ústave pre chov hydiny v Ivanke pri Dunaji urobili dva pokusy s použitím sušených granulovaných rias v kŕmnej zmesi pre výkrmové kurčatá, ktorých výsledky predkladáme.

Vlastná práca

Materiál a metodika

Experimentálne práce sme vykonali na pokusnej farme Výskumného ústavu pre chov hydiny v Ivanke pri Dunaji r. 1961 a 1962. V oboch pokusoch išlo o použitie sušených rias rodu *Scenedesmus quadricauda* v kompletných výkrmových zmesiach pre broilery. Skúšali sme možnosť nahradiť jedným rybiu múčku, jednak sójový extrahovaný šrot sušenými riasami. Pokusné krmivo nám dodalo pracovisko Mikrobiologického ústavu ČSAV pre výskum technológie výroby rias v Třeboni.

V pokuse č. I. (od 17. 10. 1961 do 9. 1. 1962) sme nahradzovali celé množstvo rybej múčky (5 %) v kŕmnej zmesi rovnakým množstvom sušených rias, v pokuse č. II (od 13. 6. do 5. 9. 1962) 10 % sójového extrahovaného šrotu 10 % sušených rias.

V I. pokuse sme použili kurčatá plemena NH, v II. pokuse PB z vlastného rozmnožovacieho chovu. Pokusný výkrm trval od 1. dňa veku kurčiat do 12 týždňov. Výkrmovali sme za obvyklých experimentálnych podmienok po 120, resp. 100 kusoch zvierat v jednej skupine. Kŕmne zmesi sme podávali kurčatám ad libitum v suchom sypkom stave. Zloženie použitých kŕmnych zmesí je uvedené v tab. II. Sušené riasy nám boli dodané v granulovanej forme a podľa našich rozborov

II. Zloženie kŕmnych zmesí v percentách

Druh krmiva	Pokus I.		Pokus II.	
	kontrolná skupina	pokusná skupina	kontrolná skupina	pokusná skupina
Kukuričný šrot	45	45	55	55
Mäsokostná múčka	2	2	4	4
Rybia múčka	5	—	4	4
Sušené riasy	—	5	—	10
Pšeničné klíčky	—	—	7	7
Sójový extrahovaný šrot	30	30	10	—
Sľečnicový šrot	—	—	11	11
Sušená lucerna	3	3	2	2
Torula	3,2	3,2	—	—
Pivovarské kvasnice	—	—	3,56	3,56
VAD pre výkrm kurčiat	1	1	1	1
Cholin chlorid	0,1	0,1	0,08	0,08
Síran manganatý	0,02	0,02	0,02	0,02
Minerálne krmivo	1,4	1,4	2	2
Zmes stopových prvkov*)	—	—	0,06	0,06
Kostná múčka	1	1	—	—
Soľ	0,28	0,28	0,28	0,28
Podzemnicový olej	8	8	—	—
C e l k o m	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %
Obsah N látok v %	25,95	23,91	22,33	23,42
Obsah stráv. bielkovín i. v.	20,98	17,88	18,48	15,72

*) na 1 kg krmiva sa doplnilo 10 mg Fe, 0,5 mg Cu a 40 mg Zn.

obsahovali: sušiny 90,4 %, N látok 45,23 %, čistých bielkovín 41,15 %, N látok nebielkovitých 4,08 %, stráviteľných bielkovín i. v. 9,34 %, tuku 4,20 %, bezdusíkatých látok extraktívnych 30,31 %, vlákniiny 2,00 %, popola 8,40 % a piesku 3,79 %.

V priebehu pokusu sme sledovali:

1. živú váhu zvierat skupinovým vážením vo veku 1 deň, 5 a 10 týždňov a individuálnym vážením vo veku 12 týždňov;
2. spotrebu krmiva týždenným navažovaním a odvažovaním zvyškov;
3. zdravotný stav kurčiat zisťovaním ochorenia, uhynutia a jeho príčin.
4. technologickú kvalitu kurčiat zaradením do tried podľalivej váhy (I. trieda — kurčatá dobre mäsité a operené, s rovnou prsnou kosťou a behákmi a s živou váhou nad 1 kg; II. trieda — ostatné kurčatá nevyhovujúce uvedeným požiadavkám).

Výsledky

Živé váhy kurčiat v jednotlivých obdobiach z pokusu č. I a II sú uvedené v tab. III.

V I. pokuse mala kontrolná skupina (kŕmená zmesou s obsahom 5 % rybej múčky) oproti pokusnej skupine konečnú priemernú živú váhu vyššiu

III. Priemerné živé váhy kurčiat v g

Pokus	Skupina	Živá váha					
		počítačová	v 5 týždňoch	v 10 týždňoch	v 12 týždňoch		
					♂	♀	♂ + ♀ 1:1
I.	kontrolná	40,17	265,49	851,90	1259,20 ± 179,5	1028,28 ± 151,4	1143,74
	pokusná	43,05	227,58	817,41	1239,23 ± 281,2	959,25 ± 224,4	1099,24
II.	kontrolná	39,58	407,62	888,90	1232,40 ± 235,9	1027,15 ± 150,7	1129,77
	pokusná	40,00	369,32	941,65	1278,39 ± 223,1	1038,45 ± 161,4	1158,42

IV. Spotreba krmiva na 1 kg prírastku živej váhy v kg

Pokus	Skupina	Spotreba krmiva za obdobie		
		0–5 týždňov	0–10 týždňov	0–12 týždňov
I.	kontrolná	2,77	3,17	3,53
	pokusná	3,38	3,76	3,73
II.	kontrolná	2,19	3,30	3,56
	pokusná	2,66	3,42	3,83

V. Gramov prírastku živej váhy za obdobie pokusu vyprodukované z 1 g N látok

Pokus	Skupina	Hodnoty PER *)
I.	kontrolná	1,10
	pokusná	1,12
II.	kontrolná	1,26
	pokusná	1,11

*) protein efficiency ratio

u kohútikov o 19,97 g a u sliepčiek o 69,04 g. V II. pokuse bola naopak priemerná živá váha kontrolnej skupiny (s 10 % sójového extrahovaného šrotu v zmesi) nižšia oproti skupine pokusnej u kohútikov o 35,99 g a u sliepčiek o 11,30 g. Dosiahnuté rozdiely neboli ani v I. ani v II. pokuse štatisticky preukazné (I. pokus — $t = 0,38 < t_{0,05} \text{ ♂}$, $t = 1,81 < t_{0,05} \text{ ♀}$; II. pokus — $t = 1,12 < t_{0,05} \text{ ♂}$, $t = 0,38 < t_{0,05} \text{ ♀}$).

Rovnako v priemerných denných prírastkoch nebol v obidvoch pokusoch medzi skupinami rozdiel.

Tab. IV uvádza spotrebu krmiva na 1 kg prírastku živej váhy, ktorá je v obidvoch pokusoch vyššia u skupín kŕmených zmesami s obsahom sušených rias (I. pokus kontrolná skupina — 3,53 kg, pokusná 3,73 kg; II. pokus kontrolná skupina 3,56 kg, pokusná 3,83 kg).

VI. Roztriedenie kurčiat podľa akostných tried

Pokus	Skupina	Zastúpenie kurčiat v percentách	
		I. akostná trieda	II. akostná trieda
I.	kontrolná	77	23
	pokusná	65	35
II.	kontrolná	73	27
	pokusná	76	24

Pretože skúšané kŕmne zmesi sa v obsahu N látok (v dôsledku náhrady rybej múčky, resp. sójového extrahovaného šrotu alikvotným množstvom sušených rias) od seba čiastočne líšili, považovali sme za potrebné vyčísliť aj účinnosť N látok — tzv. protein efficiency ratio (t. j. váhový prírastok v g na 1 g prijatých N látok). Príslušné hodnoty sú uvedené v tab. V. Z výsledkov možno zhrnúť, že účinnosť využitia prijatých N látok na tvorbu telesnej hmoty sa prakticky od seba nelíšila.

Ďalším sledovaným ukazovateľom bolo hynutie kurčiat, ktoré v žiadnom prípade neprekročilo obvyklú hranicu (I. pokus — kontrolná skupina 3 %, pokusná 5,7 %; II. pokus — kontrolná skupina 1,6 %, pokusná 5 %). Celkový zdravotný stav kurčiat bol v priebehu obidvoch pokusov dobrý.

Na konci pokusov bola ohodnotená technologická kvalita kurčiat roztriedením zvierat podľa akostných tried (tab. VI). V prípade náhrady rybej múčky sušenými riasami (I. pokus) bolo percento kurčiat zaradených do I. tr.edy u kontrolnej skupiny o 12 % vyššie, v II. pokuse (náhrada sójového extrahovaného šrotu) bola kvalita obidvoch skupín kurčiat takmer rovnaká (rozdiel 3 % v prospech pokusnej skupiny).

Diskusia

V obidvoch pokusoch bola živá váha kontrolných aj pokusných zvierat len málo rozdielna, čo dokazuje aj variačne štatistické zhodnotenie. Špecifický účinok, ktorý by mal vplyv na výrazné zvýšenielivej váhy zaradením sušených rias do kŕmnej zmesi, ako by sa dalo očakávať podľa výsledkov Combsových (1952), sme pri alikvotnej náhrade sóje chlorelou nezistili. Pokiaľ sa týka náhrady rovnakého podielu krmiva živočíšneho pôvodu (5 % rybej múčky) krmivom rastlinným, je zaujímavé, že aj pri rôznej biologickej hodnote kŕmnej zmesi u kontrolnej a pokusnej skupiny a pri absolútne nižšom obsahu N látok (u pokusnej skupiny o cca 2 %) nešlo o preukazné zníženie rastovej schopnosti zvierat, keď sme nahradili rybiu múčku sušenými riasami. Výsledok by poukázal na možnosť krytia živočíšnej bielkoviny bielkovinou rias do uvedenej hladiny. Bolo by úlohou ďalšieho experimentu zodpovedať otázku, ako by pôsobila náhrada živočíšnych bielkovín chlorelou v kombinácii s metionínom, ktorého majú riasy, ako je známe, nedostatok. Túto našu domnieku utvrdzujú tiež výsledky Combsa (1952), ktorý udáva priaznivý rastový efekt dosiahnutý práve pri kombinácii rias s metionínom.

Ďalšou diskutabilnou otázkou je bližšie neidentifikovaná nutričná účinnosť rias, ktorú uvádzajú Pratt a Daniels (1944).

Pokiaľ ide o využitie krmiva na 1 kg prírastku živej váhy, v obidvoch pokusoch došlo u pokusných skupín k zvýšeniu relatívnej spotreby krmiva. Ak však hodnotíme relatívnu spotrebu N látok, zistíme, že v pokuse s náhradou rybej múčky riasami dostávame hodnoty prakticky rovnaké (kontrolná skupina — 0,91 kg, pokusná — 0,89 kg N látok na 1 kg prírastku). V II. pokuse — náhrada sójového extrahovaného šrotu riasami — je relatívna spotreba N látok u pokusnej skupiny vyššia — 0,89 kg (kontrolná skupina — 0,79 kg).

Kvôli orientácii uvádzame tiež relatívnu spotrebu stráviteľných bielkovín in vitro, ktorá je v I. pokuse (náhrada rybej múčky riasami) u kontrolnej skupiny 0,74 kg, u pokusnej 0,67 kg a v II. pokuse (náhrada sójového extrahovaného šrotu riasami) 0,66, resp. 0,59 kg na 1 kg prírastku.

Pri hodnotení výsledkov treba vziať do úvahy nielen absolútne množstvo bielkovín, ktoré sme zvieratú dali k dispozícii v krmnej zmesi, ale aj schopnosť organizmu tieto bielkoviny stráviť a využiť pre produkčné účely. V tomto smere poukazujeme na výsledky Meffertovej a Pabsta (1963), ktorí zistili zníženie hodnoty využiteľnosti bielkovín sušených rias. V súhlase s týmto poukazujeme na vlastné údaje o stráviteľnosti N látok skúšaných rias in vitro, ktoré dosiahli sotva 30 %.

Z uvedených výsledkov možno zhrnúť, že náhrada rybej múčky, resp. sójového extrahovaného šrotu alikvotným podielom sušených rias (5, resp. 10 %) nespôsobila zníženie rastovej intenzity kurčiat. Medzi kontrolnými a pokusnými skupinami neboli štatisticky preukazné rozdiely. V I. pokuse je však u skupiny s 5 % rybej múčky v krmnej zmesi priemerná živá váha na konci výkrmu o 4 % vyššia ako u skupiny s rovnakým množstvom rias. Pri náhrade sójového extrahovaného šrotu riasami v množstve 10 % sme zistili vyššiu konečnú živú váhu zvierat u skupiny pokusnej, a to o 2,5 %. Zaradenie sušených rias do krmnej zmesi čiastočne zhoršilo účinnosť krmiva. Relatívna spotreba bielkovín na 1 kg prírastku živej váhy ostáva v podstate nezmenená, pri náhrade rastlinných bielkovín riasami bola dokonca vyššia cca o 11 %.

S ú h r n

Vykonalí sme dva pokusy na výkrmových kurčatách plemene NH a PB, ktorých cieľom bolo zistenie možnosti náhrady bielkovinových komponentov krmných zmesí sušenými riasami.

V I. pokuse sme nahradili 5 % rybej múčky, v II. pokuse 10 % sójového extrahovaného šrotu rovnakým podielom sušených granulovaných rias.

Výkrm prebiehal do veku 12 týždňov.

Z výsledkov vyplýva, že náhrada uvedených krmív riasami nespôsobila štatisticky preukazné rozdiely v konečnej živej váhe zvierat. Pri náhrade rybej múčky sušenými riasami bola priemerná živá váha o 4 % vyššia u skupiny s rybou múčkou v krmnej zmesi, pri náhrade sójového extrahovaného šrotu mala skupina, ktorá dostávala v krmive riasy, vyššiu živú váhu o 2,5 %. U pokusných skupín sa však do určitej miery zhoršila účinnosť krmiva.

Praktické využitie priaznivých krmných vlastností sušených rias v krmných zmesiach pre hydinu bude závislé jednak od doriešenia najvhodnejšej technológie výroby, ktorá podstatne ovplyvňuje ich krmnú hodnotu, a jednak od ekonomiky výroby, ktorá by riasy cenovo sprístupnila pre širšie použitie.

Literatúra

1. Anderson R. F., Jackson R. W.: *ppl. Microbiol.*, 6:369, 1958. (Cit. Bojko 1962).
2. Arakava, Seiji, Noburu, Tsurumi a i.: Experimental breeding of White Leghorn with the Chlorella added combined feed. *Japanese Jour. Exptl.* 33:185-192, 1960.
3. Balley J. M., Neisk A. C.: *Canadian Jour. Biochem. and Physiol.* 32:4, 452-464, 1954.
4. Bender A. E., Miller D. S., a i.: *Chem. and Ind. str.* 1340, 1953. (Cit. Bojko 1962).
5. Bojko N. N., Byčkov V. P., Kondratjev Ju I., Ušakov A. S.: K voprosu o piščevoj cennosti odnokletočných vodoroslej. *Voprosy pitania*, 21:5, 76-81, 1962.
6. Burlew J. S.: *Algal culture from laboratory to pilot plant.* Washington, 1961.
7. Combs G.: *Algae as a source of nutrient for the chick.* *Science* 116:3017, 1952.
8. Cook M. P.: Some problems in the large scale culture of Clorella. *The Culturing of Algae* 1950, 1950.
9. Eny D. M.: *J. Bact.* 58:269, 1949. (Cit. Bojko 1962).
10. Fink H., Schlie I., Harold E.: Über die Eiweißqualität einzelner Grünalgen und ihre Beziehung zur alimentaren Lebernekrose der Ratte. *Naturwissenschaften* 41, 7, 1954.
11. Fowden I.: *Ann. Bot.* 18:257, 1954. (Cit. Bojko 1962).
12. Gajevskaja N. S.: Opyt primeneniya gazosvėtnych lamp dlja kultivirovaniya protokokovych vodoroslej. *Bjull. Mosk. obš. ins. prirody oddel. biol.* 57:4, 1952.
13. Gajevskaja N. S.: Vyrašćivaniye massovych kultur protokokovych vodoroslej pri neonovych lampach pogružennych v kulturu. *Bjull. Mosk. obšč. isp. prirody* 2, 1955.
14. Geoghegan M. J.: *Experiments with Chlorella at Jealott's Hill. „Algal Culture“.* Monography of Carnegie Inst. publ. 600, 1953.
15. Grau C. R., Klein N. W.: *Sewage-grown Algae as a feedstuff for chicks.* *Poultry Sci.* 36:5, 1046-1051, 1957.
16. Gummert F., Meffert E. M., Stratmann H.: *Unsterile large-scale culture of Chlorella in greenhouse and open air. „Algal Culture“* Monography of Carnegie Inst. publ. 600, 1953.
17. Hayami, Hiroshi a i.: *Studies on the digestibility of Chlorella.* *Ann Rept. Natl. Inst. Nutrition* 28:29-30, 1957.
18. Hayami, Shino: *Annual Report of the National Institute of Nutrition.* Tokyo 56, 1958.
19. Henry K. M.: *Carnegie Inst. Washington, publ. 600, 188, 1953.*
20. Hubbell Ch. H.: *Feedstuffs analysis Table,* 1962.
21. Krauss R. W., Thomas W. H.: *The growth and inorganic nutrition of Scenedesmus obliquus in mass culture.* *Plant. Physiology*, 29:3, 1954.
22. Little A. D.: *Pilot plant studies in the production of Chlorella. „Algae Culture“.* Monography of Carnegie Inst. publ. 600, 1953.
23. Mayer A. M., Evenari N.: *The nutritional value of oven dried Chlorella.* *Bull. Res. Conc. Israel.* 4:401-402, 1955.
24. Meffert M. E., Pabst W.: Über die Verwertbarkeit der Substanz von Scenedesmus obliquus als Eiweißquelle in Ratten-Bilanz Versuchen. *Nutritio et Dieta*, 5:2, 235-254, 1963.
25. Mituya A., Hynoya T., Tanuyia H.: *Pre-pilot-plant experiments on algal mass culture. „Algal Culture“.* Monography of Carnegie Inst. publ. 600, 1953.
26. Morehouse A. L.: *Dried algae meal as a source of xantophyll for egg yolk pigmentation.* *Poultry Sci.* 40:1432, 1961.
27. Moyse A.: *Ann. Biol. (Paris)* 32:101-128, 1956. (Cit. Bojko 1962).
28. Pratt K., Daniels T. C. a i.: *Chlorellin an antibacterial substance from Chlorella.* *Science* 90:2574, 1944.
29. Pruess L., Arnou P. a i.: *Studies on the mass culture of various Algae in carboys and deep-tank fermentations.* *Appl. Microbil.* 2:3, 1954.
30. Schieler L., McClure L. E., Dunn M. S.: *Food Research* 18:337, 1953.
31. Stotik M. A.: O vozmožnosti ispolzovaniya Chlorel-

ly v kačestve velkovogo korma. Selskoje chozj. za rubežom. 3, 16-19, 1960. — 32. Tamura A. a. i.: Nutritional studies on Chlorella. Ann. Rept. Natl. Inst. Nutrition Japan, 25, 1957, 20-21, 25-26, 27-28, 1958. — 33. Toho E. M., Allan A. M.: Arch. Mikrobiol. 34:393, 1959. — 34. Vinberg G. G.: Uspechi sovr. biol. 43:3, 332, 1957. (Cit. Bojko 1962).

Использование сушеных водорослей в качестве заменителей рыбной муки и экстрагированного соевого шрота в кормовой смеси для откорма цыплят

Мы произвели два опыта с откармливаемыми цыплятами пород нью-гемпшир и белый плимутрок для установления возможности замены белковых компонентов в кормовых смесях сушеными водорослями.

При первом опыте мы заменили 5 % рыбной муки, а при втором — 10 % соевого экстрагированного шрота одинаковой долей гранулированных сушеных водорослей.

Откорм происходил до достижения цыплятами возраста 12 недель.

Из результатов опытов вытекает, что замена названных кормов водорослями не привела к статистически достоверным различиям в окончательном живом весе птицы. При замене рыбной муки сушеными водорослями средний живой вес был на 4 % выше у группы, получавшей рыбную муку в кормовой смеси; при замене экстрагированного соевого шрота группа, получавшая взамен него в корме водоросли, имела на 2,5 % больший живой вес. Однако в подопытных группах до известной степени ухудшилась эффективность корма.

Решение вопроса о практическом использовании благоприятных кормовых свойств сушеных водорослей в кормовых смесях для птицы будет зависеть, с одной стороны, от разработки целесообразной технологии производства, которая значительно влияет на их кормовую ценность, а, с другой стороны, от экономики производства, которая обеспечила бы производство водорослей по ценам, позволяющим их широкое применение на практике.

Die Anwendung von getrockneten Algen als Ersatz von Fischmehl und extrahiertem Sojaschrot im Futtergemisch für Mastkücken

Zwei Versuche mit Mastkücken der Rassen New Hampshire und Weiße Plymouth zwecks Feststellung der Möglichkeit des Ersatzes von Eiweißkomponenten der Futtergemische durch getrocknete Algen wurden vorgenommen.

Beim I. Versuch ersetzen wir 5 % Fischmehl, beim II. Versuch 10 % extrahierten Sojaschrots durch denselben Anteil getrockneter granulierten Algen.

Die Mast verlief bis zu einem Alter von 12 Wochen. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß der Ersatz der angeführten Futtermittel durch Algen keine statistisch signifikanten Unterschiede des Endgewichtes verursachte. Bei Ersatz von Fischmehl durch getrocknete Algen war das durchschnittliche Lebendgewicht um 4 % höher bei der Gruppe mit Fischmehl im Futtergemisch, bei Ersatz von extrahiertem Sojaschrot um 2,5 % höher. Bei den Versuchsgruppen verschlechterte sich jedoch in gewissem Maße die Wirksamkeit des Futtermittels.

Die Frage der praktischen Ausnützung von günstigen Ernährungseigenschaften der getrockneten Algen in Futtergemischen für das Geflügel wird erstens von der Lösung der geeignetsten Produktionstechnologie, die ihren Futterwert wesentlich beeinflußt, zweitens von der Produktionsökonomik, die die Algen preislich für breitere Anwendung zugänglich machen würde, abhängig sein.

Použití mikrobittestů při zjišťování jakosti jadrných krmiv

Изучение применения микробиотестов при определении качества
концентрированных кормов

Studium der Anwendung von mikrobiologischen Prüfungen bei der Feststellung
der Kraftfutterqualität

Dr. Jaroslav MAŠEK

Sdružení mlékáren, závod pro výrobu čistých mlékařských kultur, Praha

Úvod

Při mikrobiologickém vyšetřování krmiv se zpravidla přihlíží ke dvěma skupinovým ukazatelům znečištění, a to počtu plísni a počtu sporulujících bakterií. Zvláště tento počet se zdůrazňuje jako velmi významný, neboť vysoké počty sporulujících bakterií souvisejí s dietetickými poruchami, které způsobuje závadné krmivo. Všechna dosavadní vyšetřování se až dosud dala téměř výhradně klasickou miskovou metodou za pomoci agarových živných půd. Při tom se počet plísni stanoví na sladinkovém agaru a počet sporulujících bakterií na masopeptonovém agaru ředěném se sladinkou v poměru 1 : 1.

Závod pro výrobu čistých mlékařských kultur při Sdružení mlékáren v Praze se snaží v posledních letech miskovou metodu, sice poměrně přesnou, ale přece jen náročnou na kvalifikaci pracovníků a na zařízení laboratoří, nahradit jednodušší a rychlejší metodou papírkovou, podobně jako to učinil Förg. V ČSSR vyřešili tento úkol Maxa, Hylmar a Teplý vynálezem mikrobittestů ke stanovení koliformních bakterií, které usnadňují zjištění výsledků již po 12 hodinách. Byla také vyřešena výroba mikrobittestů ke stanovení plísni. Maxa podal patentní přihlášku PV — 6936-62 na stanovení celkového počtu redukcujících bakterií. Všechny tyto tři druhy mikrobittestů se osvědčují v potravinářském průmyslu a zvláště v mlékařství, kde se staly předmětem jakostní normy č. 57 0101.

Přednost papírkové metody spočívá nejen v tom, že při ní vystačíme jen s termostatem, ale i v tom, že odpadá práce s přípravou živných půd a s přípravou a sterilací skla, což znamená značné využití pracovního času.

Zajímalo mě zjistit, do jaké míry je možno použít papírkové metody v zemědělství, kde výrobní jednotky nejsou laboratorně vybaveny a kontrola se omezuje na určité zkušební ústavy, které mají široký okruh práce. Přitom se mi zdálo důležité sledovat jakost jadrných krmiv, která je jedním z předpokladů úspěšného a zdravého chovu dobytka i výroby mléka. Zdálo se mi, že papírková metoda právě svou jednoduchostí by se mohla velmi uplatnit v zemědělství. Tyto úvahy mě vedly k dále popsanému pozorování.

Pracovní postup a metodika

Vzorky krmiv, které jsem měl k dispozici, jsem podrobil mikrobiologickému rozboru miskovou a současně i papírkovou metodou. Přitom jsem přihlížel ke skupině mikrobů, kterou jsem měl stanovit, k receptuře živné půdy, k ředění, z něhož byly rozборы zakládány, k inkubační době a k teplotě.

Nejprve jsem věnoval pozornost stanovení plísni. Při miskové metodě jsem použil sladinkového agarů (dále SA) a sladového agarů (dále S'A). Živné půdy měly toto složení:

		SA	S'A
destilovaná voda	v ml	500	500
sladinka 7 ⁰ Bé	v ml	1000	—
syrovátka	v ml	—	500
pepton	v g	15	10
sladový výtažek	v g	—	100
agar	v g	30	20

Při papírkové metodě jsme použili jednak tekutých půd, a to sladinky (S) a sladového bujónu (S'), jednak sladinkového agarů (SA) a sladového agarů (S'A). U obou posledních půd bylo použito jen 1 % agarů, tedy dvakrát méně než při miskové metodě. Naočkované půdy na miskách a naočkované mikrobitesty byly inkubovány 5 až 7 dní při teplotě 20⁰ C až 25⁰ C. Během této doby vyrostly na papírkách právě kolonie plísni.

Při vyšetřování sporulujících bakterií jsem příslušné ředění krmiva zahříval 10 minut při 85⁰ C a vychladil. K rozboru na miskách jsem použil jednak masopeptonového agarů, tj. půdy MA a téhož agarů s 0,022 % 2,3,5-trifenyl-tera-zolium-chloridu dále TTC), jednak speciální půdy ZA a ZA s 0,022 % TTC. Při výrobě mikrobitestů bylo použito půd ZA s 0,022 % TTC. Pro úplnost uvádím složení půdy ZA:*) syrovátka 300 ml, sladinka 450 ml, destilovaná voda 150 ml, pepton 1,5 g, chlorid sodný 1,0 g, střední fosforečnan draselný 0,5 g, síran hořečnatý 0,5 g, citrónan sodný 0,5 g, chlorid železitý 0,025 g, glukóza 15 g, kvasničný extrakt 5 g, agar 20 g při miskové metodě a 10 g při papírkové metodě.

Při miskové metodě jsem postupoval tak, že inokulum na misce bylo přelito živnou půdou. Při papírkové metodě bylo postupováno takto: zkoumané ředění se přeje do sterilního válečku tak, aby váleček byl naplněn až po okraj. Sáček se na okraji odstříhne, papírek se vysune koncem s perforací a uchopí se za část za perforací. Ponoří se do zkoumaného ředění po dobu 5 vteřin. Potom se přiložením okraje papírku k okraji válečku odstraní přebytečné množství vody z papírku. Papírek se vloží zpět do rourovitě otevřeného sáčku, sáček se k papírku přitiskne pod perforací a část papírku za perforací, ohmataná držením, se odtrhne. Sáček se zataví a inkubuje ve vodorovné poloze. Jde-li o mikrobitest ke stanovení plísni, zataví se okraj sáčku tak, že středy hran vytvoří konce svařovací hrany, takže původní svar na jednom konci a nový svar na druhém konci tvoří mimoběžky postavené na sebe kolmo. Jde-li o mikrobitest ke stanovení sporulujících bakterií, obnoví se zatavením sáčku původní svar.

Stanovení plísni

V tab. I jsou porovnávány papírky nasáté různou půdou mezi sebou.

Půdy sladové S' a S'A dávaly o tolik příznivější výsledky než půdy sladinkové S a SA, že v dalším pozorování bylo použito jen sladových půd.

Z tab. II vysvítá, že papírková metoda dala velmi uspokojivé výsledky ve srovnání s miskovou metodou, a to zvláště tehdy, bylo-li při výrobě mikrobitestů použito sladového agarů S'A.

*) Při sestavení živné půdy jsem použil půdy z Maxovy pat. přihlášky PV 6936-62, doplněné sladinkou a agarem.

I.

Krmivo	Použitá půda			
	<i>S</i>	<i>SA</i>	<i>S'</i>	<i>S'A</i>
Šrot 1	11 (<i>M, P</i>)	15 (<i>M, P</i>)	22 (<i>M, P</i>)	neurčeno
2	4 (<i>P</i>)	4 (<i>P</i>)	5 (<i>PAM</i>)	neurčeno
3	4	5	10	11
4	17	17	24	31

M = Mucor, *P* = Penicilium, *A* = Aspergillus

II.

Krmivo	Misková metoda	Papírková metoda	
	<i>S'A</i>	<i>SA</i>	<i>S'A</i>
Směs pro telata	1 800	1800	2 900
Směs pro prasata	2 400	3300	2 600
Směs pro nosnice	120	770	530
Kukuřičný šrot	10 800	5300	10 200
Ovesný šrot	1 560	1500	2 050
Ječný šrot	4 000	3300	4 500
Šrot	5 900	6100	8 200
Bramborové vločky	400	1200	400
Cukrovarnické řízky	450	820	260
Pšeničné otruby	700	380	520
Krevní šrot	760	720	180
Průměr	2 626	2290	2 940
Minimum	120	380	180
Maximum	10 800	6100	10 200

III.

Krmivo	Misková metoda <i>MA</i>	Papírková metoda <i>ZA/TTC</i>
Směs pro telata	miska přerostlá	13 300
Směs pro prasata	miska přerostlá	6 700
Směs pro nosnice	miska přerostlá	5 300
Průměr	miska přerostlá	8 433

Stanovení spolurujících bakterií

V tab. III uvádím několik orientačních zkoušek. Rozbory byly vždy zakládány z druhého ředění (1:100). K testování papírků bylo na miskách použito jen masopeptonového agarů.

V tab. IV byla testovací media rozšířena i na *MA/TTC*, *ZA*, *ZA/TTC*.

V tab. V jsou uvedeny rozbory cukrovarských řízků.

Hodnotíme-li všechna pozorování v tab. III–V, shledáváme tyto skutečnosti:

1. Masopeptonové půdy bez *TTC* byly přerostlé na miskách koloniemi sporulujících bakterií. Daleko lepších výsledků na miskách bylo dosaženo na půdách *ZA*, kde nedocházelo k rozlézání kolonií do té míry, že se nedaly počítat. Nejlepší výsledky byly zjištěny na půdách *ZA/TTC*. Rozlézání kolonií bylo zde minimální a jejich odečitelnost nejlepší. Okolnost, že na těchto půdách se nediferencují kolonie bakterií, které neredukují *TTC*, se v našem případě neprojevila takovým způsobem, že by počty kolonií byly snižovány.

2. Papírky usnadnily vytváření nepravých kolonií snadno odečítatelných a počet kolonií zjištěných na papírkách odpovídal počtu na miskách. (Zdánlivě vyšší výsledky na papírkách možno vysvětlit poměrně menším počtem měření, jako i poměrně velkou variabilitou počtu kolonií sporulujících bakterií.) Kolonie na papírkách byly zpravidla sytě rudé v dopadajícím i procházejícím světle a byly od okolí ostře ohraničené. Vyskytly se však i kolonie v dopadajícím světle nevýrazné, ale i v procházejícím světle dobře patrné. Pouze u cukrovarských řízků měly papírky jen kvalitativní charakter (růžověly, a tím byl podán průkaz o přítomnosti sledované mikroflóry).

IV.

Krmivo	Misková metoda				Papírková metoda <i>ZA/TTC</i>
	<i>MA</i>	<i>MA/TTC</i>	<i>ZA</i>	<i>ZA/TTC</i>	
Kukuřičný šrot	přerostlá	2500	přerostlá	1800	1830
Ovesný šrot	760	600	500	500	1000
Ječný šrot	přerostlá	400	500	250	1500 (2r)
Pšeničné otruby	přerostlá	300	700	700	1670 (r)
Krevní šrot	přerostlá	2000	600	2400	2000
Průměr		760		1130	1600

(r) = částečné růžovění jednoho papírku

(2r) = částečné růžovění obou papírků

V.

Krmivo	Misková metoda				Papírková metoda <i>ZA/TTC</i>
	<i>MA</i>	<i>MA/TTC</i>	<i>ZA</i>	<i>ZA/TTC</i>	
Cukrovarské řízků	přerostlá	800	900	1700	nečitelné růžovění celého papírku

Na podnět U r n e r o v é jsem při výrobě mikrobitestů k vyšetřování krmiv použil opakovaného namáčení kartónu při výrobě papírků. Tím byly živné látky v papírkách koncentrovány. Opakovaným namáčením byla ovšem značně snížena namáčecí schopnost papírků, a proto byly při opakovaném namáčení zvětšeny úměrně rozměry papírků. V tab. VI se porovnává počet kolonií na papírkách z jednou a dvakrát namáčeného kartónu.

VI.

Krmivo	Namáčeno	
	jednou	dvakrát
Směs pro telata	13 300	17 700
Směs pro prasata	6 700	3 900
Směs pro nosnice	5 300	11 100
Kukuřičný šrot	1 830	280
Ovesný šrot	1 000	280
Ječný šrot	1 500 (2r)	1 400 (2r)
Pšeničné otruby	1 670 (r)	1 600
Krevní šrot	2 000	1 400
Cukrovarské řízky	nečitelné r	410

(r) = částečné růžovění jednoho papírku

(2r) = částečné růžovění obou papírků

VII.

Vzorek	Počet dní	Namáčeno	
		jednou	dvakrát
1	1	7	6
	2	16	20
2	1	21	13
	2	22	15
3	1	3	2
	2	20	7
4	1	2 r _n	24
	2	40	32
5	1	10	15
	2	30 neč. r	2 r
6	1	45	40
	2	50 (r)	50

Zjišťujeme, že v počtu kolonií se dvojí namáčení neprojevílo zvlášť výrazně. Určité kolísání lze snadno vysvětlit jednak variabilitou počtu kolonií sporulujících bakterií, jednak poměrně malým počtem kolonií ve druhém ředění některých krmiv, takže výchyly v několika jedincích se již projevují poměrně velkou relativní odchylkou. Dvojí namáčení zlepšilo však podstatně papírky po kvalitativní stránce, a to jednak tím, že se omezilo růžovění, a jednak tím, že kolonie byly líp tvarovány, takže např. i u cukrovarských řízků je bylo možno dobře odečítat.

Konečně mě zajímalo vědět, zda dvoudenní inkubace je nezbytná, či zda by bylo možno již po jednodenní inkubaci papírky odečítat. Proto jsem provedl pozorování, jehož výsledky shrnuji v tab. VII. Porovnávají se tu počty kolonií po jednodenní a po dvoudenní inkubaci.

Ukazuje se, že velmi často kolonie narostou již během jednoho dne, ale není to pravidlem, pravděpodobně proto, že některá krmiva obsahují inhibiční látky.

Diskuse

Uvedené pozorování přesvědčuje o vhodnosti použití papírkové metody při mikrobiologickém vyšetřování krmiv. Z toho vyplývají i určité perspektivy pro praktické uplatnění papírkové metody. Je třeba uvážit těchto několik předností:

1. Příprava vzorku krmiva ke zkoušení je jednoduchá. Mleté drti se asepticky odváží v množství 1 g do sterilní baničky, ve které se nachází 100 ml sterilního fyziologického roztoku. Hrubozrnná krmiva se roztřou v tlustostěnné skleněné nebo porcelánové misce paličkou, přičemž miska je sterilována buď suchým teplem nebo líhem, jehož zbytky se v misce zapálí. Pokud jde o stanovení plísni, bylo by možno vystačit i s vyvařeným nádobím. Další ředění považují za nadbytečné vzhledem k tomu, že na papírku narůstá a dobře se odečítá i 100 až 200 kolonií. Popsaná metoda přípravy vzorku je stejná, ať už následující rozbor se dělá klasickou nebo papírkovou metodou.

2. Naproti tomu ve vlastní kontrolní metodice představuje papírková metoda značné zjednodušení. Kdežto u miskové metody je nutno mít k dispozici autokláv nebo alespoň Kochův hrnec a je nutno připravovat živné půdy, které si vyžadují odbornou zdatnost pracovníka i spoustu času, při použití papírkové metody všechny tyto práce odpadají, poněvadž papírek je již napojen živnými látkami a zataven asepticky do sterilního sáčku. Stačí proto jen papírek ze sáčku vyjmout, namočit do ředění vzorku a zatavit zpět v sáčku a ten uložit v termostatu. Při stanovení plísni vystačíme dokonce s obvyklou teplotou obývacích místností. Předložená práce ukazuje však, že papírkové metody může být používáno jen jako orientační metody. Poměrně nej přesnější výsledky dává papírek na stanovení plísni.

3. Tato práce je první toho druhu, která se zabývá možností použití papírků při kontrole krmiv. Z tohoto důvodu nejsou dosud papírky ve výrobě. V ČSSR existuje však závod pro výrobu čistých mlékařských kultur při Sdružení mlékáren v Praze - Vokovicích, který se výrobou papírků k mikrobiologickému zkoušení potravin zabývá. Tento závod je ochoten papírky vyrábět i pro zemědělské účely, budou-li požadovány.

4. Zkoušené krmivové směsi byly opatřeny ze zemědělské technické školy v Táboře. Byly velmi dobré jakosti. Lze se domnívat, že uložením krmiv v nevhodných podmínkách může nastat zhoršení jakosti.

5. K hodnocení krmiv po stránce mikrobiologické bylo by třeba stanovit normu jakosti, kterou by určila komise složená z odborníků specialistů vysokých škol a Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Přitom by bylo možné vyjít od několikaletých zkušeností inž. Š í m o v é, publikovaných v č. 1 Mlýnskopekárenského průmyslu z tohoto roku. Pro kuřátka a mláďata savců považuje se tu jako maximální mez pro přípustná krmiva 1000 až 1500 plísni v 1 g a 1000 až 1500 sporulujících erobů v 1 g. Pro dospělá zvířata lze připustit až 10 000 plísni a až 10 000 sporulujících bakterií v 1 g.

Souhrn

V práci je popisováno mikrobiologické vyšetření krmiv, kdy bylo poprvé použito kromě miskové metody také papírkové metody. V diskusi jsou vysvětleny přednosti papírkové metody a je popsán způsob použití papírků. Papírky ke stanovení plísni se inkubují zásadně 5 až 7 dní při 20° C až 25° C. Jejich použití představuje spolehlivou metodu mikrobiologické kontroly krmiv. Papírky ke stanovení sporulujících aerobních bakterií, namáčené do ředění 1 : 100 a zahříváného 10 minut při 85° C, se inkubují 2 dny při 37° C. Jejich použití umožňuje zjišťování této náročné mikroflóry a dává poměrně dobré orientační výsledky. Poznamenávám, že u papírků ke stanovení plísni vyrůstají pravé kolonie plísni v původních barvách a lze je přeočkovávat, kdežto u papírků ke stanovení sporulujících bakterií vznikají nepravé kolonie, které není možno přeočkovat, neboť jde o mikrochemickou reakci, při níž se tvoří z trifenyl-tetra-zolium-chloridu červený farmazán za přítomnosti redukcujícího mikroba.

Papírková metoda byla ověřena jako jednoduchá orientační metoda, které lze použít i v prostých podmínkách.

Literatura

1. F ö r g F. J.: Verfahren und Mittel zur Durchführung bakteriologischer Arbeiten, Patent NSR, č. 1, 013.834, 1954. — 2. M a x a V., H y l m a r B., T e p l ý M.: Nová technika mikrobiologické kontroly potravinářského průmyslu, Průmysl potravin, 8 : 408-412 a 9 : 462-466, 1959. — 3. M a x a V.: Papírek na stanovení nežádoucích bakterií redukcujících 2, 3, 5 trifenyl tetrazolium chlorid, Patentní přihláška č. PV 6936-62, 1962. — 4. Š í m o v á : K otázce jakosti a působivosti krmiv po stránce mikrobiální, Mlýnsko-pekárenský průmysl, 1 : 5-12, 1964.

Изучение применения микробиотестов при определении качества концентрированных кормов

В работе описывается микробиологическое исследование кормов, при котором впервые был кроме метода с чашками применен также бумажный метод. В дискуссии объяснены преимущества метода бумажек и описан способ применения бумажек. Бумажки для выявления плесеней инкубируются принципиально 5—7 дней при 20—25° C. Их использование представляет собой надежный метод микробиологического контроля кормов. Бумажки для определения спорулирующих аэробных бактерий, смачиваемые в растворе 1 : 100, подогреваемом в течение 10 мин. при 85° C, инкубируются в течение 2 дней при температуре 37° C. Их применение позволяет установить эту требовательную микрофлору и дает сравнительно хорошие ориентировочные результаты. Следует отметить, что у бумажек для определения плесеней настоящие колонии плесеней вырастают

в подлинных красках и их можно перепривить, тогда как у бумажек для определения спорулирующих бактерий возникают ложные колонии, которые не поддаются перепривке, так как речь идет о микрохимической реакции, при которой из TTC (трифенилтетразолхлорида) образуется красный фармазан в присутствии редуцирующего микроба.

Метод бумажек оказался простым ориентировочным методом, который можно применить и в простых условиях.

Studium der Anwendung von mikrobiologischen Prüfungen bei der Feststellung der Krafftutterqualität

In dieser Arbeit wird die mikrobiologische Untersuchung von Futtermitteln beschrieben; hier wurde zum ersten Mal außer der Schalenmethode auch die Papiermethode angewendet. In der Diskussion werden die Vorteile der Papiermethode erläutert und die Anwendung der Papiere beschrieben. Die Papiere zur Feststellung von Schimmelpilzen werden grundsätzlich 5—7 Tage bei 20° C bis 25° C inkubiert. Die Anwendung dieser Methode bedeutet eine verlässliche mikrobiologische Futtermittelkontrolle. Papiere zur Feststellung sporulierender aerober Bakterien, die in eine Lösung von 1 : 100 eingetaucht und 10 Minuten bei 85° C erwärmt werden, werden 2 Tage bei 37° C inkubiert. Die Anwendung derselben ermöglicht die Feststellung dieser anspruchsvollen Mikroflora und ergibt verhältnismäßig gute orientationsmäßige Resultate. Es ist zu bemerken, daß bei Papieren zur Feststellung von Schimmelpilzen echte Schimmelpilz-Kolonien in ursprünglichen Farben wachsen und man kann sie umimpfen, wogegen bei Papieren zur Feststellung sporulierender Bakterien unechte Kolonien entstehen, die nicht umgeimpft werden können, denn es handelt sich hier um eine mikrochemische Reaktion, bei der sich aus TTC (Triphenyl-Tetrazol-Chlorid) das rote Farman bei Anwesenheit des reduzierenden Mikrops bildet.

Die Papiermethode würde als eine einfache Orientierungsmethode, die auch bei gewöhnlichen Bedingungen angewendet werden kann, überprüft.

Genetika a živočišná výroba

Současný nebývalý rozmach biologických i exaktních věd je nutně doprovázen z něj vyplývajícím a právě tak intenzivně probíhajícím rozvojem praktických oborů lidské činnosti. Platí to pochopitelně také o genetice, tj. nauce o dědičnosti a proměnlivosti a o všech oborech, do kterých — od technické mikrobiologie až po humanitní medicínu — zasahuje. V rámci biologických věd zaujímá tedy genetika jedno z předních postavení, byť byla jako samostatná experimentální věda poměrně mladá. Vždyť s označením genetika se setkáváme poprvé teprve v roce 1906.

Byly to především styčné plochy genetiky a jiných biologických disciplín, které daly vznik novým genetickým úsekům. V souvislosti s naukou o buňce — cytologií, vznikala cytogenetika, při zkoumání účinků záření na živý organismus vznikala radiační genetika, z dalších odvětví je možno jmenovat genetiku biochemickou, statistickou, matematickou, genetiku populací, genetiku kvantitativních znaků, imunogenetiku, ekologickou, vývojovou a zejména v posledních letech rozvíjenou klinickou genetiku.

Praktické využívání výsledků teoretické genetiky se nejlépe uplatnilo v rostlinné výrobě a zejména v mikrobiologii. Podívejme se však na výrobu živočišnou, kde je aplikace poznatků genetiky již daleko obtížnější. Jako nejvhodnější se ukazují ty druhy hospodářských zvířat, které mají krátký generační interval a početné potomstvo. Těmto požadavkům nejlépe vyhovuje drůbež, kde rychlý obrát hejna a možnost získání dostatečného počtu potomstva poskytuje dobré předpoklady šlechtitelské práce. Horší je to však u velkých hospodářských zvířat, kde dlouhý generační interval a častá uniparita jsou velmi vážnými překážkami, které brzdí zúšlechťovací práci. Není proto divu, že práce vykonávané v oné horečné etapě tisíců pokusů snažících se potvrdit v roce 1900 znovuobjevené Mendelovy zákony, se zabývaly hospodářsky poměrně málo významnými znaky jednoduše dědičně založenými, jakými jsou např. barva srsti, její rozdělení a intenzita, postavení ucha, rohatost apod. Stranou zůstávaly užité vlastnosti hospodářských zvířat, jež se v genetice řadí do skupiny tzv. kvantitativních znaků, a jejichž zvyšování je z ekonomického hlediska nejdůležitější. Je celkem pochopitelné, že veškeré sna-

hy studovat jejich dědičnost a proměnlivost pomocí klasických, nesčetněkrát prokázaných Mendelových zákonitostí vyzněly naprázdno a přinesly určité rozčarování, ovšem jen na krátko. Na principech mendelismu stavějící a nově se vytvářející úseky genetiky prokázaly shodně s chovatelskou empirií, že zvláště u velkých hospodářských zvířat je projev každého kvantitativního znaku, tedy každé produkční vlastnosti, výrazně ovládan podmínkami prostředí, především výživy, a že je tedy výsledkem spolupůsobení dědičnosti a prostředí.

Uvedené skutečnosti brzy naznačily, že při studiu kvantitativních znaků, které jsou na rozdíl od znaků kvalitativních podmíněny geny malého účinku, zvanými polygeny, není možno používat běžných metod vhodných pro sledování procesů dědičnosti a proměnlivosti u jednoduše dědičně založených znaků. Zejména práce Wrightovy, Fisherovy a Haldanovy velmi účinně využily aplikace matematické statistiky a potvrdily, že při studiu dědičnosti užitekových vlastností je nutno pracovat především biometrickými metodami, a to na početném materiálu dostatečně reprezentujícím tu populaci, ve které je sledována určitá produkční vlastnost.

Podíváme-li se pak z tohoto hlediska na genetiku, můžeme konstatovat, že je to v podstatě několik jejích odvětví, jež mají bezprostřední význam pro chovatelskou a plemenářskou praxi. Jsou to genetika populací, genetika kvantitativních znaků a imunogenetika, k nimž ještě přistupuje především z hlediska velkovýrobních podmínek chovu důležitá genetika ekologická. Nemůže proto překvapit, jestliže se v zahraničí, zejména ve státech s vyspělou živočišnou výrobou, setkáváme s nebývalým rozvojem

těchto vědních úseků a také s tím, že jsou řadu let přednášeny jako samostatné disciplíny na vysokých školách.

Genetika populace se na rozdíl od genetiky jedince zabývá sledováním procesů dědičnosti a proměnlivosti v celých souborech zvířat (stádě, plemeni), tj. v populacích. Víme jak závažný může být, při tak vysokém procentu inseminace, s jakým se u nás setkáváme, výskyt různých dědičných vad a abnormalit, které jsou příčinou úhynu nebo značného snížení produkčních schopností hospodářských zvířat. Neznalost jejich rozsahu, popřípadě jejich přehlížení může být často příčinou značných národohospodářských ztrát. Je třeba konstatovat, že o procentu výskytu těchto defektů není u našich plemen hospodářských zvířat vůbec přehled, právě tak jako je dosud věnována velmi malá pozornost kontrole dědičnosti zdravotního stavu. Právě na tomto úseku je možno velmi plodně využít genetiky populací a její pomocí stanovit jednak rozsah skrytých nositelů těchto defektů, jednak propracovat, podobně jako je tomu v zahraničí, účinné metody testace plemenů na přítomnost uvedených nežádoucích faktorů v jejich dědičném základu. Je tu dále možnost rozpracování různých postupů selekce, otázek spojených s používáním příbuzenské plemenitby apod.

Neméně závažným vědním odvětvím je genetika kvantitativních znaků zabývající se dědičností a proměnlivostí užitkových vlastností. Všimněme si jen významu dědivosti, která vyjadřuje podíl celkové proměnlivosti na sledované produkční vlastnosti, podmíněný dědičností. Koeficienty dědivosti jsou v novodobé plemenářské práci považovány pro svou širokou použitelnost za klíčovou genetickou hodnotu zkoumané populace. Pomocí koeficientů dědivosti je možno určit genetický pokrok, kterého lze u sledované populace zvířat z generace na generaci dosáhnout. Hodnota dědivosti udává, s jakou přesností je možno z užitkovosti zvířete usoudit na jeho dědičné založení a předurčuje, což je při plemenářské práci zvláště důležité, nejúčinnější selekční metody, jichž je možno při různé výši koeficientů dědivosti použít. Podobným způsobem by bylo možno hovořit o genetických korelacích, opakovatelnosti atd.

Imunogenetika vznikla na rozhraní imunologie a genetiky a využívá se jí dnes velmi intenzivně, např. při kontrole původu zvířat, při identifikaci jednovaječných dvojčat, při různých studiích struktury plemen, metod plemenitby a v poslední době zejména při výzkumu vazby

genů. V odborné literatuře se objevují i náznaky, podle kterých by se mohlo z daného dědičného založení krevních skupin usuzovat na příští užitkovost zkoumaného zvířete.

Při budování socialistického zemědělství došlo v živočišné výrobě k zásadnímu obratu danému přechodem zvířat z vysloveně malovýrobních podmínek do podmínek velkovýroby. Tento zvrát hraje důležitou roli zejména v plemenářské práci, protože znamená podstatně jinak se utvářející vzájemné vztahy (interakci) dědičného základu hospodářských zvířat a prostředí, v daném případě velkovýrobních podmínek chovu. Zde nabývá na významu ekologická genetika, která zkoumá dědičnost a proměnlivost ve vztahu k podmínkám, ve kterých zvířata žijí. Vždyť u nás se začalo s velkovýrobou, aniž bylo napřed dostatečně známo, jaká bude sociologie zvířat v nových podmínkách hromadného chovu, jak na ně budou svými produkčními schopnostmi a zdravotním stavem reagovat, do jaké míry se zcela odlišné podmínky prostředí projeví v dědičnosti jejich instinktů a reflexů, o kterých se tak často a nezavěšeně hovoří.

Není sporu o tom, že jsme na těchto úsecích mnoho zameškali, a že musíme proto mnoho dohánět. Nemělo by proto smysl, tak jak jsme se s tím měli možnost setkat ještě v poslední době, diskutovat na úrovni let šedesátých s genetikou z prvních let našeho století a nebrat v úvahu její současný stav a její praktickou využitelnost všude v zahraničí. Diskuse podobného druhu jsou neplodné a mají ve znamení znak archaismu. V tomto směru patří proto dík fakultní organizaci KSČ a katedře genetiky při VŠZ v Praze za uspořádání celodenního semináře o ideologických otázkách soudobé genetiky konaného 15. 1. 1964, na kterém bylo jednoznačně prokázáno, že moderní genetika se ve svých závěrech opírá o faktický reálný základ, že její pojetí se plně ztotožňuje se základními principy dialektického materialismu, a že má všestrannou použitelnost právě v praktických oborech lidského konání, tedy i v živočišné výrobě. Uzavíráme tento letmý pohled na genetiku konstatováním, že je sice třeba o ní diskutovat, ale především na jejích výše uváděných prakticky významných odvětvích intenzivně pracovat a poskytovat tak neustále v potřebném předstihu další možnosti pro stupňování naší socialistické živočišné výroby.

Inž. Rudolf ŠILER, CSc.,
Ústřední výzkumný ústav živočišné
výroby, Uhřetěves

Poznámka k práci Haltmar—Höll: Vliv odchovu ve volné stáji na zdraví a krevní obraz jalovic

Chtěl bych využít nově otevřené diskusní rubriky k několika poznámkám k článku dr. Haltmara a inž. Hölla (H & H, Ž. V, 8, 11: 635, 1963). Připomínky nechtějí být ani tak kritikou zmíněné práce, jako spíše podnětem k zamyšlení, určeným radě pracovníků zabývajících se fyziologií krve u normálních zvířat.

Krevní rozboru ve fyziologii domácích zvířat zaznamenaly v době svého zavedení velký krok vpřed, proniknutí do vnitřního prostředí organismu, posuzovaného do té doby převážně zvenčí; dnes si však musíme být vědomi určité omezenosti běžných hematologických hodnot pro posouzení fyziologického stavu zvířat a přistupovat k nim kriticky, zvláště vyvozujeme-li někdy z výsledků dalekosáhlé závěry technologického rázu.

Obecně k problematice prací zabývajících se hodnocením změn krevních hodnot: je pravda, že krevní obraz pohotově odráží změny vnějšího prostředí. Je to však pouze jedna stránka věci. Současně je krev výrazným faktorem a zároveň i udržovatelem stálosti vnitřního prostředí. Nesmíme zapomínat, že např. arteriální oxygenace, pH krve, počet leukocytů (pochopitelně za normálních podmínek), teplota krve a četné další jsou velmi stálé, udržují se v určitém rozmezí a mění se až za stavu, který je význačně posunut od normálu. Řada z nich je dokonce biologickou konstantou a jejich změna signalizuje stav *ante finem*. Nejsou tedy všechny krevní hodnoty vždy tak citlivým indikátorem fyziologické změny organismu, jak se často předpokládá. Na druhé straně krevní prostředí skutečně velmi citlivě reaguje na všechny změny faktorů, které na organismus působí, a to i ve velmi krátkých časových úsecích. Právě např. při odběrech krve venepunkcí dochází ke značným a mnoha autory nedoceněným změnám krevního složení, a to i tehdy, když je zvíře na odběr nacvičeno a snáší jej bez odporu. (Proto se v takových případech, zvláště mají-li být získány absolutní hodnoty, používá běžné metody kanylace nebo aspoň kontrolního pokusu s odběrem napřed implantovanou kanylou.)

Rovněž z tohoto diametrálně odlišného hlediska nelze absolutizovat vhodnost krevních hodnot pro posouzení fyziologického stavu zvířat.

Dvě připomínky konkrétně k této práci, které se mi zdají být nejaktuálnější: autoři přinášejí nesporně četné užitečné hodnoty. Některé údaje jsou však běžně známé a uvádějí se již po řadu let v základních fyziologických učebnicích (zvýšený hemoglobin a erytrocyty při zvýšené svalové aktivitě — tréninku —, stálost hodnoty sedimentace za nepatrických stavů, konstantnost bílého obrazu v různých režimech teploty, pohybu a výživy aj.). Protože lze apriorně předpokládat, že tyto hodnoty nebudou mít pro svou stálost význam v posuzování vhodnosti nějakého režimu, stačilo by jistě zmínit se o těchto údajích jen krátkce a sumárně, pro úsporu času i papíru. Je třeba ocenit upřímnou snahu autorů o výklad pozorovaných jevů, bylo by však třeba, aby se vyvarovali určitých nepřesných formulací a ne dost doložených závěrů, které zbytečně snižují dojem z práce. Zjištění, že „počet červených krvinek se ... průkazně zvýšil během zimního období...“ neshledávám na rozdíl od autorů nijak zvlášť zajímavým. Je to dost běžný a z literatury známý úkaz u zvířat vystavených chladu. Naproti tomu soudím, že z pokusů zde publikovaných nevyplývá jednoznačně, že jde o následek pouze nízkých teplot (a tedy jev aklimatační), jak uvádějí autoři, a ne vliv celého komplexu podmínek, ve kterých byla zvířata chována (a tedy aklimatizaci), jak by plynulo z analogických pokusů, konaných na jiných živočišných druzích. Také závěr, že je třeba zvířata chránit před průvanem a vysokou vlhkostí, je sice evidentní, ale nevyplývá z práce.

Bylo by snad možno namítnout, že fyziologické měřítko je na uvedenou práci příliš přísné a neadekvátní, že autorům nešlo o zjištění nějakých základních a převratných skutečností, ale spíše o využití některých snadno dostupných fyziologických ukazatelů pro posouzení vhodnosti určitého typu odchovu. Myslím však, že ani pak nejsou autoři osvobozeni od povinnosti správné metodolo-

gie, přesných formulací a fundovaných závěrů. Ostatně jen vysoké měřítko na každou publikovanou práci nám může pomoci při stálém zvyšování úrovně výzkumu, abychom nezaostávali za světovou úrovní.

Dr. Karel HANUŠ,
*Laboratoř fyziologie a genetiky živočichů
ČSAV, Uhřetěves.*

Lautner V., Ženíšek Z.: Stanovení kalorické hodnoty základních surovin krmných směsí pro kuřata	
Установление калорийности основного сырья кормовых смесей для цыплят	
Die Bestimmung des kalorischen Wertes von Grundrohstoffen der Futtergemische für Kücken	561
Kočí E., Peter V., Kočí Š.: Použitie sušených rias ako náhrady za rybiu múčku a sójový extrahovaný šrot v kŕmnej zmesi pre výkrmové kurčatá	
Использование сушеных водорослей в качестве заменителей рыбной муки и экстрагированного соевого шрота в кормовой смеси для откорма цыплят	
Die Anwendung von getrockneten Algen als Ersatz von Fischmehl und extrahiertem Sojaschrot im Futtergemisch für Mastkücken	569
Mašek J.: Použití mikrobítestů při zjišťování jakosti jadrných krmiv	
Изучение применения микробиотестов при определении качества концентрированных кормов	
Studium der Anwendung von mikrobiologischen Prüfungen bei der Feststellung der Kraftfutterqualität	579

Diskuse

Šiler R.: Genetika a živočišná výroba	587
Hanuš K.: Poznámka k práci Haltmar - Höll: Vliv odchovu ve volné stáji na zdraví a krevní obraz jalovic	589

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 120 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánešova 75, telefon 274551-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-10*41598

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI MZLVH
z úseku živočišné výroby

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

D 39.597/4

Referate prezentate la sesiunea științifică zonală Dobrogea. Constanța, ianuarie, 1963. Vol. 4. Probleme de creșterea animalelor. București, Inst. de document. tehnică 1964. 88 s. (Chov hospodářských zvířat — Rumunsko — Dobruža — sborníky)

D 39.532/4

Spillers livestock magazine. No. 4. London, Spillers Ltd. (1964). 28 s. obr., tb. (Chov hospodářských zvířat — brožury)

D 39.177

Wielkotowarowa technologia produkcji zwierzęcej. Warszawa, PWRiL 1963. 207 s. 122 obr. (Chov hospodářských zvířat — speciální — příručky)

C 15.688

Tenyésztési értesítő az... évi ellésekről az állami gazdaságok törzstenyészteiben. Összeállította: Az országos törzskönyvezési és utódellenőrzési felügyelőség lótorz lótorzskönyvezési és utódellenőrzési csoportja. Budapest, A földműv. minisztérium lótenyésztési igazgatóság. 1963. 35 s. (Plemenné knihy — Maďarsko — zápisy — ročenky)

D 38.704

Akklimatizacija životnych v SSSR. Materialy konferencii po akklimatizaciji životnych v SSSR (10-15 mája 1963 g., g. Frunze). Alma-Ata, AN Kaz. SSR 1963. 369 s. (Frunze — konference o aklimatizaci zvířat — 1963 — sborníky)

D 39.344

Spillers milk production book. 5. edit. London, Spillers Ltd. (1964). 40 s. obr., tb. (Dojnice — chov — brožury)

D 37.340/10

Creșterea și îngrijirea vacilor de lapte. București, Edit. agro-silvică 1962. 30 s. (Dojnice — chov — brožury)

E 28.178

Sońta, Jerzy
 Więcej dobrego mleka. Warszawa, PWRiL 1962. 92 s. (Dojnice — chov — brožury)

D 39.764/1118

The selection and evaluation of dairy sires. Ithaca, New York State college of agric. 1963. 15 s. obr. (Skot — plemenitba — býci — výběr a hodnocení — brožury)

D 35.749/1963/1

Romer, J. — Stolzmann, M.
 Wyniki oceny buhajów na podstawie użytkowości potomstwa za lata 1960 i 1961. Kraków, Inst. zootechniki w Polsce — Wydaw. własne 1963. 76 s. tb. (Býci — hodnocení podle potomstva — výzkum — Polsko — 1960-1961)