

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

1

ROČNÍK 4 (XXXII) – PRAHA, LEDEN 1959

CENA 10 Kčs

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

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

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Hladký J.: Roční cyklus I. inseminací krav a jalovic ve vztahu k regulaci jejich otelení Годовой цикл первого искусственного осеменения коров и нетелей в связи с регулированием их отела Der Jahreszyklus der I. Besamungen bei Kühen und Jungkühen im Zusammenhang mit der Regulierung ihres Kalbens	1
Kromichal K.: Hodnocení plemenných býků podle užitkových vlastností potomstva Племенная оценка быков по продуктивным свойствам потомства Grading of Bull Breeds According to Production Qualities of Offspring	19
Maška J.: Příspěvek k problematice mechanismu působení antibiotik ve výživě zvířat К проблематике механизма действия антибиотиков в питании животных A Contribution towards the Problem of Mechanism of Effects of Antibiotics in Animal Nutrition	39
Kroulík A. — Flám F.: Význam různých bakterií mléčného kvašení pro jakost siláží Влияние различных культур бактерий молочного квашения на качество силоса Significance of Different Bacterial Cultures of Lactic Fermentation in Quality of Silage	57
Znojilová V. — Pátková V. — Zoufalý V.: Příspěvek ku poznání chemického složení vajec našich hospodářských plemen slepic К вопросу химического состава яиц наших сельскохозяйственных пород кур Beitrag zur Erkenntnis der chemischen Zusammensetzung der Eier unserer vier wirtschaftlichen Hühnerrassen A Contribution to the Chemical Composition of the Eggs of four Economically Important Chicken Breeds	69

21.

Roční cyklus I. inseminací krav a jalovic ve vztahu k regulaci jejich otelení

Годовой цикл первого искусственного осеменения коров и нетелей
в связи с регулированием их отела

Der Jahrescyklus der I. Besamungen bei Kühen und Jungkühen im Zusammenhange
mit der Regulierung ihres Kalbens

The 1st Annual Cycle of Cows and Heifers Inseminations in Relation to the Regulation of their Calving

Inž. J. HLADKÝ

Krajská správa státních plemenářských stanic v Liberci

Došlo dne 10. IX. 1958

Úvod

Soustava socialistického hospodářství vyžaduje plánování a řízení i na zemědělském úseku. Za předpokladu znalosti přírodních zákonů a pokrokové agrobiologie lze správným regulováním plánu zajistit pro národní hospodářství rovnoměrnou produkci hotových výrobků i surovin tak, jak to řízené hospodářství potřebuje.

Dostatečná výroba mléka, hovězího masa, koží a jiných produktů z chovu skotu a zajištění plánovaných stavů skotu jsou ve značné míře závislé na včasném připouštění plemenic. Je proto systematické řízení připouštění důležitým předpokladem pro splnění tohoto úkolu.

V soustavě soukromého hospodaření převažoval zájem jednotlivého zemědělce nad zájmem celostátním. Připouštění a telení plemenic proto řídil soukromý chovatel podle situace na vnitřním trhu, podle výše nákladů na výrobu a podle možností, které mu v daných podmínkách k výrobě byly dány. Těmto zájmům se muselo podřizovat i hledisko odborné.

Rottensten (1) (2), který sledoval během jednoho roku vliv ročního období na sílu a pravidelnost vnějších projevů říje, tj. i na jejich početní rozvržení během roku, vyvozuje, že roční kolísání (cyklus) a pravidelnost je zbytkem úzce ohraničeného období říje v životě zvířat v době před domestikací. Současně uvádí, že je ovlivňováno řadou jiných faktorů, jako je délka dne, krmení atd. Vyslovuje hypotézu o postupném přechodu období připouštění jalovic na období připouštění krav, které je u obou skupin protichůdné.

Pohl (3) při zpracování výsledků otelení 7.166 krav z kontrolovaných chovů německé oblasti svazu chovatelů v Čechách připomíná, že převážná část otelení proběhla v březnu až červenci, tedy v měsících, kdy je největší dostatek krmiva a výroba mléka nejlacinější. Současně podotýká, že výroba mléka je ovlivňována požadavky konzumu.

O potřebě regulovat výrobu mléka podle jiných požadavků než soukromopodnikatelských se zmiňují jiní autoři. Tak Mašek (4) potvrzuje, že otázka ročního období otelení je problémem národohospodářským, i když nemůže být sporu o tom, že výhodněji se vyrobí 1 litr mléka v létě, kdy je dostatek zelené píce.

Dvořáček (5) zastává již stanovisko daleko konkrétnější. Uvádí, že zásada, podle které je nejvýhodnější dobou pro otelení jaro, platí jen potud, když pro zimní období není krmivová základna dostatečně zajištěna. Podniky, které mají po celý rok zabezpečenou dostatečnou krmivovou základnu, rozvrhnou si dobu otelení plemenic stejnoměrně, bez zřetele na vliv roční doby.

Ještě konkrétnější je stanovisko Lisuninovo (6), který zdůrazňuje, že v zimě je čerstvé mléko zvláště nutné pro zásobování pracujících v průmyslových střediscích. Ve velkých dobytkářských hospodářstvích je nezbytné, organisovat připouštění v matečném stáde rovnoměrně tak, aby na jednotlivé měsíce po celý rok připadal stejný počet otelení.

Jak ukazují všechny práce, je jedním z rozhodujících předpokladů, který může podstatně ovlivnit cyklus otelení, dostatečné zajištění krmivové základny. Pro další plánované řízení je důležité zjistit, jaký je současný cyklus v otelování. Přitom je třeba brát v úvahu dvě okolnosti.

1. Prudký rozmach inseminace skotu v posledních 6 letech,
2. přechod ze soukromého hospodaření na socialistické se všemi průvodními zjevy.

Dále je účelné, pokusit se zjistit, zda stávající cykly v připouštění krav a jalovic jsou neměnné, či je lze regulovat podle potřeby řízeného hospodářství. Výsledky, které jsou předmětem zpracování, zahrnují léta 1953—1957. Zahrnují kraj Liberec, kde v roce 1957 bylo zapojeno do inseminace 88,9 % krav a jalovic starších 1 roku. Zapojení do inseminace bylo v jednotlivých letech následující:

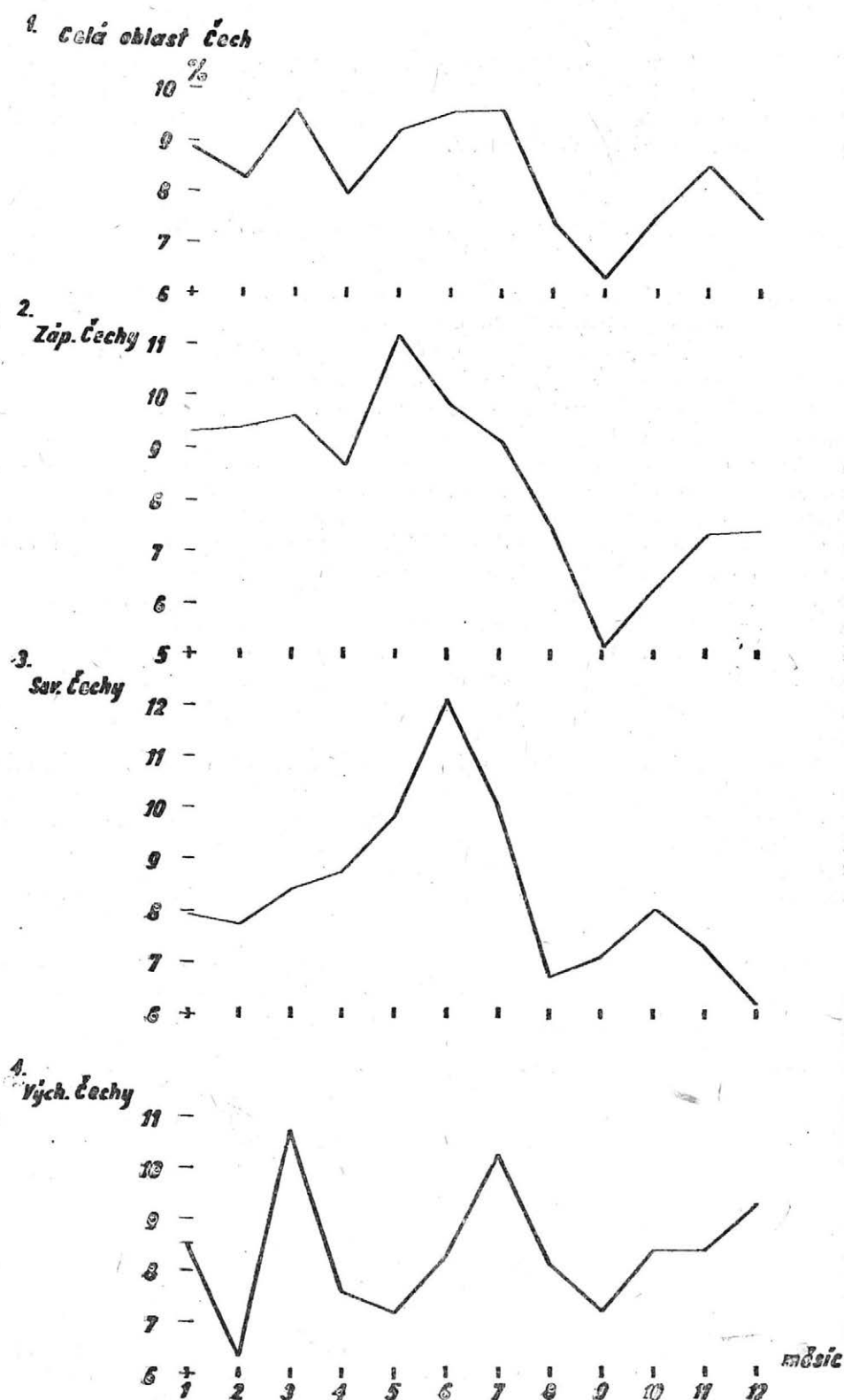
Rok	Krav	Jalovic	Celkem
1953	72.127	23.529	95.758
1954	65.109	21.825	86.934
1955	60.168	18.453	78.621
1956	59.850	17.534	76.695
1957	58.842	18.341	77.842

Do počtu jsou zahrnuty všechny sektory, tj. JZD, ČSSS a OÚPS, spolu se soukromým sektorem.

Pro porovnání vlivu připouštění a krmení na cyklus byly použity výsledky z okr. Jilemnice. V uvedeném okrese bylo v r. 1957 zapojeno do inseminace 100 % krav a jalovic, starších jednoho roku.

Zapojení do inseminace bylo v jednotlivých letech následující:

Rok	Krav	Jalovic	Celkem
1953	6.679	1.962	8.641
1954	6.294	1.693	7.987
1955	6.182	1.800	7.982
1956	6.228	1.750	7.978
1957	6.303	1.651	7.954



Graf 1. Cyklus otelení krav v oblasti německé sekce svazu chovatelů v roce 1936

Pro názornější porovnání byly u okresu Jilemnice zpracovány výkazy o narození telat. Podklady jsou vzaty z údajů o narozených telatech po inseminaci, předkládaných pracovníky SPS a ověřované MNV, JZD a ČSSS. Čísla o zapojení jsou převzata ze statistických údajů ONV.

Vlastní pozorování a rozbor

Pod pojmem I. inseminace je třeba rozumět I. připuštění krávy od posledního otelení, u jalovic pak I. připuštění vůbec.

Z cyklu I. inseminací jak krav, tak jalovic, lze při znalosti % zabřežování a ostatních faktorů usuzovat na průběh otelení plemenic.

Výsledky, uváděné Rottenstenem, získané z pozorování v Dánsku během jednoho roku v letech 1952—1953 ukazují, že průběh I. inseminací krav dosahuje maxima v měsíci květnu a červnu (15,50 — 12,84 % z počtu všech I. inseminací), zatím co v ostatních měsících se procento v průměru pohybuje rovnoměrně na 7,16 %. Znamená to, že velká většina krav se telí v únoru až březnu, tj. v době, kdy otelené plemence přicházejí do období, kdy započiná zanedlouho zelené krmení. Naproti tomu u jalovic probíhá maximum I. inseminací v měsíci lednu, listopadu a prosinci (12,80 — 13,28 — 13,82 % ze všech I. inseminací), kdežto na zbývajících měsících klesá průměr hluboko na 6,67 %. Znamená to, že většina jalovic se bude telit v měsíci srpnu, září a říjnu, což je v protikladu proti kravám. Z tohoto pozorování vyvozuje autor hypotézu, že období připouštění a telení jalovic po prvním otelení se dalšími oteleními postupně posouvá tak, až splyne s obdobím připouštění a otelení starších krav.

Průběh otelení v roce 1936 u kontrolovaných krav v oblasti německé sekce svazu chovatelů („Landesverband deutscher Rindviehzüchter Böhmens“), jak uvádí Pohl — graf. 1., tabulka I., ukazuje, že i když v jednotlivých oblastech byla maxima otelení v měsících, kdy otelená plemence přejde na zelené krmení, (sever. a západ. Čechy), v některých případech tomu tak výlučně není (východní Čechy a území Čech jako celek). Zvláště na číslech z východ. Čech lze pozorovat 2

I. Cyklus otelení krav v roce 1936

Oblast					
		I	II	III	IV
Západní Čechy	abs. v %	192 9,27	194 9,36	200 9,65	179 8,64
Severní Čechy	abs. v %	98 7,91	96 7,75	104 8,40	108 8,72
Východní Čechy	abs. v %	74 8,57	55 6,37	92 10,66	65 7,53
V celé oblasti Čech	abs. v %	634 8,84	591 8,24	687 9,58	571 7,96

maxima v březnu, kdy ještě není zelené krmení a v červenci, kdy hodnota zeleného krmení rapidně klesá. Stejně tak pozoruhodná je výše počtu otelených krav v měsíci prosinci. Ještě pozoruhodnější poměry lze pozorovat na číslech z celé oblasti Čech. I když autor připouští důležitost zeleného krmení a soukromopodnikatelský zájem, výsledky dokumentují, že průběh otelení vlivem dostatečných zásob zimního krmení byl po celý rok značně vyrovnaný.

Výsledky cyklu I. inseminací v kraji Liberec u krav jsou uvedeny v tabulce II., graf 2, u jalovic v tabulce III., graf 3. Výsledky za pět let zahrnují celkový počet I. inseminací 261.168 I. inseminací u krav a 44.663 I. inseminací u jalovic.

Pozorování u krav

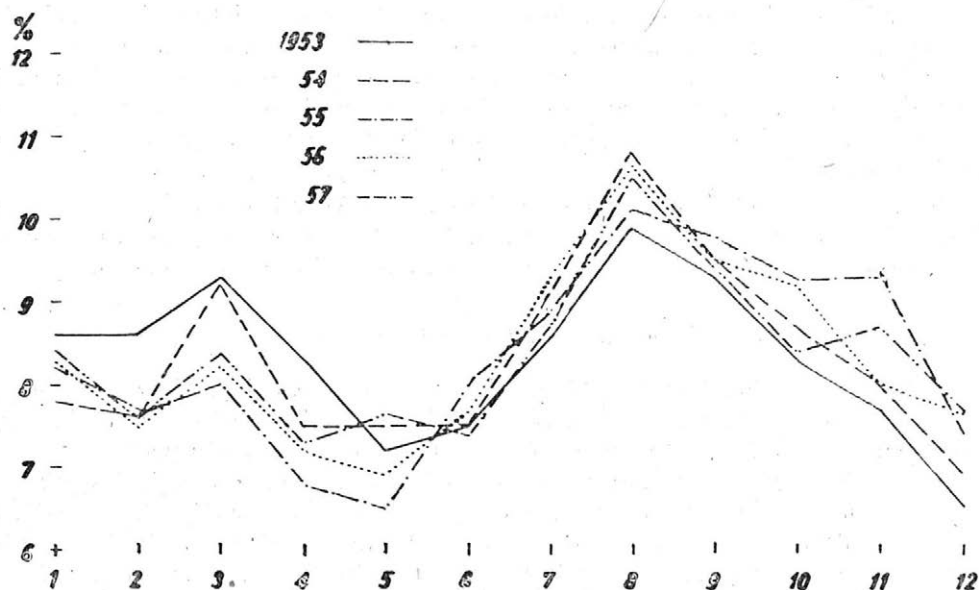
Počet I. inseminací v jednotlivých letech se pohyboval přibližně na stejné výši. Vyšší počet I. inseminací v roce 1953 lze zdůvodnit vyšším počtem krav, zapojených do inseminace. Klesající počet I. inseminací byl zaviněn poklesem stavů krav v kraji. Rozdíly mezi maximálním a minimálním procentem I. inseminací v témže měsíci v jednotlivých letech vykazují pozoruhodnou shodnost. Ve většině měsíců se rozdíl mezi maximem a minimem pohyboval mezi 0,75 až 1,25 %. Maximum tvoří měsíc listopad, kdy rozdíl je 1,53 %, nejnižší je v měsíci červenci — 0,64 %. Pro vyrovnaní nestejnoměrnosti délky jednotlivých měsíců byla provedena korektura přepočtením počtu inseminací na 1 den v roce. Vyrovnaní cyklu nastalo v podstatě v měsíci únoru, jinak cyklus nebyl zvlášť změněn.

Samotný průběh cyklu I. inseminací ukazuje, že celé roční období lze rozdělit na dvě části: I. část — od prosince do května, kdy počet případů stoupá k maximu v měsíci březnu (8,64 %) resp. 145,8 případů I. inseminací na 1 den a od tohoto měsíce klesá na nejnižší procento v měsíci květnu 7,13 %, resp. 120,0 případů na 1 den. Druhé období od května do prosince, kdy počet případů během tří měsíců dosahuje maxima v srpnu 10,39 %, resp. 174,8 případů na 1 den, a později do konce měsíce prosince pozvolna klesá na 7,19 %, resp. 121,4 případy na 1 den.

Průběh cyklu naznačuje, že období otelení bude probíhat přibližně ve dvou etapách. Větší počet v měsíci dubnu až červenci (připušteno VII.—X. měsíc), tj.

v oblasti německé sekce svazu chovatelů v Čechách

Měsíce								Celkem
V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
221 10,67	204 9,85	189 9,12	154 7,43	106 5,11	129 6,22	151 7,29	152 7,33	2071 99,94
121 9,77	150 12,11	125 10,09	83 6,70	88 7,11	99 8,00	90 7,27	76 6,14	1238 99,97
62 7,18	71 8,22	88 10,19	70 8,11	62 7,18	72 8,34	72 8,34	80 9,26	863 99,95
655 9,14	680 9,48	686 9,57	529 7,38	451 6,29	537 7,49	611 8,52	534 7,45	7166 99,94



Graf 2. Průběh I. inseminací krav v kraji Liberec v letech 1953—1957

v době největšího dostatku zelené píce. V menším počtu v měsíci říjnu až prosinci (připušteno v I.—III. měsíci), kdy se plemence otelí na konci podzimního a v první polovině zimního krmení, kdy je poměrný dostatek píce.

Pozorování u jalovic

Proti Rottenstenovi lze pozorovat v průběhu I. inseminací u jalovic shodnost cyklu, co do poměrného počtu procent, v jednotlivých měsících, jako je tomu u krav. Proti kravám je však větší rozkolísanost, jak ve výši dosahovaného maxima a minima v celém cyklu, tak v procentických rozdílech dosahovaných I. inseminací ve stejných měsících v jednotlivých letech. U jalovic se pohybuje rozdíl mezi dosaženým maximem a minimem I. inseminací v témže měsíci všech let mezi 1—2 %. Nejvyšší rozdíl je patrný v březnu 3,26 %, nejnižší v květnu 0,79 %. Podobně je daleko větší rozkolísanost cyklu co do absolutních rozdílů a charakteru jednotlivých období celého cyklu. Podobně jako u krav můžeme cyklus rozdělit na dvě období:

I. období — je kratší, a zahrnuje měsíce únor až květen. Maxima dosahuje v měsíci březnu 8,25 %, resp. 23,81 případy na 1 den, a klesá na nejnižší procento v měsíci květnu 7,05 %, resp. 20,3 případů denně;

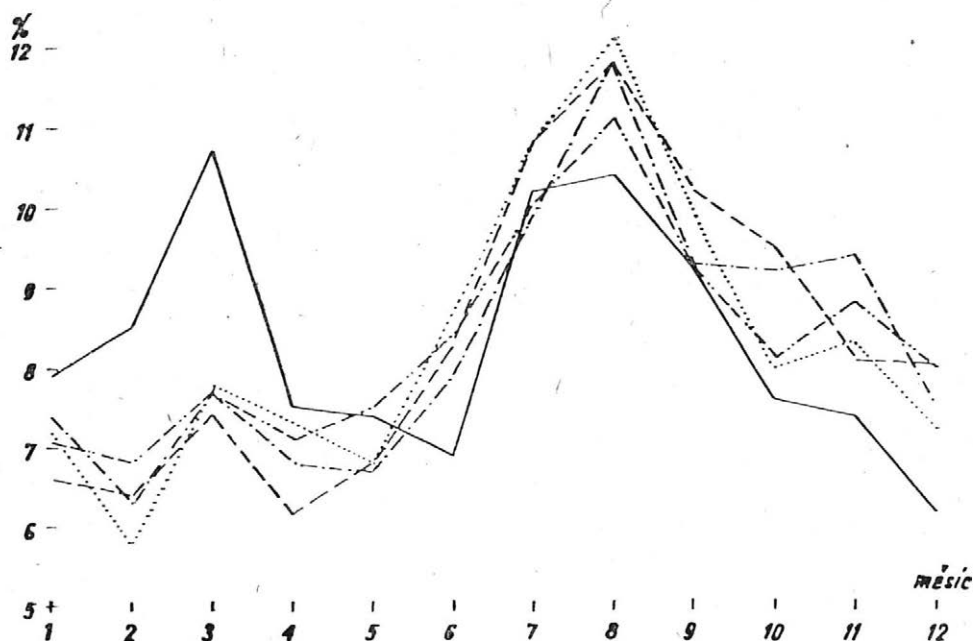
II. období začíná opět prudkým vzestupem do měsíce srpna — shodně s kravami —, ale dosahuje podstatně vyššího procenta 11,47, resp. 33 případů na den. Podobně jako u krav, jenomže rychleji klesá až do února, na výši 6,74 %, resp. 20,83 případů na den.

Telí se tedy převážná část plemenic v měsících duben až červenec (připuštení VII.—X.), tj. v období bohatného zeleného krmení, zatímco daleko menší část jalovic se bude telit v období listopad až leden (připuštení II.—IV.), kdy se prakticky přechází do druhého období zimního krmení.

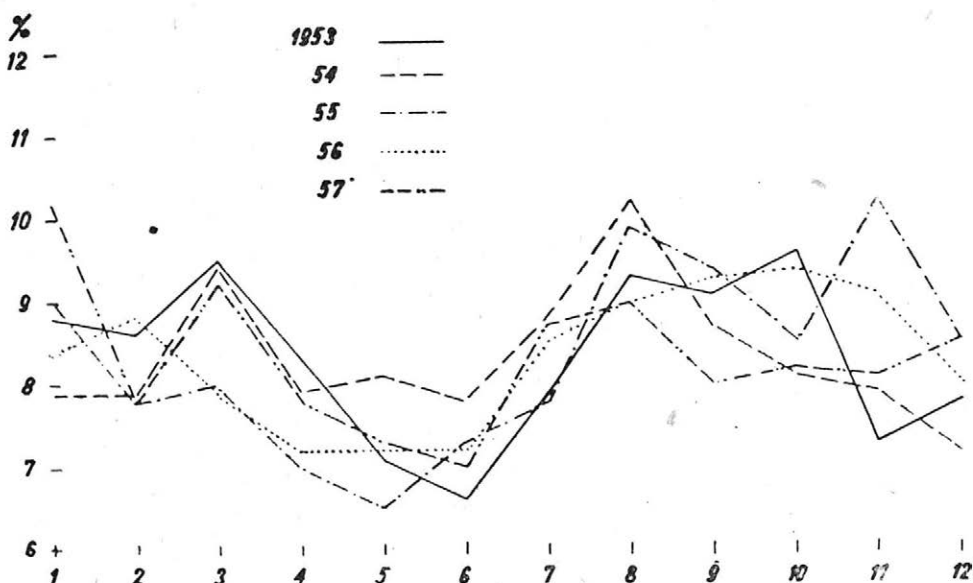
II. Roční cyklus I. inseminací krav v kraji Liberec (1953—1957)

Rok		Měsíce												Celkem
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1953	abs.	4835	4828	5202	4668	4042	4214	4824	5544	5232	4670	4334	3618	56.011
	v %	8,63	8,61	9,28	8,32	7,21	7,52	8,61	9,89	9,34	8,33	7,73	6,45	99,92
1954	abs.	4036	3931	4778	3878	3897	3869	4719	5585	4920	4543	4177	3589	51.922
	v %	7,77	7,57	9,20	7,46	7,50	7,45	9,08	10,75	9,47	8,74	8,04	6,91	99,94
1955	abs.	4126	3886	4044	3451	3276	4064	4488	5117	4951	4710	4681	3721	50.515
	v %	8,16	7,69	8,00	6,83	6,48	8,04	8,88	10,12	9,80	9,32	9,26	7,36	99,94
1956	abs.	4342	3879	4282	3722	3563	3951	4809	5529	4956	4790	4155	3963	51.941
	v %	8,35	7,46	8,24	7,16	6,85	7,60	9,25	10,64	9,54	9,22	7,99	7,62	99,92
1957	abs.	4287	3923	4273	3696	3854	3750	4397	5365	4641	4291	4406	3896	50.779
	v %	8,44	7,72	8,41	7,27	7,58	7,38	8,65	10,56	9,13	8,45	8,67	7,67	99,93
Celkem	abs.	21626	20447	22579	19415	18632	19848	23237	27140	24700	23004	21753	18787	261.168
	v %	8,28	7,82	8,64	7,43	7,13	7,59	8,89	10,39	9,45	8,80	8,32	7,19	99,93
Ø počet I. insem. za 1 den		139,2	145,8*	145,8	129,3	120,0	132,0	149,8	174,8	164,7	148,5	145,3	121,4	143,0
Rozdíl v maximum a minimumu v témže měsíci		0,86	1,15	1,28	1,49	1,11	0,67	0,64	0,86	0,67	0,99	1,53	1,22	

Pro porovnání s celokrajskými výsledky byl použit okres Jilemnice. Tento okres svou polohou a charakteristikou patří částí do podhorské a částí do horské oblasti. Současně je zařazován do tzv. okresů vnitrozemských, kde se neprovádělo dosídlování, tudíž mezi okresy s konzolidovaným zemědělstvím. Zimní období trvá delší dobu než v níže položených okresech kraje. Také podmínky pro provádění



Graf 3. Průběh I. inseminací jalovic v kraji Liberec v letech 1953—1957



Graf 4. Průběh I. inseminací krav v okrese Jilemnice v letech 1953—1957

III. Roční cyklus I. inseminací jalovic v kraji Liberec (1953—1957)

Rok		Měsíce												Celkem
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1953	abs.	677	729	919	645	639	597	882	898	798	656	637	535	8612
	v %	7,86	8,46	10,67	7,48	7,41	6,93	10,24	10,42	9,24	7,61	7,39	6,21	99,92
1954	abs.	529	509	594	500	543	663	869	947	814	758	649	637	8012
	v %	6,60	6,35	7,41	6,24	6,77	8,27	10,84	11,81	10,15	9,46	8,10	7,95	99,95
1955	abs.	649	553	674	599	586	691	867	1037	816	806	828	661	8767
	v %	7,40	6,30	7,68	6,83	6,68	7,88	9,88	11,80	9,30	9,19	9,44	7,53	99,91
1956	abs.	677	548	739	684	645	815	1026	1143	936	750	781	682	9426
	v %	7,18	5,81	7,84	7,25	6,84	8,64	10,88	12,12	9,92	7,95	8,28	7,23	99,94
1957	abs.	695	673	760	699	736	826	1013	1099	896	799	867	783	9846
	v %	7,05	6,83	7,71	7,09	7,47	8,38	10,28	11,16	9,10	8,11	8,80	7,95	99,93
Celkem	abs.	3227	3012	3686	3127	3149	3592	4657	5124	4260	3769	3762	3298	44663
	v %	7,22	6,74	8,25	7,00	7,05	8,04	10,42	11,47	9,53	8,43	8,42	7,38	99,95
Ø počet I. insem. za 1 den		20,83	21,50	23,81	20,90	20,30	23,92	30,10	33,00	28,40	24,35	25,40	21,30	24,42
Rozdíl maxima a minima v témže měsíci		1,26	2,65	3,26	1,24	0,79	1,71	0,96	1,70	1,05	1,85	2,05	1,74	

IV. Roční cyklus I. inseminací krav v okrese Jilemnice (1953—1957)

Rok		Měsíce												Celkem
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1953	abs.	506	495	546	477	406	381	453	534	520	553	419	448	5738
	v %	8,81	8,62	9,51	8,31	7,07	6,63	7,89	9,30	9,06	9,63	7,30	7,80	99,93
1954	abs.	435	438	519	436	446	428	486	561	482	449	438	397	5515
	v %	7,88	7,94	9,41	7,90	8,08	7,76	8,81	10,17	8,73	8,14	7,94	7,19	99,95
1955	abs.	504	439	451	394	365	410	438	558	528	475	571	478	5611
	v %	8,98	7,82	8,03	7,02	6,50	7,30	7,80	9,94	9,41	8,46	10,17	8,51	99,94
1956	abs.	471	495	445	406	406	405	476	509	524	531	511	452	5631
	v %	8,36	8,79	7,90	7,21	7,21	7,19	8,45	9,03	9,30	9,42	9,07	8,02	99,95
1957	abs.	577	441	516	442	412	395	492	508	451	464	458	476	5632
	v %	10,24	7,83	9,16	7,84	7,31	7,01	8,73	9,01	8,00	8,23	8,13	8,45	99,94
Celkem	abs.	2493	2308	2477	2155	2035	2019	2345	2670	2505	2472	2397	2251	28127
	v %	8,86	8,20	8,80	7,66	7,23	7,17	8,33	9,49	8,90	8,78	8,52	8,00	99,94
Ø počet I. insem. na 1 den		16,08	16,48	15,98	14,36	13,12	13,46	15,12	17,22	16,70	15,94	15,98	14,52	15,41
Rozdíl maxima a minima v témže měsíci		2,36	0,97	1,61	1,29	1,58	1,13	1,01	1,16	1,41	1,49	2,87	1,32	

inseminace jsou pro dlouhotrvající zimní období, velkou sněhovou pokrývkou a roztržitostí chovů poměrně sníženy. Typické pro tento okres ve srovnání s celokrajským průměrem bylo dostatečné, až nadprůměrné zásobení zimním krmením.

Výsledky za pět let zahrnují celkový počet I. inseminací 28.127 případů u krav a 4.884 u jalovic.

Pozorování u krav

U krav nastal pokles v posledním roce o 106 případů. Stavby krav byly také během výše uvedených let daleko vyrovnanější. Celý cyklus I. inseminací má sice obdobnou charakteristiku jako v krajském měřítku — opět jej lze dělit na dvě období —, ale jeho průběh je podstatně změněný. Také rozkolísanost ve stejných ukazatelích je větší než u krajských výsledků. Výkyvy mezi maximem a minimem dosažených I. inseminací v jednom měsíci všech let se pohybují podobně jako v krajském měřítku mezi 1—1,5 %. Maximum se dosahuje v listopadu 2,87 %, minimum je v únoru 0,97 %.

Cyklus lze rozdělit do dvou období:

I. období od června do prosince, kdy stoupá procento během dvou měsíců na maximální výši celoročního cyklu v měsíci srpnu na 9,49 %, resp. 17,22 případů I. inseminací na den. Klesá pozvolna do prosince na 8 %, resp. 14,52 případů na den;

II. období počíná poměrně vysokým procentem v lednu — 8,86, které po mírném poklesu v únoru 8,20 % si udržuje i v březnu 8,80 %, od kdy nastává prudký pokles do měsíce června na 7,17 %, resp. 13,46 případů I. inseminací na den.

Při porovnání počtu případů I. inseminací na den má toto druhé období maximum v únoru 16,48 případů. Znamená to, že převážná část plemenic z I. období se bude telit opět v měsíci dubnu až červenci (připušťeny v VII.—X.), tj. v době dostatku zeleného krmení a dostatku pastvy. Plemenice z druhého období se naproti tomu budou telit převážně v měsíci říjnu a prosinci (připušťeny v I. a III.), tj. v době, kdy začíná I. polovina zimního krmení.

Pozorování u jalovic

Také cyklus I. inseminací u jalovic je obdobný s cyklem u krav v krajském měřítku při současné specifičnosti, jako je tomu u krav. Rozdíly mezi maximem a minimem procenta v jednotlivých měsících všech let jsou u jalovic, ze všech sledovaných případů největší. Maximální rozdíl je vykazován v měsíci září (4,77 %), nejnižší v měsíci lednu (1,26 %).

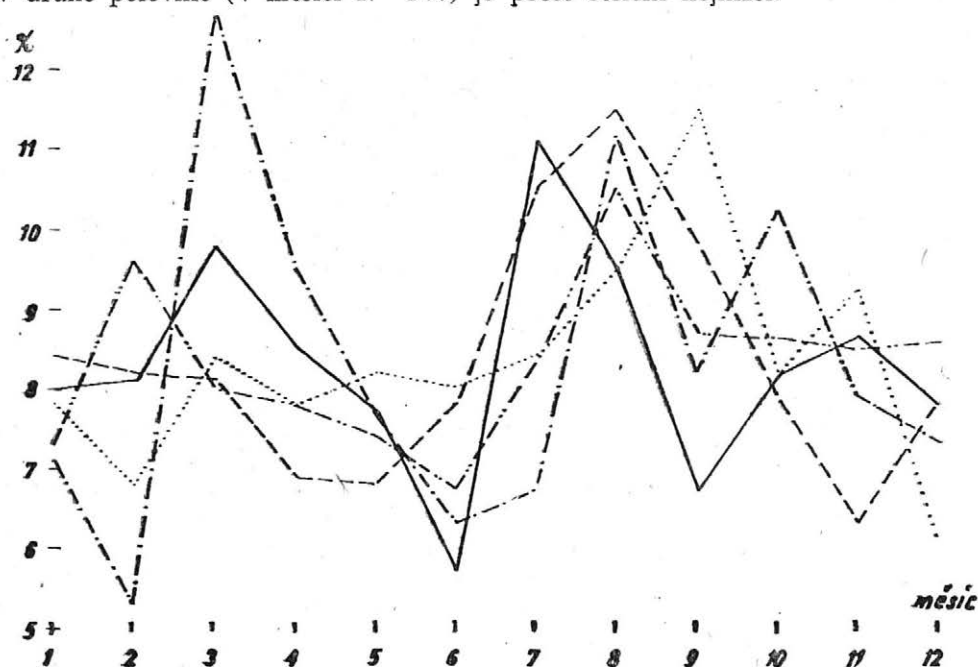
Také u jalovic začíná I. období v měsíci červnu prudkým vzestupem do srpna, kdy je dosahováno maxima 10,42 %, resp. 3,28 případů I. inseminací na den. Klesá prudčeji než u krav do měsíce prosince na 7,47 %, resp. 2,35 případů na den. Druhé období začíná lednem a po nepatrném poklesu v únoru prudce stoupá do března na 9,45 % resp. 2,98 případů na den. Poté opět stejně prudce klesá na nejnižší bod v celém cyklu v měsíci červnu na 6,92 %, resp. 2,25 případů na den. Pravděpodobné otelení u I. období se nachází v měsíci dubnu až červnu, otelení z druhého období v listopadu až lednu.

Přesnou situaci dokresluje skutečný průběh otelených plemenic v okrese, ve stejných letech. (Tab. VI, graf 6.) Cyklus lze opět rozdělit na dvě období:

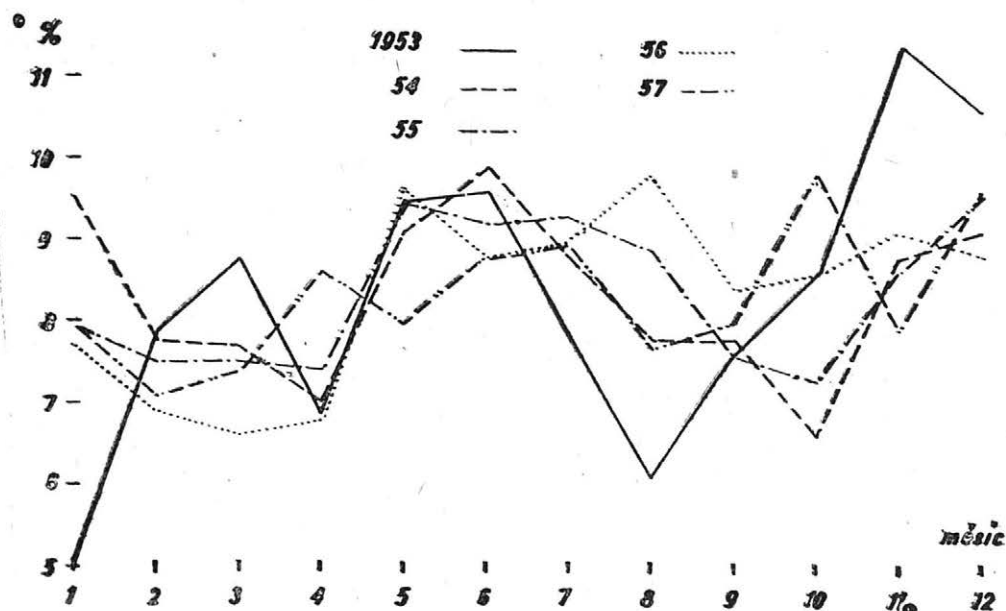
I. období, počínající v dubnu, od kteréhož měsíce procento prudce stoupá do měsíce května a dosahuje maxima v červnu 9,23 %. Poté křivka pozvolna klesá do září na 7,89 %. Od tohoto měsíce počítá druhé období opětným stoupnutím na maximum celého cyklu v prosinci 9,51 ½, po němž nastává prudký pokles, trva-

jící až do dubna, kde je nejnižší bod celého cyklu při 7,31 %. I. období zapadá do měsíců, kdy v této části okresu se počíná pastva a bohaté zelené krmení a trvá po celé léto do období ukončení zeleného krmení;

II. období pak dosahuje maxima v první polovině zimního krmení, zatímco v druhé polovině (v měsíci I.—IV.) je počet otelení nejnižší.



Graf 5. Průběh inseminací jalovic v okrese Jilemnice v letech 1953—1957



Graf 6. Cyklus otelení plemenic v okrese Jilemnice v letech 1953—1957

V. Roční cyklus I. inseminací jalovic v okrese Jilemnice (1053—1957)

Rok		Měsíce												Celkem
		I	II	III	IV	V'	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1953	abs.	74	75	91	79	71	53	103	88	62	76	80	72	924
	v %	8,00	8,11	9,84	8,54	7,68	5,73	11,10	9,52	6,70	8,22	8,65	7,79	99,88
1954	abs.	69	68	67	57	56	64	87	95	81	65	52	64	825
	v %	8,36	8,24	8,12	6,90	6,78	7,75	10,54	11,51	9,81	7,87	6,30	7,75	99,93
1955	abs.	73	54	131	98	78	65	69	115	84	105	81	75	1028
	v %	7,10	5,25	12,74	9,53	7,58	6,32	6,71	11,18	8,17	10,21	7,87	7,29	99,95
1956	abs.	84	74	91	84	89	87	91	103	124	89	99	66	1031
	v %	7,77	6,84	8,41	7,77	8,23	8,04	8,41	9,52	11,47	8,23	9,15	6,10	99,94
1957	abs.	75	99	82	80	76	69	85	108	89	88	87	88	1026
	v %	7,31	9,64	7,99	7,79	7,40	6,72	8,28	10,52	8,67	8,57	8,47	8,57	99,93
Celkem	abs.	375	370	462	398	370	338	435	509	440	423	399	365	4884
	v %	7,67	7,57	9,45	8,14	7,57	6,92	8,90	10,42	9,00	8,66	8,16	7,47	99,93
Ø počet I. insem. na 1 den		2,42	2,64	2,98	2,65	2,38	2,25	2,80	3,28	2,93	2,72	2,66	2,35	2,67
Rozdíl maxima a minima v témže měsíci		1,26	4,39	4,75	2,63	1,45	2,31	4,39	1,99	4,77	2,34	2,85	2,47	

VI. Roční cyklus otelení plemenic v okrese Jilemnice (1953—1957)

Rok		Měsíce												Celkem
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1953	abs.	259	410	453	356	492	498	410	313	395	446	591	548	5171
	v %	5,—	7,92	8,76	6,88	9,51	9,63	7,92	6,05	7,63	8,62	11,42	10,59	99,93
1954	abs.	545	447	442	397	522	564	502	447	446	377	504	518	5711
	v %	9,54	7,82	7,73	6,95	9,14	9,87	8,79	7,82	7,80	6,60	8,82	9,07	99,95
1955	abs.	417	395	395	390	506	485	492	470	401	385	458	505	5299
	v %	7,86	7,45	7,45	7,35	9,54	9,15	9,28	8,86	7,56	7,26	8,64	9,53	99,93
1956	abs.	436	390	375	384	544	498	510	558	478	488	516	501	5678
	v %	7,67	6,86	6,60	6,76	9,58	8,77	8,98	9,82	8,41	8,59	9,08	8,82	99,94
1957	abs.	439	396	414	479	445	488	502	430	446	548	441	536	5564
	v %	7,89	7,11	7,44	8,60	7,99	8,77	9,02	7,72	8,01	9,84	7,92	9,63	99,94
Celkem	abs.	2096	2038	2079	2006	2509	2533	2416	2218	2166	2244	2510	2608	27423
	v %	7,64	7,43	7,58	7,31	9,14	9,23	8,81	8,08	7,89	8,18	9,15	9,51	99,95

Diskuse

Závěry o vhodnosti doby otelení z hlediska zajištění plnohodnotné výživy, tj. tehdy, kdy je dostatek zeleného krmení, jsou všeobecně platné, a jsou potvrzeny i výsledky z tohoto pozorování. Jak v celokrajském měřítku, tak v číslech z okresu Jilemnice dosahuje se maximálních případů připouštění v těch měsících, kterým odpovídá doba otelení s příchodem jarního zeleného krmení. Plemenice tak po dlouhou dobu mohou využít dostatek bohatého krmení. Porovnání výsledků z celého Libereckého kraje s výsledky z okresu Jilemnice však ukazují, že otázka vyřešení dostatečné a hodnotné krmivové základny pro zimní období může podstatně ovlivnit celoroční cyklus I. inseminací a tím i průběh otelení plemenic. Zatím co v převážné části kraje byla v uvedených pěti letech neuspokojivá krmivová situace, která se projevila ve špatném výživném stavu plemenic po přestálém zimním období, a vyžadovalo dobu několika týdnů zeleného krmení, než organismus byl schopen znovu zabřeznout, v okrese Jilemnice tato situace nebyla. Lze proto usuzovat, že převážná část I. inseminací v rámci kraje se přesunovala na období uprostřed léta, kdy organismus byl v dobré chovné kondici a kdy také otelení plemenic v důsledku toho přicházelo do období bohatého zeleného krmení.

Vzhledem k dobrým zásobám zimního krmení nenastaly výkyvy v kondici plemenic a bylo možno proto připouštět plemenice daleko rovnoměrněji po celý rok. Také otázka krmení v druhé polovině zimního období nehrála závažnější roli. Porovnáme-li dosažená maxima v obou obdobích cyklu krav v krajském měřítku na okresu Jilemnice, zjišťujeme, že mezi oběma vrcholky křivky je u celokrajského měřítka krav rozdíl 1,64%, kdežto u okresu Jilemnice pouze 0,63%, u jalovic v celokrajském měřítku činí rozdíl 3,16%, zatím co u Jilemnice pouze 0,97%.

Dostatek krmení v zimním období u krav, otelených v listopadu až v prosinci jeví se výhodným i proto, že zajišťuje dobrý průběh laktace a při počínajícím poklesu laktace po několika měsících po otelení je možnost přechodem na zelené krmení a pastvu udržet vysokou laktaci po dlouhou dobu. Jak byla závažná otázka dostatku krmení i v době předválečné, ukazuje i cyklus otelení plemenic, uváděný Pohlem, kdy také velká část plemenic se telila koncem kalendářního roku. Cyklus I. inseminací u jalovic probíhal — jak v krajském, tak okresním měřítku — po všech 5 let obdobně jako u krav.

Z pozorování čísel a grafů je tudíž patrné, že první inseminace jalovic a první inseminace krav po prvním a druhém teleti se navzájem nijak neovlivňovaly. Jestliže by měla mít platnost hypotéza vyslovená Rottenstenem, musel by se průběh I. inseminací projevit v průběhu cyklu u I. inseminací krav. Z našeho pozorování lze proto usuzovat, že nenastává postupné splývání cyklu připouštění jalovic a krav po prvním a druhém otelení. Podrobné a přesné zjištění by ovšem vyžadovalo důkladnějšího a samostatného zpracování. Současně je možno vyslovit námitku, zda jednoroční Rottenstenovo pozorování může již vésti k vyslovení hypotézy.

Výsledky celé práce pak ukazují, že pro potřeby národního hospodářství, které žádá rovnoměrnou celoroční produkci mléka a masa po všechny měsíce v roce, lze toho dosáhnout regulací plánovaných připouštění, za předpokladu, že bude zajištěna dostatečná krmivová základna a tím vytvořeny druhotné předpoklady — dobrý zdravotní stav plemenic.

Souhrn

Abychom dosáhli pravidelného, celý rok probíhajícího cyklu telení krav a jalovic, je třeba si uvědomit, že:

1. Maximální počet I. inseminací nastává v období největšího dostatku zeleného krmení a pastvy, takže období otelení přichází do počátku jarního krmení.

2. Lze předpokládat, že je možno pro potřeby národního hospodářství dosáhnout pravidelného a rovnoměrného celoročního otelení plemenic, plánovitým připouštěním za předpokladu dostatku hodnotného krmení.

3. Hypotézu o splývání období připouštění jalovic po prvním otelení během jejich dalšího telení s obdobím starších krav nelze považovat za průkaznou a je potřeba provést další šetření.

Literatura

1. Knud Rottensten: Iattagelser og undersøgelser over nedsat frugtbarhed hos kvaeg II 247 beretning fra forsøgslaboratoriet - København, 1950. — 2. Knud Rottensten: De saesonmaessige svingninger i de ydre brunstsymptomers styrke og regelmaessighed. 274-beretning fra forsøgslaboratoriet København, 1954. — 3. Vom Schaffen der Züchtervereinigungen (Ergebnisse und Auswertungen) Landeskulturrat für Böhmen - Prag 1936 - Ing. Ant. Pohl. — 4. Inž. Dr. Mašek Jaroslav: Mlékařství SPZLI, Praha 1947. — 5. Chov skotu v JZD I. díl. SZN 1955. — 6. F. J. Liskun: Chov skotu, SZN Praha 1953.

Годовой цикл первого искусственного осеменения коров и нетелей в связи с регулированием их отела

Система социалистического хозяйства требует планирования и руководства также и в области сельского хозяйства. Производство достаточного количества молока, говядины и других продуктов разведения крупного рогатого скота в значительной степени зависит от своевременной случки племенных коров.

Цель работы состояла в том, чтобы выяснить ход цикла первого искусственного осеменения коров и нетелей и в зависимости от него, а также в связи с остальными явлениями, рассмотреть возможности оказывания влияния на этот цикл. С этой целью было разработано 261.168 случаев первого искусственного осеменения коров и 44.663 случая осеменения телок нетелей в Либерецкой области. На основании результатов этой обработки можно считать, что главным образом недостаточное и неправильное кормление, особенно в зимние и весенние месяцы, вызывают перемещение кульминации цикла на тот период, который дает возможность телиться в то время, когда уже имеется достаточное количество зеленого корма. Однако результаты Илемницкого района, напротив, доказывают, что при обеспечении достаточного количества корма в течение зимы и весны, можно проводить случку коров с расчетом на отел в зимний период.

Тем самым годовая продукция молока становится гораздо более равномерной, а этого как раз и требует наше народное хозяйство. Следовательно, на цикл первого осеменения, а тем самым и на отел, можно влиять и регулировать его главным образом путем обеспечения достаточного количества соответствующих кормов в зимние и весенние месяцы.

В связи с этими наблюдениями изучалась также и обоснованность для наших условий гипотезы Роттенштена о постепенном сближении и слиянии цикла случек нетелей с циклом случек уже несколько раз отелившихся коров. Наблюдения, проведенные в течение пяти лет, и результаты, полученные в Либерецкой области, свидетельствуют о том, что в наших условиях эта гипотеза является необоснованной.

Der Jahrescyklus der I. Besamungen bei Kühen und Jungkühen im Zusammenhange mit der Regulierung ihres Kalbens

Die Grundlage der sozialistischen Wirtschaft verlangt das Planen und Leiten auch am landwirtschaftlichem Abschnitt. Die genügende Milch- und Schlachtviehproduktion und auch anderer Erzeugnisse der Rinderzucht ist im reichlichem Maße von der rechtzeitigen Zulassung der Zuchttiere abhängig.

Der Zweck der Arbeit war, den bisherigen Verlauf des Cyklus der I. Besamung von Kühen und Jungkühen festzustellen und nach ihrem Verlauf und im Zusammenhange mit anderen Erscheinungen zu beurteilen, welche Möglichkeiten für die Beeinflussung dieses Cyklus existieren. Zu diesem Zweck wurden 261.168 Fälle der I. Besamung bei Kühen und 44.663 Fälle der I. Besamung bei Jungkühen im Kreis Liberec bearbeitet. Es kann angenommen werden, daß es hauptsächlich die ungenügende und unrichtige Fütterung, überwiegend in der Winter- und Frühjahrszeit ist, die den Umstand verursacht, daß der Höhepunkt des Cyklus in die Jahreszeit versetzt wurde, die das Kalben der Zuchttiere in der Zeit ermöglicht, wenn genügend Grünfutter ist. Die Ergebnisse aus dem Bezirk Jilemnice dagegen beweisen, daß bei der Sicherung des genügenden Futter-Quantums in der Winter- und Frühjahrszeit die Zulassung der Zuchttiere in der Zeit möglich ist, die dem Kalben in der Winterzeit entspricht.

Die ganzjährige Milchproduktion ist damit auch gleichmäßiger. Und das verlangt eben unsere Volkswirtschaft. Man kann deswegen den Cyklus der ersten Besamung und damit das Kalben der Zuchttiere beeinflussen und regulieren, hauptsächlich mittels Sicherung genügender und passender Fütterung in den Winter- und Frühjahrsmonaten.

In Vereinbarung mit dieser Beobachtung wurde untersucht, ob Rottenstens Hypothese, daß im Laufe der Zeit sich der Cyklus der Zulassung von Jungkühen mit dem Cyklus, der Zulassung von Kühen, die schon öfter kalbten, deckt, für unsere Verhältnisse maßgebend ist.

Die fünfjährige Beobachtung und die Ergebnisse im Kreis Liberec zeugen von dem, daß diese Hypothese keine Begründung für unsere Verhältnisse hat.

The Ist Annual Cycle of Cows and Heifers Inseminations in Relation to the Regulation of their Calving

The system of the socialist economy requires planning and management also in the agricultural sector. The sufficient production of milk, beef and other stock-breeding products as well is to a great extent dependent of the timely servicing of the breeding cows.

The aim of the present paper was to ascertain the course of insemination of cows and heifers up to now and to judge according to this course and from the connection with other phenomena what are the possibilities for influencing this cycle. With this

purpose in mind there have been considered and worked up 261.168 cases of the 1st annual inseminations of cows and 44.663 cases in heifers in the Liberec region (Bohemia). We can infer that this is chiefly the deficient and incorrect feeding — and this predominantly in the winter and spring periods — which caused a shifting of the cycle summit on to the period which enables the breeding cows to calve in period when there is already a plenty of green fodder. The results from the Jilemnice district prove, on the contrary, that, when securing a sufficient quantity of feeds in the winter and spring periods, it is possible to serve the breeding cows also in such a period which makes them calve in the winter period.

The over-all milk production is herewith by far more even. And this is just the thing our national economy needs. It is therefore possible to influence in this way the 1st insemination cycle and also to regulate it mainly by securing the sufficient quantity of suitable feeds in winter and spring months.

In accordance with this observation was the investigation if, for our conditions, is valid the Rottenstein's hypothesis concerning the successive fusion of heifers' servicing cycle with the servicing cycle of cows which had calved already several times. The five-years observations and the results arrived at in the Liberec region suggest that this hypothesis in our conditions lacks any foundations.

Hodnocení plemenných býků podle užitkových vlastností potomstva

(Závěrečná zpráva výzkumného úkolu)

Племенная оценка быков по продуктивным свойствам потомства

Grading of Bull Breeds According to Production Qualities of Offspring

Inž. K. KROMÍČAL

ČSAZV — Výzkumný ústav pro chov skotu v Rapotíně

Došlo dne 26. VI. 1958

Úvod

Skot náleží do skupiny hospodářských zvířat, kde samci neprojevují v některém směru vlastní užitkovost a proto je nutno posuzovat je v mléčné užitkovosti podle jejich samičích předků anebo potomků. U mladého býka je hodnocena užitkovost jeho matky a báby se strany otce, případně ještě užitkovost báby se strany matky (Německo). Třída býka za užitkovost vyjadřuje celkovou hodnotu užitkovosti jeho předků v požadovaném směru. Skutečnou hodnotu býka nepoznáme z jeho zevnějšíku a z užitkovosti předků, ale podle jeho potomstva. Chceme-li zlepšit užitkové vlastnosti našeho skotu, musíme býky-zlepšovatele zjišťovat a hospodárně jich využívat pomocí technické inseminace.

U nás byla hodnocení plemenných býků podle potomstva věnována dosud velmi malá pozornost. Je to tím závažnější, že jsme jedním ze států s nejvíce rozšířenou technickou inseminací na světě a že nedovedeme této okolnosti náležitě využít. Ve srovnání s jinými vyspělými zeměmi zjišťujeme, že jsme tuto důležitou plemenářskou práci nejen opomíjeli, ale přímo neodpovědně zanedbávali, následkem čehož jsme u našich plemen v posledních dvaceti letech nedoznali ani zvýšení mléčné užitkovosti, ani zvýšení obsahu tuku.

Při provádění plemenného rozboru je nutno si vždy uvědomit, že pracujeme s živou hmotou, která je velmi tvárlivá. I když budeme pracovat s nejpřesnějšími čísly a podle nejlepší metody, nedostaneme nikdy absolutně přesný výsledek.

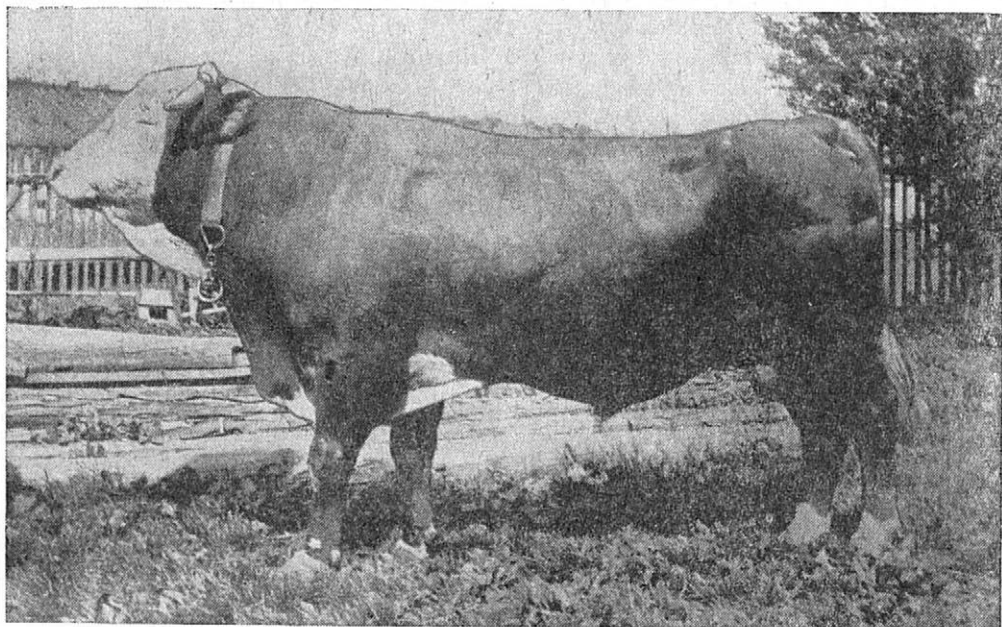
Provéřit plemenného býka znamená zjistit anebo lépe řečeno odhadnout jeho plemennou hodnotu podle vlastností jeho potomstva. Jelikož jsou tyto vlastnosti ovlivňovány mnoha činiteli, především nedědičnými, ukazuje potomstvo skutečnou hodnotu otce jen nedokonale. Shrňeme-li nejznámější studia v dostupné literatuře, zjistíme, že neexistuje mnoho spolehlivých metod, které by nám mohly dát objektivní výsledky. Lze je shrnout do dvou hlavních bodů:

1. Nejstarší a nejvíce používaný způsob je porovnání dcer prověřovaného býka s jejich vlastními matkami, a to v různých obměnách (Německo, Holandsko, Švýcarsko, Švédsko, Nový Zéland). Tento způsob byl také používán u nás, nejvíce v grafickém zpracování pomocí dědičnostíní mřížky podle Wriedta, a to při příležitostném hodnocení význačných býků podle potomstva (Injajev, Zahálka, Kopecký, Kutnar, Kromíchal aj.). V Německu je rozšířeno používání tzv. relativní metody, kde je užítkovost porovnávaných jedinců uváděna v relativních hodnotách. Užítkovost za rok anebo za laktaci se dělí průměrnou užítkovostí stáda v témže kalendářním roce.

2. Mladší a dosud málo užívanou metodou je porovnání užítkovosti dcer býka s užítkovostí stejně starých dcer po jiném býku. U nás dosud nedoznala uplatnění, neboť se pracovalo hlavně s metodou porovnání dcer s matkami.

Pracovní postup a metodika

Vlastní práce byla prováděna podle předem vypracované metodiky a dělila se na dvě části, z nichž první měla více ráz studijní a zkušební. V druhé části došlo ke konečnému zpracování podle vybraných metod, které byly po předběžných studiích uznány za nejlepší pro naše poměry. Pro veškeré práce bylo použito výsledků týdenní kontroly užítkovosti plemenného stáda hřbíneckého skotu v Rapotíně, neboť zaručovala dostatečnou přesnost výsledků. Pro zkoušku dědičnosti byli použiti býci Štachl v 6 3741-44 a Junek MT 3630-49. Vedle vlastního zpracování byly provedeny studie s ohledem na délku a charakter laktace a zvláštní pozornost byla věnována vlivu plemeníka na vlastnosti vemene.



1. Hřbínecký býk Štachl v 6 3741—44, nar. 21. 1. 1944, vyřazený v roce 1952. Matka Elsa v 6 3741 nadojila v desetiletém ročním průměru 3529 kg mléka s průměrným obsahem 4,85 % tuku. Snímek: KS SPS Olomouc

I. Štchl v 6 3741—44, nar. 21. 1. 1944. Dcery v porovnání s matkami a vrstevnicemi za normované laktace (300 dní).

U jednotlivých dvojic dcera—matka bylo přihlíženo k tomu, aby byly laktace pokud možno shodné v kalendářním roce

Pořadové číslo	Dcery				Matky				Vrstevnice			
	ušní číslo	pořadí lakt.	rok lakt.	užitkovost	ušní číslo	pořadí lakt.	rok lakt.	užitkovost	ušní číslo	pořadí lakt.	rok lakt.	užitkovost
1.	3675	2.	1953	4323—4,16—179,9	4402	6.	1953	4604—4,06—187,5	6356	1.	1953	2197—3,91—85,9
2.	3674	2.	1953	3927—4,50—176,8	4430	5.	1954	4982—4,07—202,6	6363	1.	1953	2292—3,87—88,7
3.	6362	2.	1953	4926—4,31—212,2	5564	2.	1952	3650—3,92—143,1	6364	1.	1953	2227—4,02—89,7
4.	6366	2.	1953	4381—4,46—195,2	4404	5.	1953	4037—4,15—167,7	6365	2.	1954	3535—3,72—131,7
5.	6378	1.	1954	6378—3,64—232,2	5551	3.	1951	3282—4,26—139,8	6368	2.	1954	3525—3,90—137,3
6.	6379	1.	1954	3255—3,90—126,9	2981	6.	1953	4298—4,02—172,9	6370	2.	1954	4758—3,98—189,5
7.	6380	1.	1954	4214—4,14—174,6	4309	5.	1953	3402—3,91—133,0	6371	2.	1954	4704—3,95—186,0
8.	6382	1.	1954	3360—3,84—128,9	1391	8.	1951	3533—3,52—124,4	6372	1.	1954	2360—3,37—88,7
9.	6385	1.	1954	4544—3,97—180,6	5561	4.	1954	4860—3,96—192,3	6373	1.	1954	3177—3,95—125,5
10.	6386	1.	1954	3144—3,92—123,4	4420	4.	1952	3617—3,99—144,4	6374	1.	1954	4106—4,00—164,2
11.	6387	1.	1954	4493—4,33—194,5	5560	5.	1954	3972—4,06—161,4	6375	1.	1954	2575—3,91—100,8
12.	6389	1.	1954	3972—4,27—169,8	5551	3.	1951	3282—4,26—139,8	6376	1.	1954	3210—4,09—131,4
13.	6391	1.	1954	2502—4,00—100,1	6285	2.	1952	3507—4,12—144,4	6377	1.	1954	3233—3,48—112,7
14.	6394	1.	1954	4562—3,79—172,7	5562	4.	1954	5518—3,85—212,7	6383	1.	1954	3523—4,32—152,4
15.	304	1.	1955	2465—4,02—99,0	4898	5.	1953	3693—3,88—147,3	6384	1.	1954	4702—3,58—168,3
16.	306	1.	1955	4875—4,24—206,7	6330	4.	1955	5449—4,02—219,2	6393	1.	1954	3302—3,59—118,4
17.	316	1.	1955	3318—4,22—140,0	6370	2.	1954	4758—3,98—189,9	6395	1.	1955	2068—3,95—81,7
18.	319	1.	1956	4221—4,21—177,6	6322	3.	1955	5824—4,30—250,6	6396	1.	1955	2719—4,58—124,5
19.									300	1.	1955	3586—3,97—142,2
20.									301	1.	1955	3378—4,39—148,4
21.									308	1.	1955	3318—3,88—128,9
22.									314	1.	1955	3338—4,07—135,9
Celkem	18			72.860 2.991,1	18			76.268 3.068,6	22			72.103 2.832,8
Průměr				4048—4,11—166,2				4237—4,02—170,2				3277—3,93—128,8
Přepočet na 5. L jednotlivě				5165 212,3				4512 181,4				4186 164,7
Přepočet průměrným korekčním koeficientem				5173 212,6				4521 181,7				4193 164,9

II. Štchl v 6 3741—44, nar. 21. 1. 1944. Porovnání užítkovosti matek a dcer v relativních hodnotách

Pořadové číslo	Dcery								Matky							Rozdíl dcer a matek		Dvojice použita k rozboru (ano-ne)			
	ušní číslo	poř. laktace	rok laktace	užitkovost			stájový průměr		relativní užitkovost v mléce v %	ušní číslo	poř. laktace	rok laktace	užitkovost			stájový průměr			relativní užitkovost v mléce v %	kg mléka	% tuku
				kg mléka	% tuku	kg tuku	počet krav	kg mléka					kg mléka	% tuku	kg tuku	počet krav	kg mléka				
1.	3674	2.	1954	3927	4,50	176,8	59	4274	91,9	4430	2.	1950	2658	3,70	98,3	42	2876	92,4	+ 1269	+0,80	ne (%)
2.	3675	2.	1954	4323	4,16	179,9	59	4274	101,2	4402	2.	1949	2558	4,06	103,9			+ 1765	+0,10	ne	
3.	6362	2.	1954	4926	4,31	212,2	59	4274	115,5	5564	2.	1952	3650	3,92	143,1	54	3174	116,0	+ 1276	+0,39	ano
4.	6366	2.	1954	4381	4,46	195,2	59	4274	102,5	4404	2.	1949	2948	4,09	120,7			+ 1433	+0,37	ne	
5.	6378	1.	1954	6378	3,64	232,2	59	4274	149,2	5551	1.	1949	2513	3,87	97,2			+ 3865	-0,23	ne	
6.	6379	1.	1954	3255	3,90	126,9	59	4274	76,2	2981	1.										ne
7.	6380	1.	1954	4214	4,14	174,6	59	4274	98,6	4309	1.										ne
8.	6382	1.	1954	3360	3,84	128,9	59	4274	78,6	1391	1.										ne
9.	6385	1.	1954	4544	3,97	180,6	59	4274	106,3	5561	1.	1950	3652	3,77	137,3	42	2876	127,0	+ 892	+0,20	ano
10.	6386	1.	1954	3144	3,92	123,4	59	4274	73,6	4420	1.										ne
11.	6387	1.	1954	4493	4,33	194,5	59	4274	105,1	5560	1.										ne
12.	6389	1.	1954	3972	4,27	169,8	59	4274	92,9	5551	1.	1949	2513	3,87	97,2			+ 1459	+0,40	ne	
13.	6391	1.	1954	2502	4,00	100,1	59	4274	58,5	6285	1.	1951	2590	3,62	93,8	46	2703	95,8	- 88	+0,38	ano
14.	6394	1.	1955	4562	3,79	172,7	69	4135	110,3	5562	1.	1950	4026	3,82	153,8	42	2876	140,0	+ 536	-0,03	ano
15.	304	1.	1955	2465	4,02	99,0	69	4135	59,6	4898	1.										ne
16.	306	1.	1955	4875	4,24	206,7	69	4135	117,9	6330	1.	1952	2414	3,84	92,8	54	3147	76,7	+ 2461	+0,40	ano
17.	316	1.	1955	3318	4,22	140,0	69	4135	80,2	6370	1.	1953	2399	4,12	98,9	58	3348	71,7	+ 919	+0,10	ano
18.	319	1.	1956	4221	4,21	177,6	63	4252	99,3	6322	1.	1951	3776	3,85	145,4	46	2703	139,7	+ 445	+0,36	ano
Celkem 7 dvojic				28.948	1189,9			29479	688,0				22507	865,1			20796	766,9	+14963	+2,44	
Průměr				4135	4,11	170,0		4211	98,3				3215	3,84	123,6		2971	109,6	+ 1360	+0,22	
Rozdíl				+920	+0,27																

Poznámka: Prázdná místa v tabulce znamenají, že nejsou známy údaje o užítkovosti dojnic (matek) a není znám roční průměr stáda. Přes okolnost, že dcery mají v korespondujících laktacích v průměru o 920 kg více mléka než jejich matky, je relativní hodnota býka 88,7, to znamená že býk je zhoršovatelem dojivosti!

Protože při zpracování šlo o údaje, získané u jednoho stáda s přesnější týdenní kontrolou užitkovosti, bylo nutno ověřit výsledky v zemském chovu s méně přesnou měsíční kontrolou zvyšování užitkovosti s případným mezidobím a sáním telat a s více roztržštěným chovem a kolísavým vnějším prostředím. K ověření

III. Štachl v 6 3741—44, nar. 21. 1. 1944. Užitkovost dcer a jejich matek za 150, 200 a 300 laktčních dnů

Pořadové číslo	Ušní číslo	Pořadí laktace	Rok laktace	Dcery		
				za 150 dní	za 200 dní	za 300 dní
1.	3675	2.	1953	2594-4,13-107,0	3296-4,17-137,5	4323-4,16-179,9
2.	3674	2.	1953	2167-4,62-103,3	2824-4,55-128,6	3927-4,50-176,8
3.	6362	2.	1953	2779-4,27-118,8	3516-4,29-150,7	4926-4,31-212,2
4.	6366	2.	1953	2643-4,31-113,8	3345-4,30-143,8	4381-4,46-195,2
5.	6378	1.	1954	3631-3,73-135,4	4649-3,67-170,5	6378-3,64-232,2
6.	6379	1.	1954	1918-3,81- 73,1	2444-3,81- 93,9	3255-3,90-126,9
7.	6380	1.	1954	2410-3,87- 93,3	3101-3,98-123,3	4214-4,14-174,6
8.	6382	1.	1954	2083-3,73- 77,7	2636-3,74- 98,7	3360-3,84-128,9
9.	6385	1.	1954	2676-3,88-103,7	3395-3,84-131,4	4544-3,97-180,6
10.	6386	1.	1954	2017-3,76- 75,9	2464-3,76- 92,7	3144-3,92-123,4
11.	6387	1.	1954	2676-4,25-113,7	3375-4,29-144,7	4493-4,33-194,5
12.	6389	1.	1954	2396-4,08- 97,8	2994-4,15-124,1	3972-4,27-169,8
13.	6391	1.	1954	1582-3,91- 61,9	1973-3,92- 77,3	2502-4,00-100,1
14.	6394	1.	1954	2475-3,76- 93,0	3194-3,77-120,3	4562-3,79-172,7
15.	304	1.	1955	1440-3,90- 56,1	1817-3,93- 71,4	2465-4,02- 99,0
16.	306	1.	1955	3054-4,07-124,3	3708-4,12-152,7	4875-4,24-206,7
17.	316	1.	1955	1700-3,97- 67,5	2243-4,07- 91,2	3318-4,22-140,0
18.	319	1.	1956	2381-4,09- 97,4	3115-4,05-126,1	4221-4,21-177,6
Celkem				42622 1710,7	54089 2178,9	72860 2991,1
Průměr				2368-4,01- 95,0	3005-4,03-121,1	4048-4,11-166,2
				Matky		
1.	4402	6.	1953	2756-3,82-105,2	3424-3,91-133,9	4604-4,06-187,5
2.	4430	5.	1954	3048-3,94-120,1	3811-3,99-151,9	4982-4,07-202,6
3.	5564	2.	1952	2303-3,93- 90,4	2838-3,82-108,3	3650-3,92-143,1
4.	4404	5.	1953	2453-3,85- 97,9	3223-3,96-127,7	4037-4,15-167,7
5.	5551	3.	1951	2130-3,96- 84,4	2589-4,09-105,8	3282-4,26-139,8
6.	2981	6.	1953	2445-3,71- 90,7	3140-3,82-119,9	4298-4,02-172,9
7.	4309	5.	1953	1935-3,73- 72,2	2491-3,81- 94,8	3402-3,91-133,0
8.	1391	8.	1951	2212-3,38- 74,8	2810-3,43- 96,5	3533-3,52-124,4
9.	5561	4.	1954	2847-3,68-104,9	3660-3,79-138,8	4860-3,96-192,3
10.	4420	4.	1952	2344-3,68- 85,7	2817-3,75-105,6	3617-3,99-144,4
11.	5560	5.	1954	2613-3,96-103,6	3243-3,98-129,1	3972-4,06-161,4
12.	5551	3.	1951	2130-3,96- 84,4	2589-4,09-105,8	3282-4,26-139,8
13.	6285	2.	1952	2439-3,58- 87,8	2678-3,80-109,3	3507-4,12-144,4
14.	5562	4.	1954	3200-3,78-121,0	3992-3,79-151,3	5518-3,85-212,7
15.	4898	5.	1953	2065-3,50- 72,3	2708-3,67- 99,5	3693-3,88-147,3
16.	6330	4.	1955	3436-3,88-133,2	4279-3,91-167,5	5449-4,02-219,2
17.	6370	2.	1954	2756-3,91-107,8	3523-3,91-137,8	4758-3,98-189,9
18.	6322	3.	1954	3549-4,17-148,2	4408-4,23-186,4	5824-4,30-250,6
Celkem				46761 1784,6	58226 2269,9	76268 3068,6
Průměr				2598-3,82- 99,1	3235-3,90-126,1	4237-4,02-170,2

plemenného rozboru byli použiti býci Major L 6245-49 a Primus U 128-46 (KS SPS Kerhartice) a Majír NM 2204-47 (KS SPS Praha). Jmenovaní plemeniči působili na rozsáhlých obvodech v technické inseminaci. Pro nedostatek místa je uveden pouze plemenný rozbor býka Štachla a v grafickém zpracování i částečně Junek.

Experimentální část a výsledky

Po předběžných studiích a po ověření v širším zemském chovu doporučuji jako nejvhodnější následující dva způsoby plemenné analýzy, které se vzájemně doplňují.

1. Porovnání dcer býka s jejich vrstevnicemi jako metodu hlavní,

2. porovnání dcer býka s jejich matkami jako metodu doplňující.

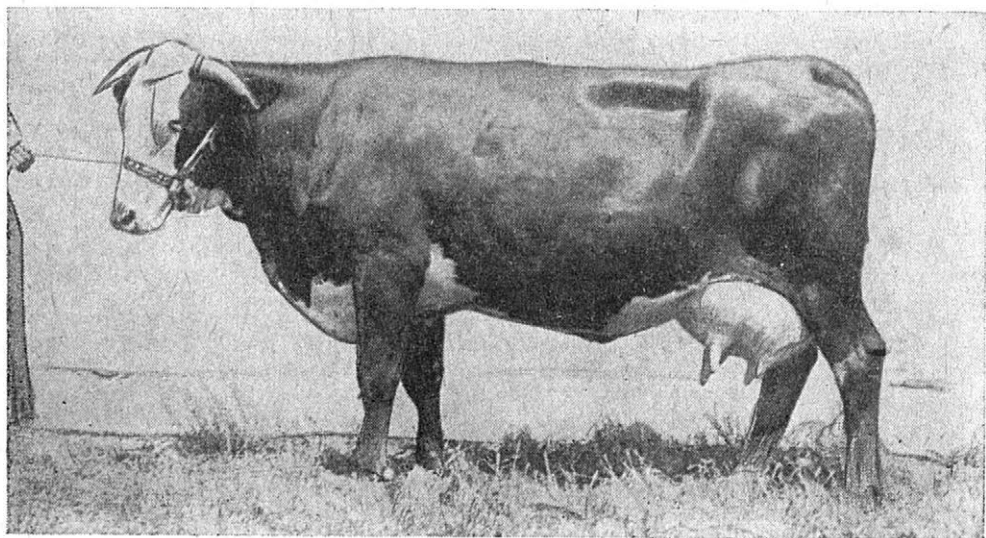
Obě metody mají jedno společné měřítko, a to jsou dcery zkoušených býků. Jde však o dvě různé na sobě nezávislé populace, s kterými jsou dcery prověřovaných plemeníků porovnávány.

V otázce délky laktací jsem dospěl k názoru, že pro naše poměry je nejvýhodnější použití 300 denních laktací, neboť jsou používány v zootechnické dokumentaci. Pro předběžné vypracování zkoušky dědičnosti lze doporučit použití 150 denních laktací, což umožní posoudit býka o pět měsíců dříve. Spolehlivost 150 denních laktací ověřuje tab. III a diagram 1—3.

Výsledek prověření plemenné hodnoty Štachla v 6 3741—44:

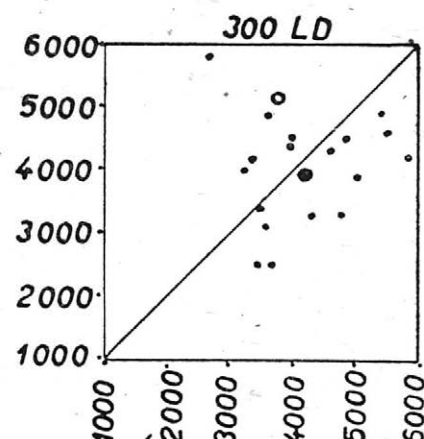
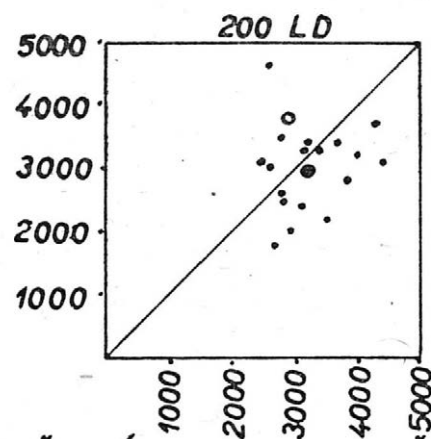
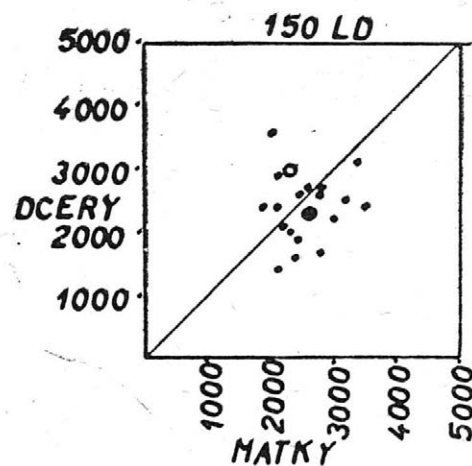
1. U svých dcer zvýšil značně dojivost, jak ve srovnání s vrstevnicemi, tak ve srovnání s matkami (tab. I a diagr. 1 a 2).

2. Zvýšil obsah tuku v mléce svých dcer, a to ve srovnání s oběma populacemi (tab. I a diagr. 1 a 3).

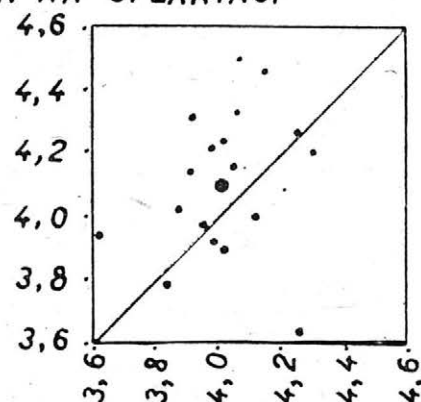
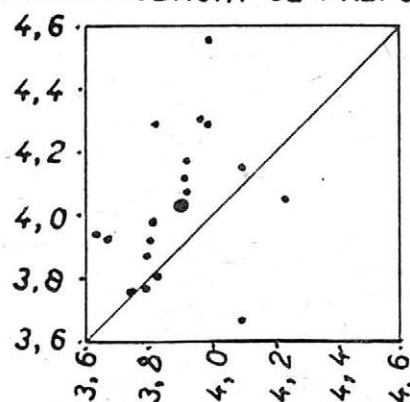
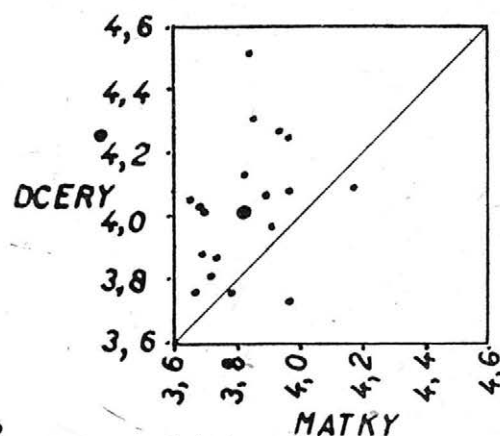


2. Typická dcera Štachla v 6 3741-44, hřbínecká kráva Sp 6362, nar. 2. 8. 1950, s dobře utvářeným vemenem. Živá váha 613 kg. Užitkovost v průměru 4 L (1—4) 4739 — 4,20 — 199,2. Nejvyšší užitkovost ve 4. laktaci: 5997 — 4,25 — 254,7 při nejvyšší denní dojivosti 31,7 kg mléka a kapacitě vemene 14,5 kg. Matka Sp 5564 v průměru 2 L (1—2) 3308 — 3,88 — 128,2. Foto: B. Suchánek

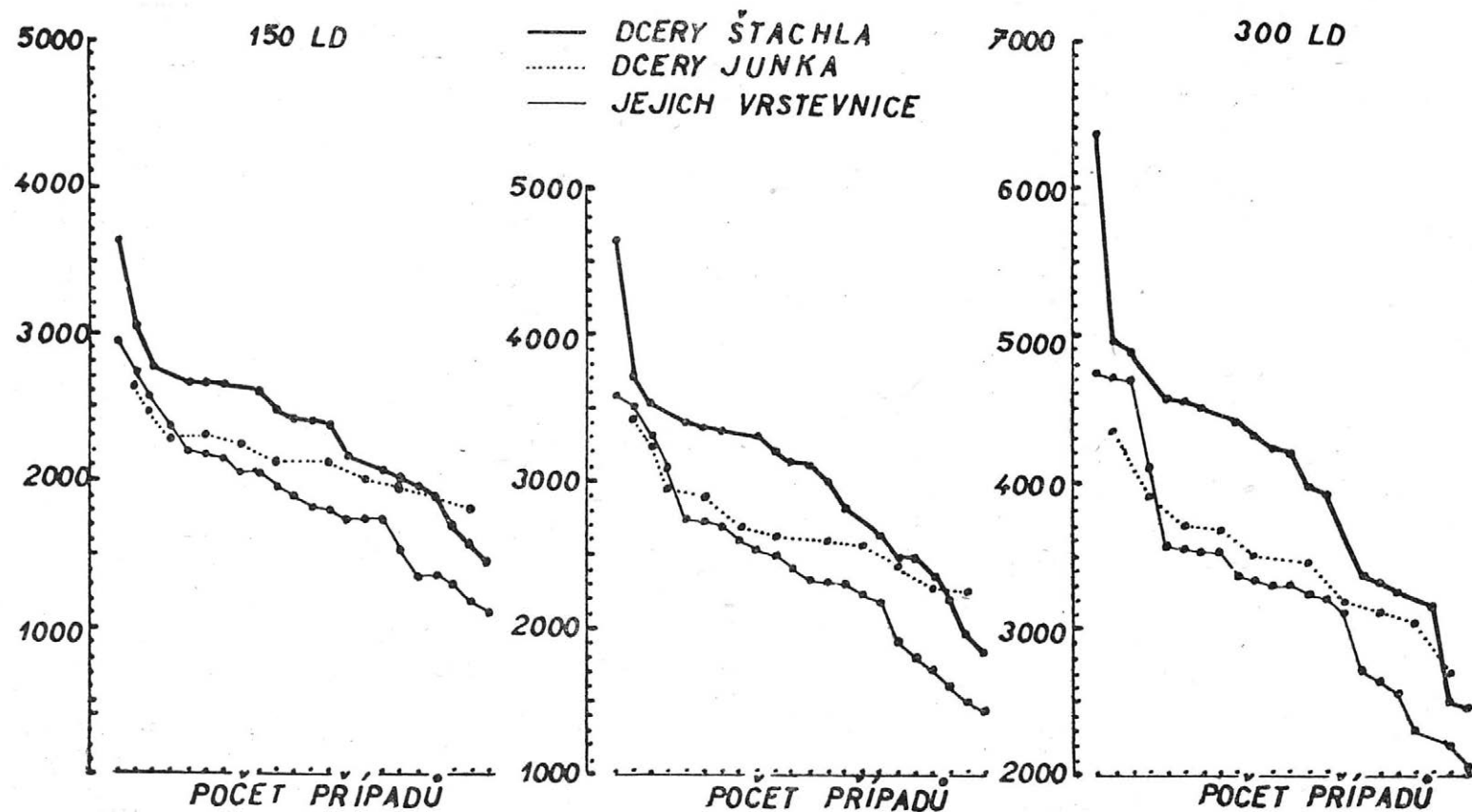
1. Grafické vyjádření plemenné hodnoty býka Štachla v 6 3741—44 mřížkovou metodou za různou délku laktace v kg mléka a v obsahu tuku



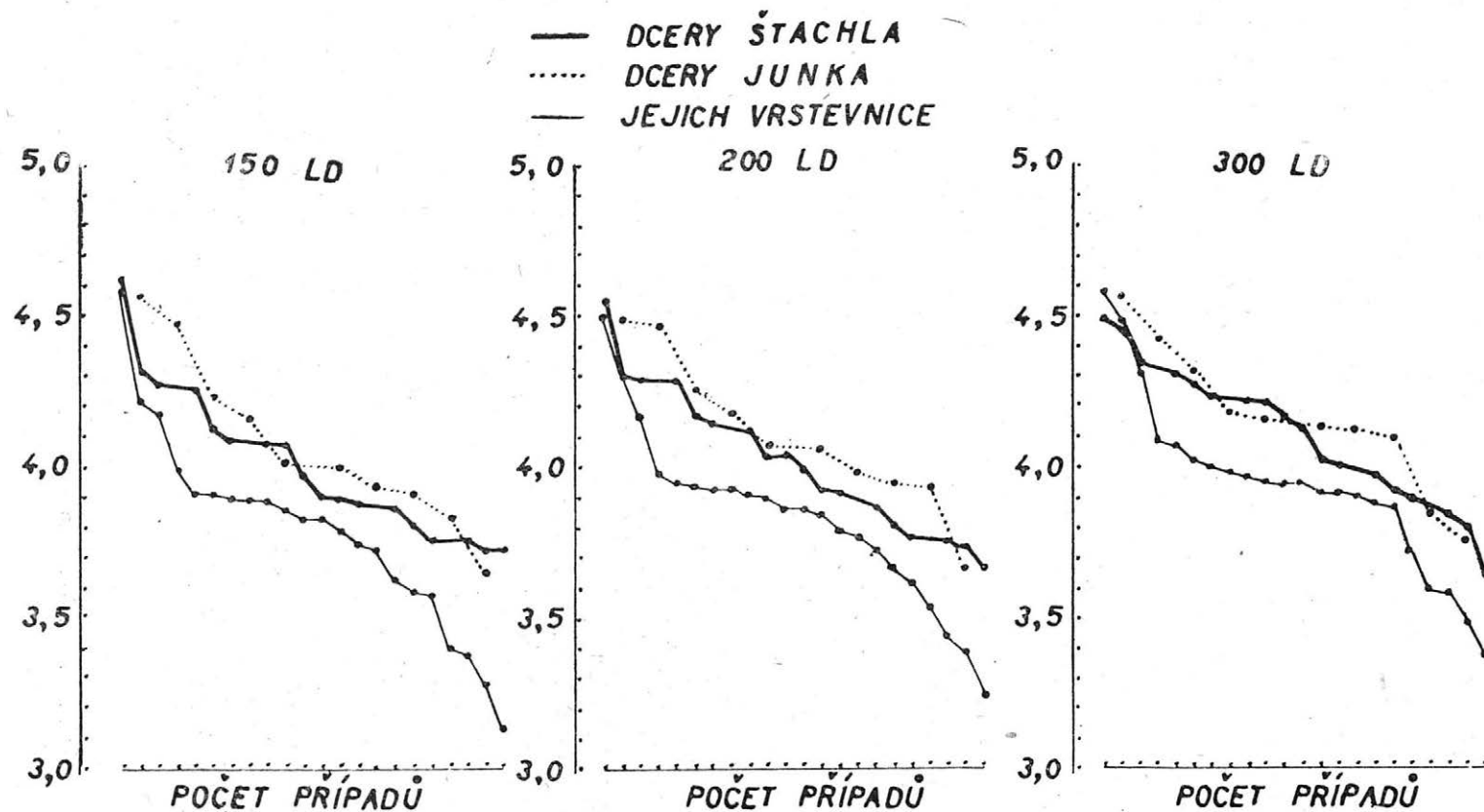
- STŘEDNÍ HODNOTA SKUTEČNÝCH LAKTACÍ
- STŘEDNÍ HODNOTA JE PŘEPOČTENÁ NA 5. LAKTACI



2. Plemenná hodnota býků Štachla v 6 3741—44 a Junka MT 3630—49 ve vzájemném porovnání jejich dcer s vrstevnicemi.
V sestupných křivkách je srovnána dojivost v kg mléka za různou délku laktace



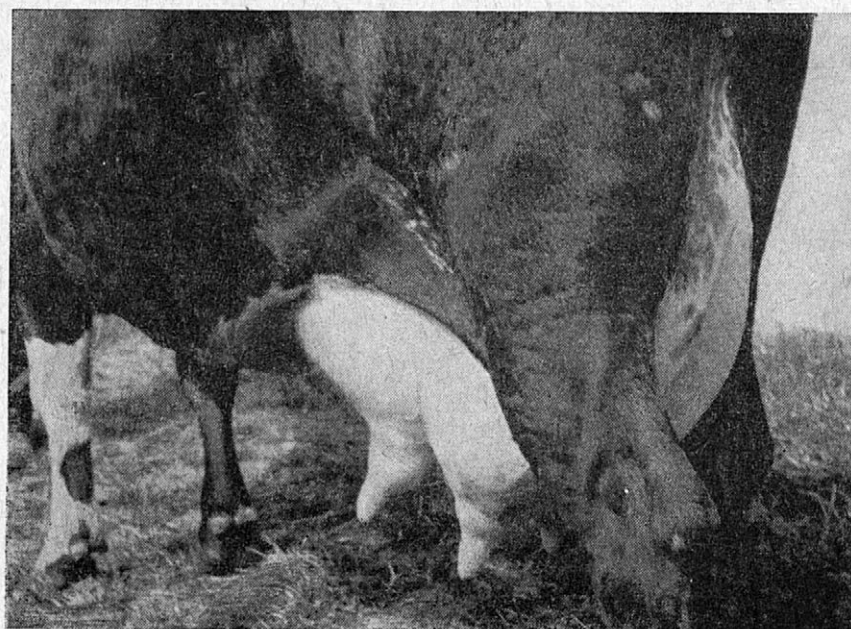
3. Plemenná hodnota býků Štachla v 6 4741—44 a Junka MT 3630—49 ve vzájemném porovnání jejich dcer s vrstevnicemi.
V sestupných křivkách je srovnávána procentická tučnost mléka za různou délku laktace



IV. Porovnání kapacity vemene dcer Štachla v 6 3741—44 s dcerami Junka MT 3630—49 a s jejich vrstevnicemi

Pořadové číslo	Štachl			Junk			Vrstevnice		
	ušní číslo	poř. lakt.	kapa- cita	ušní číslo	poř. lakt.	kapa- cita	ušní číslo	poř. lakt.	kapa- cita
1.	6362	5.	14,5	6390	3.	10,6	6363	5.	8,5
2.	6366	4.	14,4	6392	3.	14,9	6364	5.	15,4
3.	6380	4.	13,1	6397	3.	16,3	6371	4.	15,7
4.	6385	4.	17,5	6398	3.	15,0	6374	4.	16,5
5.	6386	4.	13,8	303	3.	12,2	6375	4.	12,7
6.	6387	3.	20,6	305	3.	15,3	6376	3.	12,4
7.	6389	3.	14,9	323	2.	11,6	6377	4.	11,0
8.	6391	3.	14,6	324	2.	15,5	6384	4.	11,9
9.	6394	3.	15,2				6393	4.	13,2
10.	304	3.	11,7				6396	3.	10,2
11.	316	2.	13,9				300	3.	14,9
							308	3.	12,4
							314	3.	12,3
Celk.	11	38	164,2	8	22	111,4	13	49	167,1
Průměr	1	3,6	14,9	1	2,8	13,9	1	3,8	12,8

Poznámka: Přes to, že jde u vrstevnic v průměru o pokročilejší laktace, je jejich průměrná kapacita vemene nejmenší. Zpracováno na základě údajů zjištěných inž. B. Suchánkem.



3. Detailní záběr vemene hřbínecké krávy Sp 6387, dcery Štachla v 6 3741—44, před vydojením s rekordní kapacitou 20,6 kg, 30 dní po otelení při maximální denní dojitosti 34,9 kg mléka. Průměrná užitkovost za 3 laktace (1—3) 5333 — 4,31 — 229,6. Nejvyšší užitkovost prokázala v 3. laktaci: 6013 — 4,28 — 260,1. Matka Sp 5560: Ø 4 L (2—5) 3658 — 4,03 — 147,5. Foto: B. Suchánek

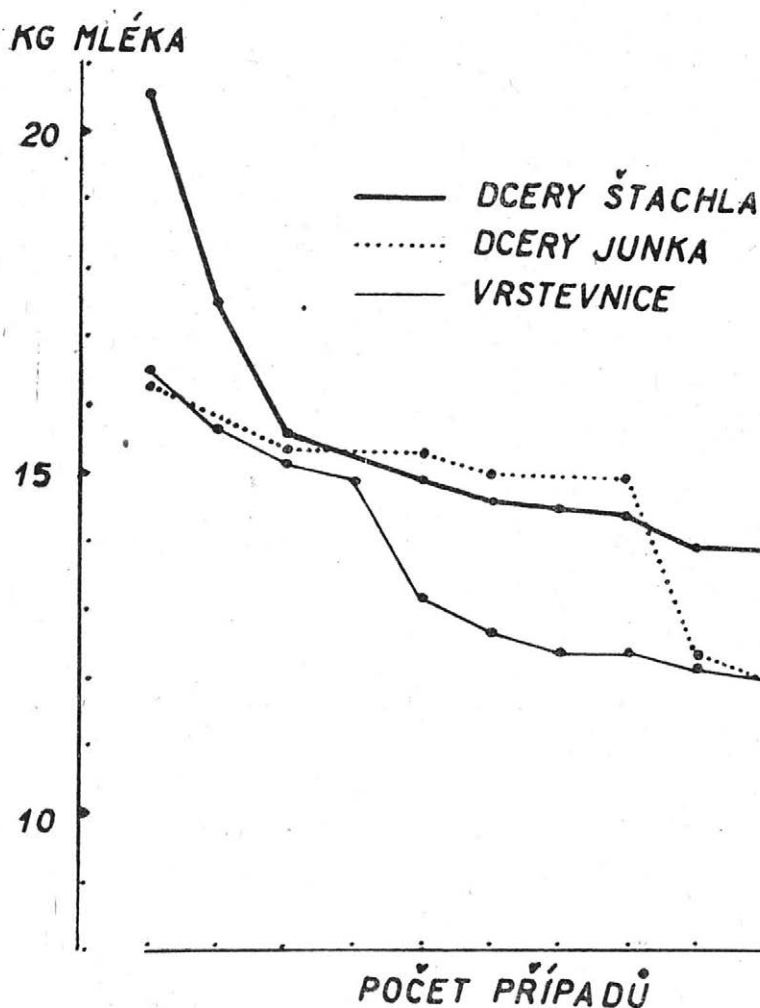
3. U svých dcer zanechal v průměru prostorné vemeno a zvýšil jeho obsah (kapacitu), jak je vidět z tab. IV a z diagr. 4 a 5.

4. Zlepšil v průměru zevněšek dcer v porovnání s jejich matkami.

5. U některých dcer zhoršil výraz hlavy.

Souhrnně možno říci, že tento býk byl vynikajícím plemeníkem, a to především v užitkovém směru.

Ve vztahu k hlubší plemenářské práci byl zjišťován vliv plemeníka na tvar laktanční křivky dcer. Bylo zjištěno, že býk může ovlivnit výšku průměrné laktace dcer, její tvar je však více závislý na průměrné laktanční křivce matek. Jestliže byl zjištěn vliv plemeníka na tvarové a obsahové vlastnosti vemene dcer, lze z toho vyvodit závěr, že je nutno při výběru plemeníka přihlížet k těmto vlastnostem vemene u matek.



4. Porovnání kapacity vemene dcer Štachla č 6 3741—44 s dcerami Junka MT 3630—49 a s jejich vrstevnicemi v sestupných křivkách

Rozbor výsledků a diskuse

Všechny používané metody mají některé přednosti i nedostatky. Dává-li některá chovatelská země přednost určitému způsobu plemenného rozboru, dělá tak s ohledem na strukturu svých zemědělských podniků a celého zemědělství a také ze vztahu k podmínkám vnějšího prostředí. Chceme-li pro naše poměry v současné době použít některou z uvedených metod musíme si uvědomit, zda je vhodná pro náš měnící se charakter zemědělských podniků, neboť nemůžeme na příklad dánské anebo anglické zemědělství v základních rysech považovat za totožné s naším. Vždyť v této době dochází u nás k přetváření soukromé zemědělské malovýroby na společnou velkovýrobu a tím i k velkým změnám podmínek prostředí chovaných hospodářských zvířat. Bude proto hlavním úkolem vybrat z uvedených metod nejvhodnější a propracovat ji pro použití v našich podmínkách, případně najít novou metodu. Kritickým posouzením nejběžnějších způsobů plemenné analýzy vzhledem k našim potřebám vyloučíme způsoby nevhodné a neprůkazné (relativní metoda), nebo složité a pomalé (požadavek na velký počet dcer a po ukončení třetí laktace), případně drahé (dánská staniční metoda). Dojdeme k závěru, že nejlepší metoda bude ta, která bude jednoduchá i rychlá, průkazná a levná, při čemž bude nejlépe vyhovovat současným našim podmínkám.

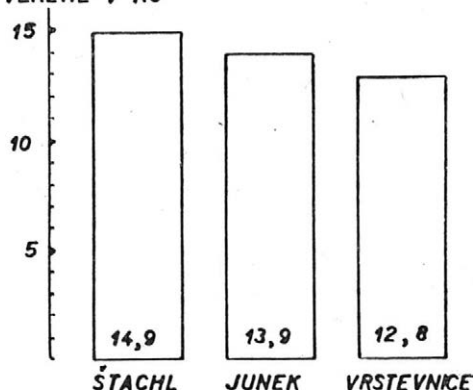
O nejmenším počtu použitých dcer pro získání věrohodného výsledku jsou různé názory. Jestliže pět nebo šest dcer s vlastní užitkovostí bylo podle prvních prací amerických badatelů dostačující, byl později zvýšen tento požadavek na 15 a konečně na číslo 60. S e r e b r o v s k y (cit. K a r a k o z [8]) ani tento počet nepovažuje za dostatečný a zvyšuje jej na 83—489 případů. Je přirozené, že toto náročné číslo může být vzato v úvahu jen při technické inseminaci.

Naopak při přirozené plemenitbě prováděné v rámci jednoho stáda může být počet dcer mnohem nižší, a to pět až šest. Zanechal-li vyřazený býk ve stádě pět dcer s užitkovostí vyšší než jejich matky anebo vyšší než jejich vrstevnice, můžeme považovat takového býka ze zlepšovatele této vlastnosti a počet případů za dostačující.

Porovnání dcer s matkami v absolutních hodnotách

Tato metoda vyžaduje použití totožných (korespondujících) laktací dcer i matek, což naráží často na značné potíže především v tom, že první laktace matky probíhala o několik roků dříve než laktace dcery, to znamená za víceméně odliš-

OBSAH
VEMENE V KG



5. Porovnání průměrného obsahu vemene dcer Štachla v 6 3741—44 s dcerami Junka MT 3630—49 a s jejich vrstevnicemi

ných podmínek prostředí. V našich chovech bude v této době nejběžnější závada v tom, že matka vykazala laktaci v malé stáji soukromého chovatele a dcera ve velké stáji družstevní, což znamená tak rozdílné prostředí, včetně krmení, že je nemůžeme nijak porovnávat. Uděláme menší chybu, jestliže pro srovnání použijeme těch laktací, které matka i dcera utvořily v jednom kalendářním roce ve stejném prostředí, tj. ve společné stáji. V tom případě můžeme použít korekčních koeficientů, stanovených pro vyloučení vlivu stáří (tab. V). Jak je z tabulky patrné, liší se korekční koeficienty pro červenostrakatý skot od koeficientů vypočtených v Rapotíně, případně od výpočtů Bjutikovových. S velkou pravděpodobností můžeme říci, že bohatší výživa má příznivý vliv na zvýšení užitkovosti v druhé a třetí laktaci, z čehož se dá odvodit, že Inja je v m vypočtené koeficienty lze použít v chovech s nižší úrovní výživy a korekční koeficienty zjištěné v Rapotíně pro chovy s intenzivnějším krmením.

Tab. V. Korekční koeficienty pro pořadí laktace (vliv stáří)

Pořadí laktace	Čstr. skot podle Injaeva	Hřbínecký skot Rapotín s přesností na		Údaje Bjutikova
		0,01	0,05	
1.	1,3	1,28	1,3	1,28
2.	1,2	1,09	1,1	1,16
3.	1,1	1,06	1,05	1,11
4.	1,05	1,04	1,05	1,05
5.	1	1	1	1
6.	1	1	1	1,06
7.	1,05	1,05	1,05	1,09
8.	1,1	1,08	1,1	1,1
9.	1,2	málo případů		1,12
10.	1,25	málo případů		—

Podobně byly vypočteny koeficienty korekce i pro vlivy vnějšího prostředí. Všechny tyto koeficienty mají své výhody a nevýhody. Vyžadují, aby s nimi pracovali odborně kvalifikovaní pracovníci s dobrým citem, se zootechnickou praxí a odpovědností, neboť nesprávně použitým anebo povrchně vypočteným korekčním koeficientem můžeme učinit větší chybu a vzdálit se více od skutečnosti, než kdybychom k těmto vlivům vůbec nepřihlíželi.

Závěrem lze o této metodě říci, že je vhodnou pro chovy s ustáleným prostředím a že se může u nás v současné době uplatnit jen za dodržení stálosti podmínek vnějšího prostředí.

Porovnání deer s matkami v relativních hodnotách

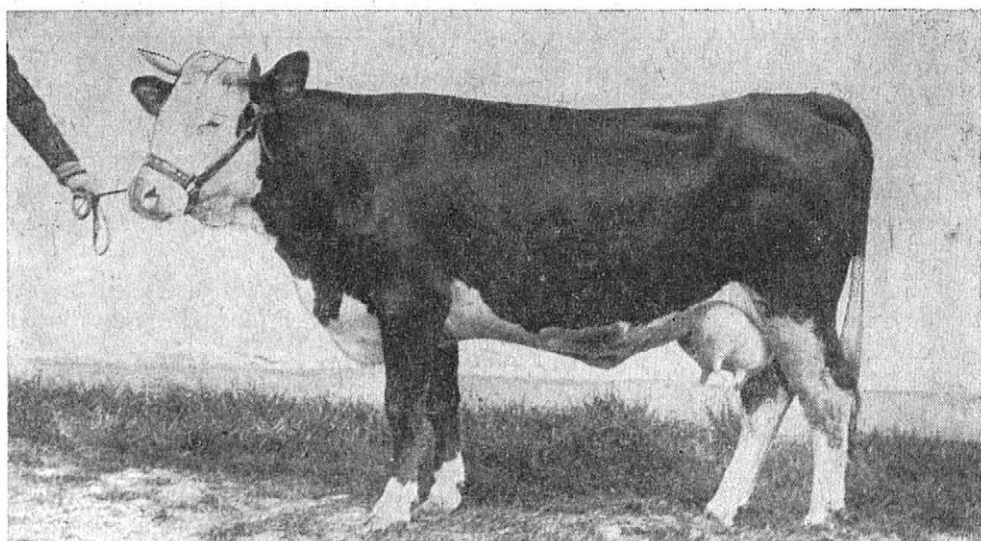
Vyžaduje zásadně větší anebo velké chovy s dlouholetou kontrolou užitkovosti a dlouholetým ustáleným prostředím. V současné době je u nás jen několik chovů, které tyto podmínky alespoň částečně splňují. Vždyť i v Německu, kde je tato metoda rozšířena, působí značně potíže volba vhodného průměru chovu, obvodu či okrsku, který má sloužit k získání relativních hodnot. Jak je vidět z tabulky II úplně zklamalo uplatnění této metody v případě Štachla v 6 3741—44, kde kolísání ročních průměrů užitkovosti stáda zkreslovalo skutečnost, takže tento znamenitý býk-zlepšovatel se projevil v relativním posouzení jako zhoršovatel užit-

kových vlastností. V ostatních případech nemohla být tato metoda použita pro značné zastoupení malých chovů a pro malý počet dojníc s dlouholetou kontrolou užitkovosti.

Porovnání dcer s jejich vrstevnicemi

Tento způsob vylučuje při hodnocení všechny nedědičné vlivy, neboť obě porovnávané skupiny žijí za týchž podmínek. Zůstává tedy jediná závada v tom, že jde o různé matky. Je-li však použit větší počet případů a nebyl-li jeden z býků záměrně používán na dojnice s vybranou užitkovostí, je možno vliv matky vyloučit. Výsledky získané ve více stádech dávají jednoduchou hodnotu, která umožňuje poznat, zda býk je zlepšovatelem anebo zhoršovatelem. Protože rozdíly mezi jednotlivými chovy jsou nejvíce podmíněny různým prostředím, uplatňuje se tedy srovnávací měřítko uvnitř stád, a to u stejně starých dcer různých býků, mezi něž mohou být zařazeny i stejné staré krávy bez původu, jestliže se prvně otelily v téměř časovém úseku jako dcery prověřovaného býka. Především v našich velkochovech je tato skupina krav po jiných býcích zastoupena ze značným měřítku a lze očekávat, že bude platnou pomocnou složkou při hodnocení plemenných býků. Tento způsob prověřování plemenných býků jsem nazval metodou *vrstevnic*. V současné době je nutno ji považovat pro naše poměry za dokonalejší a vhodnější než porovnání dcer s matkami jak v absolutních, tak především v relativních hodnotách. Totožného názoru je i M a s o n (20), který, jak jsem dodatečně zjistil, se tímto problémem zabýval několik roků a označuje tuto metodu "Contemporary comparison" a uznává ji jako nejlepší pro anglické podmínky.

O dánských kontrolních stanicích je nutno se zmínit v souvislosti se snahou o jejich vybudování a vyzkoušení v ČSR. K 1. září se soustřeďuje na každou sta-



4. Typická dcera Junka MT 3630—49, hřbínecká kráva OODI 333, nar. 8. 3. 1954, s prostorným vemenem. Živá váha 530 kg. Užitkovost v 1. laktaci: 3814 — 3,94 — 150,2. Nejvyšší denní dojivost ve 2. laktaci 28,2 kg mléka při obsahu vemene 13,5 kg.

Matka Sp 6385: Ø 4 L (1—4) 4867 — 3,91 — 190,2. Foto: B. Suchánek

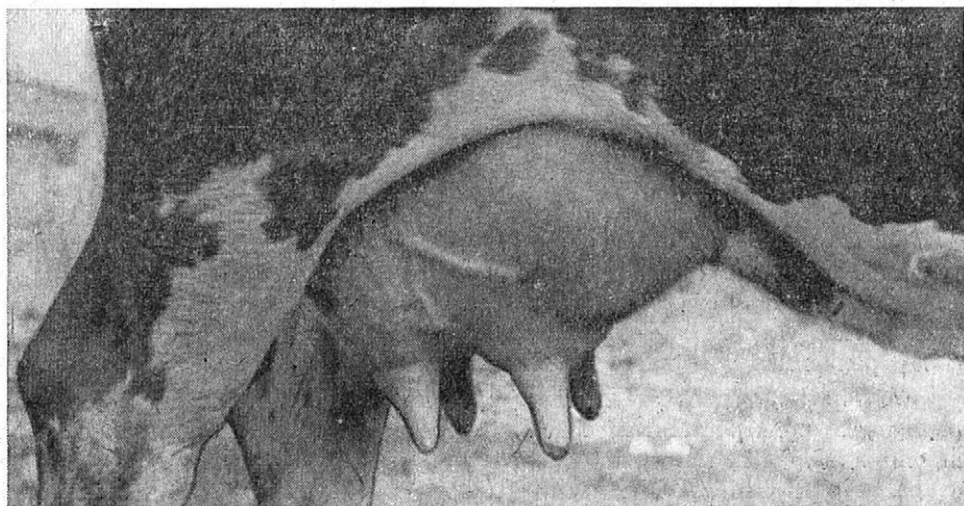
nici několik čtrnácti- až dvacetičlenných skupin nejstarších vysokobřezích dcer po určených býcích. Při dodržení předepsaných standardních podmínek je sledována užitkovost za I. laktaci a podle průměru jednotlivých skupin jsou pak býci hodnoceni, a to bez ohledu na užitkovost matek zkoušených dcer. V poslední době jsou zkoušky rozšířeny i na užitkovost masnou, a to porovnáváním skupin býčků po různých býcích ve standardním výkrmu. Dánská staniční metoda, i když má určité chyby a je nákladná, vzbudila ve světové zootechnické veřejnosti živý ohlas a zájem.

Při hodnocení býka podle užitkovosti dcer je nutno zásadně použít prvních laktací, abychom hodnotu plemenika seznali co nejdříve. Kromě toho bývá prvních laktací nejvíce a nejsou ovlivněny délkou doby stání na sucho.

Ekonomické zhodnocení

Největší význam plemenné analýzy spočívá v jejím včasném a přesném provedení. Má to být v době, kdy ještě plemenný býk žije a může být dále plemenářsky využit na maximální počet plemenic. Plemenný býk zapojený do umělé inseminace může zanechat pět- až desetkrát více potomstva než v přirozené plemenitbě. Můžeme tedy technickou inseminací užitkové vlastnosti našich chovů rychleji zlepšovat anebo zhoršovat. Bude proto naším hlavním úkolem používat především takových býků, kteří požadované vlastnosti potomstva zlepšují.

Příkladem uvádím polohrbíneckého býka Junka MT 3630—49, nar. 17. 3. 1949, který byl používán mj. na plemenné stádo hrbíneckého skotu VÚ v Rapotíně, kde zlepšil užitkovost dcer v průměru o 150 kg mléka za laktaci a zvýšil obsah tuku o 0,23 %. Současně se projevil jako korektor zevnějšku a zlepšovatel tvarových i obsahových vlastností vemene u svých dcer. Protože v hrbínecké oblasti



5. Detailní záběr vemene hrbínecké krávy OODI 305, dcery Junka MT 3630—49 před vydojením s kapacitou 15,3 kg při maximální denní dojivosti 26,1 kg mléka. Užitkovost v průměru 2 L (1—2) 4447 — 4,22 — 187,5. Snímek: D. Nehudková, VÚ Rapotín

nemohl být dostatečně využit pro nebezpečí příbuzenské plemenitby, byl v roce 1956—57 používán jako hlavní plemeník pro plemenné stádo červenostrakatého skotu v JZD Žerotín, tj. v oblasti jiné SPS. Zanechá-li v tomto stádě jen 50 dcer, které budou mít vyšší užitkovost o 150 kg mléka a o 0,2 % než je průměr stáda, je možno přepokládat, že roční produkce mléka bude vyšší o 7500 kg, což při průměrné užitkovosti stáda 3500 kg bude asi 650 kg tuku, tj. 780 kg másla.

Vhodně prováděný odchov plemenných býků, včasné provedení plemenného rozboru a dokonalé využití býků-zlepšovatelů může přinést v zemském chovu značné zvýšení užitkovosti. Za předpokladu, že by tímto způsobem bylo za deset let, tj. v roce 1968, zvýšeno průměrné procento tuku v mléce o 0,1, znamenalo by to v celostátním měřítku u asi 2.000.000 krav při průměrné dojitosti 2500 kg mléka celkový roční příjem kolem 5.000.000 kg mléčného tuku, tj. asi 6000 tun másla. Cesta k tomuto zvýšení je otevřena a laciných uhlohydrátových krmiv můžeme vyrobit dostatek. Půjde pouze o včasnou a intenzivní realizaci uvedených metod plemenné analýzy, spojené s maximálním využitím býků-zlepšovatelů prostřednictvím technické inseminace.

Návrh na zavedení a využití výsledků v praxi

Dnešní stav inseminace skotu je u nás sice na vysoké technické úrovni, avšak po zootechnické stránce, předešlím s ohledem na využití býků-zlepšovatelů, je dosud v začátcích. Aby se tento nedostatek odstranil a mohla být rychleji zlepšována užitkovost chovů v celostátním průměru, jak je tomu v jiných chovatelsky vyspělých státech, je nutno splnit tyto předpoklady.

1. usměrnit výživu a růst plemenných býků, aby byla zlepšena jejich plodnost a zdravotní stav za účelem získání dlouhověkosti,

2. rozšířit síť kontroly zvyšování užitkovosti tak, aby počet kontrolovaných krav činil nejméně 30 % z celkového stavu,

3. prověřit bezokladně pomocí obou doporučených metod všechny plemenné býky nad šest roků stáří, kteří mají v kontrolovaných chovech dcery s vlastní užitkovostí,

4. vyřadit z plemenitby býky, kteří u svých dcer zřetelně snižují užitkovost, především procento tuku,

5. býků-zlepšovatelů použít jako hlavních plemeníků v příslušných skupinách příbuzných býků (trojice, čtveřice apod.),

6. býky, kteří se jeví jako indiferentní, ponechat prozatím v chovu, používat jich dočasně v téže rozsahu na normální chovy, ale omezit jejich použití na chovy plemenné,

7. doplňovat jednotlivé skupiny býků na PSP z nákupních trhů. Nového plemenného býka po zařazení do skupiny používat přednostně a intenzivně jako hlavního plemeníka na všechny kontrolované plemenice jeho působení tak, aby se narodilo nejméně 100 telat v nejkratším časovém rozmezí. To znamená, že bude nutno osemenit vždy asi 150 až 200 plemenic. Po splnění plánu zapouštění používat tohoto býka jen jako náhradního do té doby, než bude provedena jeho předběžná, případně konečná prověrka užitkovosti jeho dcer. V tomto přechodném období může být mladý býk používán na příklad na jalovice,

8. propracovat metodu dlouhodobé konzervace býčího semene pro ten účel, aby mohlo být veškeré semeno odebrané těmto mladým býkům v uvedeném přechodném období konservováno a použito po kladném vyhodnocení býka anebo zničeno po zjištění, že se jedná o býka, který zhoršuje vlastnosti potomstva,

9. zkrátit karanténní dobu před zařazením mladého býka na nutné minimum a k první inseminaci ho využít co nejdříve po získání na nákupním trhu.

Po provedení plemenného rozboru býka je nutno učinit v jeho potvrzení o původu záznam, který shrnuje výsledky prověrky. Označení býka-zlepšovatele musí být trvale uváděno i v dalších generacích.

Souhrn

Dědičnosti býků podle užitkových vlastností potomstva se u nás dosud věnovala velmi malá pozornost, jmenovitě před rozšířením technické inseminace. Hodnocení bylo prováděno příležitostně, a to porovnáním dcer býka s jejich matkami v absolutních hodnotách a v grafickém vyjádření mřížkovou metodou. Tohoto způsobu nemůžeme nyní použít z toho důvodu, že převodem krav z malých chovů do velkých stájí socialistického sektoru byly vytvořeny odlišné podmínky vnějšího prostředí, takže není možno uvažovat ani korespondující laktace.

Byla vypracována metoda vrstevnic, kde jsou porovnávány dcery prověřovaného býka se skupinou stejně starých krav, jejichž první otelení bylo v časovém úseku prvního otelení dcer. Tato metoda odstraňuje vlivy prostředí a může být použita v celé oblasti působení býka, tj. ve velkých i v malých chovech.

Pro předběžné hodnocení býka se doporučuje použití laktací za 150 dnů, pro konečné posouzení za 300 dnů. Graficky je možno metodu vrstevnic zpracovat v sestupných křivkách a doplňující metodu dcera—matka v dědičnostní mřížce s vyznačením středního bodu celé populace. Doporučuje se sledovat vliv býka na vlastnosti vemene jeho dcer. Je to zejména tvar, obsah a vhodnost pro strojní dojení dvakrát za 24 hodiny.

Kromě jiného se doporučuje usměrnit krmnou dávku při odchovu býčků a tím i tělesný vývin za účelem lepší plodnosti a dosažení dlouhověkosti, k čemuž nutí i ekonomické důvody. Z nových opatření se navrhuje rozšířit kontrolu zvyšování užitkovosti nejméně na 30 % krav a vypracovat metodiku dlouhodobé konzervace býčího semene, jež by zajistila přebytky zárodečné hmoty z období před konečnou prověrkou býka pro eventuelní použití v pozdější době.

Výsledky plemenné prověrky je nutno zaznamenat v rodokmenu býka a uvádět je ve zkratce i v dalších generacích.

Literatura

1. Ashton: Milk and Butterfat recording. Bucks 1956. — 2. Bakel: Populationsvergleich, ein Vorschlag zur Nachkommenschaftsprüfung von Bullen. Züchtungskunde 1956. — 3. Grabisch: Frischer Wind auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde in Oldenburg. Der Tierzüchter 1956. — 4. Bílek: Učebnice obecné zootechniky. Praha 1933. — 5. Engelhard: Durchführung

von Erbwertschätzungen für Bullen mit Hilfe des Töchter-Mütter-Vergleiches im Zuchtgebiet Mecklenburg. Tierzucht 1953. — 6. Chýský: Plemenný býk ve světle čísel. Brno 1935. — 7. Injajev: Využití výsledků kontroly užítkovosti dojníc v plemenářské práci. Náš chov 1942. — 8. Karakoz: Teoretické základy plemenné analýzy. Praha 1947. — 9. Karakoz: O kontrole dědičnosti plemeníků. Náš chov 1944. — 10. Koláček: Genetická analýza Hildprandtova stáda černostrakatého skotu v Blatné v Čechách. Praha 1932. — 11. Koláček: Zvelebování chovu dojníc. Brno 1930. — 12. Kolektiv: Speciální zootechnika. Chov skotu. Praha 1955. — 13. Kopecký: Chov plemenného skotu na chovatelské stanici Kaliště. Praha 1954. — 14. Kopecký - Šmerha: Plemenitba skotu. Praha 1954. — 15. Koželuha - Sobotková: Kontrola dědičnosti plemeníků, hlavně býků. Chov hospodářských zvířat 1937. — 16. Kromíchal: Jak prověřovat plemenné býky kontrolou dědičnosti. Náš chov 1956. — 17. Kříženecký: Metoda k měření stupně a intenzity vnitřní plemenitby. Praha 1921. — 18. Leroy: La transmission héréditaire de l'aptitude laitière et beurrière par l'intermédiaire des Males. Revue de Zootechnie 1926. — 19. Liskun: Chov skotu. Praha 1953. — 20. Mason: Nachkommenprüfung von Bullen milcherzeugender Rasse. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 1957. — 21. Munk: K otázce praktického provádění kontroly dědičnosti skotu. Náš chov 1955. — 22. Novikov - Starcev - Arzumanjan: Plemenářská práce v chovu skotu. Praha 1953. — 23. Patow: Mají krevní linie tak velký význam? Náš chov 1944. — 24. Solovjev: Zvyšování tučnosti mléka. Praha 1953. — 25. Wenger: Das simmentaler Fleckvieh der Schweiz. Bern 1947. — 26. Wenger: Glück im Stall. Bern 1954. — 27. Winnigstedt: Die Besamung in der Rinderzucht. Der Tierzüchter 1956. — 28. Witt: Bericht über die auf Gebiete der Niederungsviehzucht in der Zeit von 1945 bis 1954 veröffentlichten Arbeiten. Züchtungskunde 1956. — 29. Zahálka: Návrh metodiky zkoušky dědičnosti plemenných býků. Zemědělský pokrok 1944.

Племенная оценка быков по продуктивным свойствам потомства

До сих пор у нас уделялось весьма незначительное внимание наследственности быков на основании продуктивных свойств потомства, а именно, до распространения искусственного осеменения. Оценка проводилась от случая к случаю, а именно, путем сравнения дочерей быка с их матерями в абсолютных величинах и путем графического изображения сеточным методом. В настоящее время мы не можем пользоваться этим способом по той простой причине, что в результате перемещения коров из небольших хозяйств в большие коровники социалистического сектора были созданы другие условия внешней среды, так что невозможно принимать во внимание даже соответствующую лактацию.

Был разработан метод однолеток, где проводится сравнение дочерей контролируемого быка с группой одинакового возраста коров, первый отел которых совпадает по времени с первым отелом дочерей. Этот метод устраняет влияние среды и может быть применен во всей области использования быка, т. е. и крупных и в небольших животноводческих хозяйствах.

Для предварительной оценки быка рекомендуется использовать лактацию коров в течение 150 дней, а для окончательной бонитировки — лактацию в течение 300 дней. Метод однолеток можно графически разработать в нисходящих кривых, а дополнительный метод дочь-мать при помощи сетки наследственности с обозначением средней точки всего поколения. Рекомендуется проводить наблюдение за влиянием быка на характеристику вымени его дочерей, а именно, формы вымени, объема и пригодности его для машинной дойки два раза в сутки.

Кроме того рекомендуется регулировать кормовой рацион при разведении бычков, а тем самым и физическое развитие их с целью улучшения плодовитости и достижения большей продолжительности жизни, что вызывается также и экономическими причинами. В качестве новых мероприятий предлагается расширить контроль подъема продуктивности не менее как до 30 % поголовья коров и разработать метод долгосрочного консервирования спермы быков, который обеспечивал бы сохранность остатка оплодотворяющего вещества, взятого в период перед окончательным контролем быка, для возможного позднейшего использования.

Результаты племенной проверки необходимо заносить в родословную быка и указывать их в сокращенном виде также у дальнейших поколений.

Grading of Bull Breeds According to Production Qualities of Offspring

Inheritance of production qualities of bulls, judged by their offspring, has had little attention to date in our country, or namely before technical insemination became widespread. The evaluation was made in haphazard fashion by comparing the daughters of the bull with their mothers in absolute values, on a cross-hatched graph. This method can no longer be used, for the reason that the transfer of cows from small herds to the large barns in the socialist sector of agriculture created different environmental conditions, so that not even the corresponding lactation can be taken into consideration.

An age-group method was worked out, by which comparison was made of the daughters of the bull being tested, with a group of cows of the same age, having their first calves in the same period of time as the bull's female offsprings. This method eliminates the influences of the environment and can be used throughout the entire region in which the bull is used, in both large and small herds.

For a preliminary evaluation of the bull it is recommended that the cow's lactation after 150 days be used, for a final grading the lactation after 300 days. The method of age-groups can be elaborated graphically in graduated curves and a supplementary method of mother-daughter in an inheritance two-way graph with the mean point of the whole group indicated. It is recommended that the inheritance of udder shape, content and suitability for mechanical milking twice in a 24-hour period be studied in a bull's female offspring.

Among other things it is recommended that in rearing young bulls the feed ration, and thereby the body development, be directed toward greater fertility and the attainment of a longer life, for economic reasons as well. It is proposed to use the new measures to extend the control of increased productivity to at least 30 %

of the cows, and to work out a method for long-term conservation of bull semen, which would assure the survival of embryonic material from the period before the final testing of the bull for possible use at a latter date.

The results of the testing of breeds must be registered in the bull's pedigree and given briefly for the later generations as well.

Príspevek k problematice mechanizmu pôsobení antibiotík ve výživě zvířat

К проблематике механизма действия антибиотиков в питании животных

A Contribution towards the Problem of Mechanism of Effects of Antibiotics in Animal Nutrition

Dr. J. MAŠKA

Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV, mikrobiologická laboratoř, Brno

Došlo dne 21. VII. 1958

I. Úvod a přehled literatury

Antibiotika, patřící mezi látky se specifickými účinky, zaujímají v moderní výživě zvláštní postavení. Na rozdíl od biokatalyzátorů exo- a endogenního původu, nepůsobí, jak se zdá fyziologicky přímo, nýbrž přes prostředníka, jímž jsou mikroorganismy v zažívacím traktu.

Zjištění příznivého vlivu nízkých dávek některých antibiotik na růst vyvolalo v řadách odborníků i nejrůznějších pracovníků z praxe tak velikou odezvu, že se s ní snad v žádném jiném vědním oboru nesetkáme. O tom konečně svědčí stovky již uveřejněných prací, které vytvořily pevný základ pro hlubší vědecké studium, řešící otázku mechanismu působení antibiotik a současně umožňují jejich využití v krmivářské praxi.

Mezi četnými orálně aplikovanými antibiotiky (penicilinem, chlortetracyklinem, streptomycinem, chloramphenicolem, bacitracinem, oxytetracyklinem, terramycinem aj.) byl při sledování jejich růstového účinku zjištěn značný rozdíl. Tak některá antibiotika na růst pokusných zvířat vůbec nepůsobila nebo působila dokonce škodlivě, zatím co jiná růst stimulovala. Toto rozdílné působení použitých antibiotických látek si lze vysvětlit především jejich typickým antimikrobním spektrem, jež je příčinou změn ve složení mikroflory zažívadla.

Antibiotické přídatky, které jsou zásadně přimíchávány do krmiva v dávkách od 5 do 50 mg/kg, vyjimečně do 100 mg/kg, působí ovšem průběhem pasáže v dávkách podstatně nižších. Tak např. při aplikaci prokain-penicilinu u prasete v dávce 5 mg/kg, přichází tento do žaludku již zředěn, přibližně na polovinu, tedy v doze asi 2,5 mg/kg. Tyto velmi nízké dávky antibiotik, procházející jednotlivými částmi zažívacího traktu, mají ve vztahu k různým druhům jeho mikroflóry funkci abiotickou a biotickou, jak bylo dokázáno mnoha autory. Působí tedy v zažívacím traktu na některé mikroorganismy nepříznivě, zatímco na jiné naopak příznivě.

Mikroflóru trávicího traktu, vzhledem k problematice ve výživě, si tak lze rozdělit na dvě skupiny. Do první skupiny patří mikroorganismy, působící na

organismus zvířete příznivě. Tyto mohou s makroorganismem v určitém smyslu soutěžit o živiny a jiné pro růst významné látky. Mnohými autory byly totiž již dříve prokázány biosynthetické schopnosti střevní flóry (52, 51, 9, 20 aj.). V poslední době se otázkou enterální biosynthese vitaminů a aminokyselin, zejména u *E. coli* zabývali např. Szilvinyi a Leithenmayer (69), Haenel a Müller-Beuthow (33), Haenel (32). Druhou skupinu pak tvoří mikroflóra nevhodná, působící na růst zvířat depresivně.

Všimněme si nyní mikroorganismů ze zmíněné již první skupiny, tedy těch, které makroorganismu prospívají. Do této skupiny můžeme zařadit především důležitou skupinu bakterií coliformních¹⁾, jež byla předmětem rozsáhlého výzkumu. Z výsledků většiny prací, v nichž se autoři zabývali vztahem antibiotik k počtu některých skupin střevních mikroorganismů vysvítá, že antibiotika, aplikovaná v běžných nízkých dávkách, skupinu coliformních bakterií stimulovala (2, 59, 63, 18, 41 aj.), i když v některých případech tato stimulace nebyla pozorována (73, 42 aj.).

Velmi zajímavých výsledků bylo dosaženo při sledování počtu coliformů v jednotlivých částech zažívacího traktu pokusných zvířat (1, 45, 64 aj.).

V řadě případů při zkrmování antibiotik bylo toto zjištěné zvýšení počtu coliformních bakterií v korelačních vztazích s výši přírůstků pokusných zvířat (10, 55, 35, 69, 66 aj.).

V jiných pokusech však tyto korelační vztahy mezi počtem mikroorganismů a váhovými přírůstky pokusných zvířat nebyly pozorovány (60, 16, 48, 40, 22 aj.).

V některých pokusech byly zkrmovány určité kmeny bakterií, především ze skupiny coliformů, izolované ze střevní mikroflóry pokusných zvířat, kterým byla podávána antibiotika, přičemž byly v mnohých případech zaznamenány velmi příznivé účinky těchto bakteriálních kultur na růst (3, 2, 4, 58, 56, 66, 8 aj.). Naproti tomu např. Lindgren (46) nepozoroval při zkrmování kultury *E. coli* přidávané do plnohodnotné krmné dávky její příznivé účinky, ba naopak zaznamenal u kohoutků spíše snížení přírůstků.

Změny ve složení střevní mikroflóry byly pozorovány i při parenterální aplikaci antibiotik (54 aj.). Bylo také zjištěno, že některá antibiotika aplikovaná injekčně se dostanou do střev pokusných zvířat zejména vyloučenou žlučí (37, 19).

Z výsledků mnohých prací je zřejmé, že nízké dávky antibiotik některé mikroorganismy za určitých podmínek ve vývoji podporují. Stimulační účinky subbakteriostatických koncentrací antibiotik byly pozorovány již dříve (49, 28, 21). V poslední době se otázkou účinku nízkých koncentrací antibiotik na růst střevních bakterií zabývali např. Eisenstark a Dragsdorf (24).

V této souvislosti je třeba se zmínit o zajímavé práci, při níž Smith a Grabb (67) zjistili z namátkově odebraných výkalů prasat, kterým nikdy předtím nebyla antibiotika podávána, četné tetracyklin-resistentní kmeny *E. coli*.

Výsledky pokusů, jež byly konány „in vitro“, většinou potvrzují příznivé účinky nízkých koncentrací antibiotik, zkrmovaných pokusnými zvířaty, na růst coliformních bakterií. Teoreticky však nutno počítat i s částečnou deaktivací aplikovaných antibiotik po jejich rozpuštění v žaludku i při průchodu střevem, a to i u prokain-penicilinu, který se rozpouští postupně a pomalu. Dlužno se zmínit i o tom, že v dolejší části střeva dochází k další deaktivaci penicilinu penicili-

¹⁾ Výraz „coliformní“ se ustálil v mezinárodním odborném písemnictví téměř všeobecně, ačkoliv toto označení není zcela jednotné. V této práci je názvem skupina bakterií coliformních označena skupina *Escherichiae* čeledi *Enterobacteriaceae*, do níž je zahrnut rod *Escherichia*, *Aerobacter* a *Paracoloclostridium* (Bergey 1948).

názou, kterou zde produkují již značně pomnožené bakterie coliformní. Totéž platí i do jisté míry i u chlortetracyklinu, jak prokázali S c h e n d e l se spolupracovníky (64), kteří sledovali antibiotickou aktivitu obsahu ve čtyřech úsecích tenkého střeva při různém dávkování.

V jiných pokusech byly také pozorovány příznivé růstové účinky deaktivovaných antibiotik (50, 70, 53, 68, 72 aj.).

Již z uvedeného stručného přehledu výzkumné práce, týkající se otázky vlivu nutričních dávek antibiotik na střevní mikroflóru je zřejmé, že intestinální flóra hraje významnou roli v problematice mechanismu nutričního působení antibiotik. Podle J u k e s e (43) záleží vliv antibiotik na růst: a) ve zvýšené syntéze hlavních a ostatních růstových faktorů, způsobené bakteriemi ve střevě, b) v potlačení bakterií, konkurujících se zvířecím organismem o důležité živiny a ostatní pro růst významné látky, c) v potlačení bakterií, které způsobují subklinické infekce, tj. v potlačení mikroorganismů, způsobujících toxické reakce, jež jinak růst zvířat brzdí. Tato teorie byla potvrzena řadou prací, zabývajících se významem antibiotik pro odstranění tzv. „depresivního růstového faktoru“ a tzv. „stupně nemoci“ (15, 17, 7, 38, 39, 14 aj.). Veliká pozornost v tomto směru byla věnována klostridiím, představujícím skupinu toxikogenních mikroorganismů, jež byla povětšinou antibiotiky redukována (62, 27, 74, 25, 26, 65 aj.). Tyto výzkumy mají pro studium otázky mechanismu působení velký význam, neboť odhalují příčiny růstové deprese zvířat.

Mechanismus nutričního působení antibiotik prostřednictvím střevní mikroflóry, vzhledem k řadě spolupůsobících modifikujících vlivů, však sám o sobě nestačí k vysvětlení růstových účinků antibiotik. Nutno si především uvědomit, jaký význam má střevní mikroflóra pro náhradu celé řady biokatalyzátorů, případně i některých základních látek nutričního významu, jež jsou v krmné dávce v deficienci. Při plnohodnotném krmení v dokonale „čistém“ prostředí nemůže počet mikroorganismů vyvolat růstovou odezvu, i kdyby tyto produkovaly sebe více biokatalyzátorů a neznámých růstových látek. Příznivé účinky antibiotických doplňků při krmení plnohodnotnými dávkami se však mohou uplatnit v prostředí „starém“, či „unaveném“, odstraněním infekce prostředí, eventuálně krmiva, která je činitelem růstově depresivním (především ovlivnění metabolismu střevní flóry).

Z toho je tedy patrné, že i význam počtu mikroorganismů zprostředkujících náhradu scházejících látek v krmivu je podmíněn. A tu se dostáváme k vlastní otázce významu počtu coliformních bakterií při zkrmování nízkých dávek antibiotik. Z výše uvedeného plně vyplývá, že pomnožení coliformních bakterií ve střevě pokusných zvířat, k němuž ve většině případů při nutriční aplikaci antibiotik došlo, je doprovodným zjevem a nikoli důvodem k zvýšení přírůstků za všech okolností. Rozdílnost výsledků, vyplývající z uvedeného přehledu výzkumné práce, obírající se otázkou významu střevní mikroflóry (jmenovitě bakterií coliformních) při aplikaci antibiotik ve výživě, je tedy zcela pochopitelná.

Sám jsem měl možnost prakticky sledovat po delší dobu v řadě pokusů konaných na účelových hospodářstích našeho ústavu, rozdílný účinek zkrmovaných antibiotických doplňků na skupinu coliformních bakterií v tuhých výkalech pokusných prasat, kuřat a telat.

Ve své práci jsem se proto zaměřil:

a) na sledování vlivu prokain-penicilinu na počet bakterií coliformních a procento sušiny v tuhých výkalech pokusných prasat, při současném zkrmování některých kmenů *E. coli*, izolovaných z prasat příkrmovaných doplňkem prokain-penicilinu;

b) na zjištění vlivu inaktivního prokain-penicilinu na počet coliformních bakterií v tuhých výkalech pokusných prasat;

c) na studium podmínek, za nichž dojde při aplikaci podprahových koncentrací aktivních i inaktivních antibiotik (prokain-penicilinu, chlortetracyklinu a streptomycinu) „*in vitro*“, k pomnožování testačního kmene *E. coli* (K6).

II. Experimentální část

Materiál a metodika

Vlastní experimentální práce pozůstává jednak z pokusů konaných „*in vivo*“ — s prasaty (bílé ušlechtilé), jednak z laboratorních pokusů „*in vitro*“.

Vliv prokain-penicilinu (5 mg/kg krmiva) a jistých zkrmovaných kmenů *E. coli*, na počet coliformních bakterií ve výkalech prasat, byl sledován na čtyřech pokusných zvířatech (o průměrné živé váze kolem 70 kg, krmených bramborovými vločkami s obilnými šroty) tak, že byl denně vždy ve stejnou dobu stanoven počet coliformů kvantitativním vyšetřováním čerstvých výkalů na agarových plotnách (Endově agaru). Výkaly byly odebírány jednotlivým zvířatům užitím upravených rektálních rourek. Bakteriální kultury byly získány izolací z výkalů jiných prasat přikrmovaných prokain-penicilinem. Tak byl izolován kmen, který na antibiotický přídatek nijak nereagoval a označen proto jako „*Idf*“² (indiferentní) atypický kmen *E. coli* 31. Naproti tomu typický kmen *E. coli* 38 byl týmž doplňkem penicilinu značně pomnožen, proto označen jako „*Rgc*“³ (reagující) kmen. Směs „*Rgc*“ kmenů *E. coli* (typ.) 15, 17 a 22 byla připravena smícháním těchto čistých kultur *E. coli* izolovaných z výkalů pokusných prasat ze skupiny, která byla přikrmována atyp. „*Idf*“ kmenem *E. coli* 31 a doplňkem penicilinu. Zmíněné bakteriální kultury byly nejprve pomnoženy ve 100 ml bujónu a po 24 hod. inkubační době a zředění v 1000 ml fyziologického roztoku byly zkrmovány tím způsobem, že do ranní a polední krmné dávky bylo přidáno 300 ml a do večerní dávky zbylých 400 ml tohoto zředěného inokula. Po každém krmení bylo koryto dokonale vymyto. Pokus byl uspořádán tak, že celé pokusné údobí bylo rozděleno na jednotlivé, po sobě následující čtyřdenní úseky: kontrolní bez přídatku bakteriální kultury a doplňku antibiotika a pokusné s přídatkem příslušné kultury bez antibiotického doplňku nebo s ním, přičemž mezi jednotlivými úseky s pasážováním bakteriálních kultur byl vždy úsek bez jakékoli aplikace, případně podán roztok jodosolu.

Podobně byl založen další pokus s pěti prasaty (o průměrné živé váze 50 kg a krmenými rovněž bramborovými vločkami s obilnými šroty) s předpokusnou kontrolní fází bez jakékoli aplikace. V prvním pokusném úseku byl aplikován prokain-penicilin (10 mg/kg krmiva) a izolovány některé kmeny *E. coli*, které reagovaly na přídatek antibiotika značným pomnožením, tedy „*Rgc*“ kmeny. V druhém pokusném úseku byl s doplňkem penicilinu pasážován jen jediný kmen „*Rgc*“ *E. coli* BII2, zatím co v úseku třetím, rovněž s doplňkem penicilinu, byla pasážována směs „*Rgc*“ kmenů *E. coli* BII1—5. Příprava bakteriálních kultur ke zkrmování byla stejná jako v předchozím pokusu. Podobně i v tomto pokusu byl každodenním vyšetřováním čerstvých výkalů jednotlivých zvířat sledován počet bakterií coliformních a stanovena sušina těchto výkalů.

V jiném pokusu se čtyřmi selaty (o průměrné živé váze kolem 30 kg, krmenými jako v předešlých pokusech bramborovými vločkami s obilnými šroty) po-

²), ³) Tohoto označení bude v práci použito i ve všech dalších pokusech.

zorován vliv inaktivního prokain-penicilinu na počet coliformních bakterií ve výkalech jednotlivých pokusných zvířat. K inaktivaci penicilinu bylo použito 0,1N NaOH, přičemž roztok louhu s použitým množstvím inaktivního penicilinu (20 mg/kg krmiva) byl před přidáním do krmné dávky zneutralizován nHCl. Pro srovnání byl u těchto pokusných zvířat aplikován prokain-penicilin aktivní, a to v dávce 10 mg/kg krmiva.

V laboratorních pokusech „in vitro“ bylo za účelem studia vlivu podprahových koncentrací prokain-penicilinu, chlortetracyklinu a streptomycinu, použito „Rgc“ kmene *E. coli* K6, izolovaného z koňského trusu. Vždy asi 20 hodin stará kultura, vyrostlá na šikmém agaru (MPA), po přeočkování z čisté kultury, sloužila k přípravě vhodně zředěného inokula, jímž bylo v množství 1 ml naočkováno 9 ml Kauffmannovy půdy, upravené Schäfferem, nebo obyčejného bujónu, buď oksyleného, či s přidavkem některých zkoušených látek. Před aplikací antibiotika byl stanoven titr zárodků přidaných do každé jednotlivé zkumavky plotnovou metodou na Endově agaru. Bylo použito většinou těchto ředění antibiotik v 10 ml destilované vody: 10j., 0,1j. a 0,001j., přičemž tato ředění byla přidána po 1 ml do 9 ml naočkované živné půdy ve zkumavkách, čímž došlo k dalšímu zředění antibiotik na koncentrace přibližně 1j., 0,01j. a 0,0001j. (v 10 ml roztoku), jimiž bylo působeno povětšinou po dobu čtyř hodin při teplotě 37° C. Za kontrolu sloužily zkumavky s kmenem s přidavkem 1 ml destilované vody bez zkoušeného antibiotika. Po zmíněné vhodně volené inkubační době byl stejným způsobem jako předtím stanoven počet jedinců v pokusných i kontrolních zkumavkách.

Výsledky a diskuse

a) Pokusy „in vivo“

K těmto pokusům konaným na zvířatech bylo jako experimentálního materiálu použito bílého ušlechtilého prasete.

Tak v prvním pokusu se čtyřmi prasaty (od 9. 4. do 10. 5. 56) byl sledován vliv doplňku prokain-penicilinu⁴⁾ v dávce 5 mg/kg a zkrmovaných bakteriálních kultur: atyp „Idf“ kmene *E. coli* 31, typ „Rgc“ kmene *E. coli* 38 a směsi „Rgc“ kmenů *E. coli* 15, 17 a 22, na počet coliformních bakterií v čerstvých výkalech jednotlivých zvířat. Množství živých buněk, zkrmovaných denně prasaty (rozdělené na trojí denní krmení, jak bylo uvedeno v metodické části), bylo přibližně zachovávalo po celou dobu pasážování a pohybovalo se v 1 ml bakteriální suspence ve výši 500×10^6 u atypického „Idf“ kmene *E. coli* 31 a 200×10^7 u typ. „Rgc“ kmene *E. coli* 38, respektive směsi „Rgc“ kmenů.

Z průměrných hodnot od čtyř prasat, včetně rozborů analýzou variancí, uvedených v tab. I vysvítá, že zkrmováním „Idf“ atypického kmene *E. coli* 31 s doplňkem penicilinu se počet atypických coliformů v čerstvých výkalech prasat, ve srovnání s počtem těchto bakterií před aplikací penicilinu, nezvýšil. Naproti tomu zkrmování „Rgc“ typ. kmene *E. coli* 38 a zejména směsi „Rgc“ kmenů *E. coli* s doplňkem penicilinu mělo za následek značně zvýšení počtu coliformů (typ.) ve výkalech prasat. Zjištěné rozdíly v počtu sledovaných coliformních bakterií jsou mezi skupinami vysoce průkazné. Výsledky tedy potvrzují, že jednotlivé kmeny *E. coli* podávané pokusným prasatům, nereagují na tentýž antibiotický doplněk stejně. Existují tedy kmeny *E. coli*, jež se za určitých podmínek při doplňku penicilinu rozmnožují se značně zvýšenou intenzitou, takže je lze označit jako reagu-

⁴⁾ V tomto a všech dalších pokusech bylo použito prokain-penicilinu G (1050 j./mg), vyrobeného Biogenou, n. p. v Rožtokách u Prahy.

I. Vliv prokain-penicilinu (5 mg/kg krmiva) a zkrmovaných kmenů *E. coli* na počet coliformních bakterií (v 10^6) ve výkalech prasat

Způsob zásahu	Průměrný počet coliformů dle pořadí odběru výkalů								Průměrné hodnoty	
	1. den		2. den		3. den		4. den			
	atyp.	typ	atyp.	typ.	atyp.	typ.	atyp.	typ.	atyp.	typ.
Bez zásahu — kontrola	—	7,25	—	10,33	—	9,33	—	17,00	—	10,98
Atyp. kmen <i>E. coli</i> 31 „Idf“	40,50	12,75	164,00	50,25	198,00	23,33	299,50	39,00	175,50	31,33
Atyp. kmen <i>E. coli</i> 31 „Idf“ + doplněk penicilinu	77,50	49,00	36,75	190,00	60,00	186,00	33,25	1976,25	51,88	600,31
Bez bakt. kultury a penicilinu	76,50	260,50	37,00	81,75	27,00	111,50	43,20	32,75	45,92	121,62
Typ. kmen <i>E. coli</i> 38 „Rgc“	9,25	101,00	2,50	247,00	2,00	71,00	2,33	21,00	4,02	110,00
Typ. kmen <i>E. coli</i> 38 „Rgc“ + doplněk penicilinu	19,25	159,50	47,50	1077,00	30,25	1151,00	12,25	855,50	27,31	810,75
Jodosol liq. (2 dávky)	1,00	51,00	36,00	127,25	7,33	29,75	4,66	35,25	12,25	60,81
Směs kmenů <i>E. coli</i> (typ.) „Rgc“ (15, 17 a 22) + doplněk penicilinu	8,00	1098,25	1,00	1888,50	1,66	1184,00	2,00	1169,00	3,16	1334,94
Průměrné hodnoty	33,14	217,41	46,39	459,01	46,61	345,74	56,74	518,22		
Analýza variancí										
Zdroj variace	Kmeny <i>E. coli</i>									
	atyp.				typ.					
	stupňů volnosti	suma čtverců	průměrný čtverec	F	stupňů volnosti	suma čtverců	průměrný čtverec	F		
Skupiny	6	355.060	59.176*	5,74	7	26,285.076	3,755.010**	6,23		
Pořadí odběru	3	8.185	2.728	0,26	3	1,660.559	553.519	0,92		
Interakce	18	145.778	8.099	0,79	21	13,010.065	619.527	1,03		
Chyba	84	865.691	10.306		96	57,828.474	602.380			

*) $P < 0,05$ **) $P < 0,01$

jící „Rgc“, zatímco jiné, na tytéž koncentrace penicilinu nijak nereagující, možno označit jako kmeny indiferentní „Idf“.

Avšak i mezi „Rgc“ kmeny *E. coli*, izolovanými z prasat, u nichž byly doplněkem prokain-penicilinu silně pomnoženy, byly při jejich pasážování jednotlivými pokusnými prasaty shledány značné rozdíly, plynoucí z počtu zjišťovaných coliformů ve výkalech. Tak např. při zkrmování směsí „Rgc“ kmenů *E. coli* (15, 17 a 22) s doplněkem prokain-penicilinu prasetem č. 12, byl od 7. do 10. 5. zjištěn v 1 g čerstvých výkalů počet coliformních bakterií v 10^6 : 160, 420, 130 a 180, zatímco zkrmováním stejného množství těchto kmenů *E. coli* prasetem č. 22, bylo v tutéž dobu v 1 g výkalů nalezeno následující množství coliformů v 10^6 : 2118, 3200, 2080 a 2020. Tyto nálezy mohou mít ve vztahu k přírůstkům pokusných zvířat značnou důležitost, neboť použití nevhodných kmenů, stejně jako příkrm bakteriálních kultur s plnohodnotným krmivem může vyvolat teoreticky naopak snížení přírůstků. Třeba si dále uvědomit, že ke zvýšení přírůstků může dojít jen tehdy, mají-li příkrmované kmeny bakterií schopnost produkovat v potřebném množství látky, jež jsou v krmivu v definici. U coliformních bakterií je tato schopnost zajisté rozdílná. Je známo, že některé jejich kmeny mají schopnost produkovat např. značné množství vitaminu B₁₂ (cit. výše), zatímco jiné tento vitamin nejen neprodukují, nýbrž ho pro svůj růst potřebují (*E. coli* M 200). V neposlední řadě záleží na samotném prostředí, v němž se tyto bakterie rozmnožují. Významnou roli zde nepochybně hrají některé faktory, plynoucí z trávicích funkcí zaživadel (obsah fermentů trávicích šťáv, sekrece, rezorpcie apod.). Pokud jde o jednotlivé kmeny *E. coli* je známo, že *escherichie*, tak jako všechny ostatní skupiny patřící do čeledi *Enterobacteriaceae*, vyznačují se poměrně velikou přizpůsobivostí k podmínkám zevního i vnitřního prostředí, kteroužto otázkou se v posledních letech zabývali zejména sovětsí autoři (71, 31 aj.). Důležitými jsou i vzájemné vztahy této skupiny střevních bakterií k zástupcům ostatních skupin intestinální flóry (5, 57, 61, 32 aj.).

Neméně významnou je i ta okolnost, že jednotlivé kmeny *E. coli* se mohou udržet ve střevním traktu zvířete po delší dobu. V uvedeném pokusu to potvrzuje pasážovaný atypický kmen *E. coli*, který se předtím u pokusných prasat nevykytoval (patrně z tab. I). Tento kmen se po svém posázení udržel ve střevech pokusných prasat až do konce pokusu (20 dní), i když jeho počet kolísal. Nutno tudíž počítat i s tím, že jednotlivé kmeny *E. coli* se specifickým podmínkám ve střevě zvířete po určité době přizpůsobí. Bakteriální kultura s antibiotickým doplněkem pak tyto skutečnosti ještě více komplikují. V této souvislosti uvádí např. Brügge mann a Merckenschlager (12), že přizpůsobovací schopnost mikroflóry zaživadel je tak veliká, že přidavek antibiotik v krmivu nepůsobí na existenci a činnost střevní flóry trvale. Bylo totiž rovněž zjištěno, že nutriční přídavek penicilinu je příčinou změny biochemických vlastností kmenů *E. coli*, jak bylo pozorováno např. Jermoljevovou a spolupracovníky (41).

Pokud jde o samotnou pasáž je známo, že přijaté krmivo vychází u prasete po 10 až 15 hodinách (47), takže v našem případě se obsah zaživacího traktu během jednoho dne vyměnil. Přídavek bakteriálních kultur se proto v počtu coliformů, zjišťovaných v čerstvých výkalech, projevil hned druhý den po jeho podání.

V jiném, podobně založeném pokusu s pěti prasaty (od 25. 5. do 17. 6. 56) byl aplikován prokain-penicilin v dávce 10 mg/kg za současného zkrmování nejprve jednoho „Rgc“ kmene *E. coli* BII2 a poté směsí „Rgc“ kmenů *E. coli* BIII1—5, které reagovaly na doplněk penicilinu v pokusném úseku se samotným penicilinem jejich pomnožením ve výkalech, z nichž byly izolovány. Počet živých buněk zkrmovaných denně se pohyboval v 1 ml bakteriální supense ve výši

200 × 16⁶. Toto množství bakterií bylo rozděleno stejně jako v předešlém pokusu na trojí denní krmení. Výkaly byly opět každý den jednotlivě zvířatům odebírány a zjišťován počet bakterií coliformních a stanovena sušina čerstvých výkalů. Prvních šest dnů byl sledován počet coliformních bakterií bez antibiotického doplňku krmné dávky, v druhém šestidenní byla tatáž krmná dávka doplněna 10 mg/kg prokain-penicilinu, ve třetím šestidenní byl současně s penicilinem zkrmován jeden kmen *E. coli* BII2 „Rgc“ a posledních šest dnů byla současně s penicilinem přidávána do krmiva směs „Rgc“ kmenů *E. coli* BIII—5. Průměrné hodnoty od pěti prasat, včetně rozborů analýzou variancí, jsou uvedeny v tab. II a III. Zjišťované množství coliformních bakterií v čerstvých výkalech prasat se měnilo s vysoce průkaznou spolehlivostí. Po doplňku penicilinu bez bakteriijní kultury se počet coliformů několikanásobně zvětšil. Doplňek „Rgc“ kmene BII2 způsobil sice další částečné zvětšení počtu coliformních bakterií, avšak zcela neprůkazné, zatímco značné zvýšení počtu coliformů ve výkalech prasat příkrmovaných směsí „Rgc“ kmenů BIII—5 bylo vysoce průkazné. Pořadí odběru během šestidenní periody nemělo na počet zjišťovaných bakterií vliv. Interakce nebyla rovněž zjištěna. Současně se sledováním počtu coliformních bakterií byl stanoven obsah sušiny v tuhých výkalech, jak ukazuje tab. IV. Rozdíly v obsahu sušiny jsou podle způsobu zásahu vysoce průkazné; naproti tomu rozdíly podle pořadí odběru průkazné pochopitelně nejsou. Interakce je rovněž zcela neprůkazná, neboť nutno přiznat, že jak počet coliformů, tak obsah sušiny jsou podle pořadí odběru výkalů ovlivňovány více činiteli než při hodnocení podle způsobu zásahu. Tak obsah sušiny je nejnižší v období prvních šesti dnů bez jakéhokoli zásahu a postupně stoupá, až při doplňku prokain-penicilinu a směsi „Rgc“ kmenů je nej-

II. Vliv prokain-penicilinu (10 mg/kg krmiva) a zkrmovaných kmenů *E. coli* na počet coliformních bakterií (v 10⁵) ve výkalech prasat

Způsob zásahu	Průměrný počet coliformů dle pořadí odběru výkalů						Průměrné hodn.
	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	
Bez zásahu — kontrola	59,8	84,0	32,8	90,4	37,6	170,0	79,1
Doplňek penicilinu	601,6	431,2	613,6	1897,6	1144,4	560,4	874,8
Doplňek penicilinu + kmen <i>E. coli</i> B II 2 „Rgc“	2644,0	419,2	2644,0	979,2	496,0	697,6	1313,3
Doplňek penicilinu + směs kmenů <i>E. coli</i> B II 1—5 „Rgc“	5538,0	7577,6	5696,4	2885,6	1390,0	2411,2	4249,8
Průměrné hodnoty	2210,8	2128,0	2246,7	1463,2	767,0	959,8	
Analýza variancí							
Zdroj variace	Stupňů volnosti	Suma čtverců		Průměrný čtverec		F	
Skupiny	3	298,705.140		99,568.380**		5,76	
Pořadí odběru	5	43,978.131		8,795.626		0,50	
Interakce	15	132,575.223		8,838.348		0,51	
Chyba	96	1.658,796.202		17,279.127			

vyšší, přičemž se ve stejném pořadí zvětšoval i počet coliformů ve výkalech. Propočtením korelačního vztahu mezi počtem coliformních bakterií v čerstvých výkalech a procentem sušiny ve výkalech se ukázalo, že tento vztah je téměř absolutní, neboť korelační koeficient $r = 0,9677$. Při přepočtu bakterií na sušinu výkalů se tento vztah prakticky nezměnil, neboť $r = 0,9505$. I když víme, že tyto korelační vztahy jsou komplikovanější, než by se na první pohled zdálo, mohlo by být pozorované zvýšení procento sušiny výkalů a zvýšený počet coliformních bakterií částečným vysvětlením jednoho úseku mechanismu působení antibiotik, neboť dojde-li ke zvýšené absorpci vody v zažívacím traktu, zvětšuje se současně se zvětšujícím se podílem vstřebané vody i podíl vstřebaných biokatalyzátorů, a to jak komplexu ŽBF, tak i jiných, jež jsou ve vodě rozpustné a jsou při tom v krmné dávce v deficienci. Zvedne-li se tudíž hladina vstřebaných biokatalyzátorů, které jsou v krmné dávce v minimu, dojde především ke zvýšení přírůstků.

Za předpokladu normální ničím nerušené fyziologické funkce organismu zvířete se tedy lze domnívat, že nutriční dávky antibiotik mohou též ovlivňovat intenzitu vstřebávání tekutin z obsahu zažívacího traktu. Možno však připustit i přímý fyziologický vliv nutričních dávek antibiotik na výstelu střeva, což by mohlo částečně zvyšovat její „propustnost“ pro vodu. Naproti tomu víme, že zvířata, která jsou příkrmována antibiotiky, přijímají mnohem větší množství vody, jak bylo experimentálně dokázáno např. Weberem a spolupracovníky (75) na pokusných kuřatech, příkrmovaných oxytetracyklinem.

Bude-li zvyšování sušiny ve výkalech zvířat příkrmovaných antibiotiky potvrzeno v plné míře, pak toto zjištění může vysvětlit další část mechanismu působení antibiotik při deficienci krmné dávky na komplex ŽBF, případně i jiných

III. Vliv prokain-penicilinu (10 mg/kg krmiva) a zkrmovaných kmenů *E. coli* na počet coliformních bakterií (v 10^6) ve výkalech prasat v přepočtu na 1 g sušiny

Způsob zásahů	Průměrný počet coliformů dle pořadí odběru výkalů						Průměrné hodn.
	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	
Bez zásahu — kontrola	283,6	392,2	145,2	435,8	187,4	647,0	348,5
Doplňek penicilinu	4361,4	2124,0	2683,8	9395,8	4420,0	1879,0	4144,0
Doplňek penicilinu + kmen <i>E. coli</i> B II 2 „Rgc“	10541,6	1620,2	10315,6	4902,0	2184,0	2527,4	5348,5
Doplňek penicilinu + směs kmenů <i>E. coli</i> B II 1–5 „Rgc“	27159,2	28512,6	21908,8	10352,2	6243,0	9725,6	17316,9
Průměrné hodnoty	10586,4	8162,2	8763,4	6271,4	3258,6	3694,8	
Analýza variací							
Zdroj variace	Stupňů volnosti	Suma čtverců		Průměrný čtverec		F	
Skupiny	3	4.841,623.490		1.613,874.496**		5,16	
Pořadí odběru	5	850,209.277		170,041.855		0,54	
Interakce	15	2.124,775.000		141,651.666		0,45	
Chyba	96	30.008,187.473		312,585.286			

IV. Vliv prokain-penicilinu (10 mg/kg krmiva) a zkrmovaných kmenů *E. coli* na sušinu výkalů prasat

Způsob zásahu	Obsah sušiny ve výkalech dle pořadí odběru vzorků						Průměrné hodn.
	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	
Bez zásahu — kontrola	20,92	23,08	24,26	19,50	20,36	23,96	22,01
Doplněk penicilinu	17,14	21,68	23,06	20,92	24,10	28,20	22,52
Doplněk penicilinu + kmen <i>E. coli</i> B II 2 „Rgc“	25,60	27,56	21,74	24,42	22,98	22,62	24,15
Doplněk penicilinu + směs kmenů <i>E. coli</i> B. II 1–5 „Rgc“	21,30	31,62	25,58	28,54	26,88	22,58	26,08
Průměrné hodnoty	21,24	25,98	23,66	23,34	23,58	24,34	
Analýza variací							
Zdroj variace	Stupňů volnosti	Suma čtverců		Průměrný čtverec		F	
Skupiny	3	303,58		101,19**		4,36	
Pořadí odběru	5	235,99		47,20		2,03	
Interakce	15	681,46		45,43		1,96	
Chyba	96	2.230,19		23,23			

látek. Uvědomíme-li si, v jak nepatrných, stopových množstvích biokatalyzátory působí, učiníme si pak snadno představu o tom, jak velký význam může mít ono množství biokatalyzátorů (vyprodukovaných enterální biosyntézou), které se makroorganismu dodá ve zvýšeném podílu vstřebané vody.

V posledním pokusu konaném se čtyřmi selaty (od 17. 2. do 28. 2. 57) byl sledován vliv inaktivního, případně aktivního prokain-penicilinu na počet coliformních bakterií v čerstvých výkalech. Za tím účelem bylo inaktivováno 48 mg penicilinu v 10 ml 0,1nNaOH (roztok s penicilinem byl před zkrmováním zneutralizován nHCl) do jedné krmné dávky pro tato pokusná zvířata, která činila 2,40 kg bramborových vloček s obilnými šroty. Na 1 kg tudíž 20 mg inaktivního penicilinu. V prvním (čtyřdenní) byl stanoven počet coliformů u selat, která nebyla nijak ovlivněna. Po další čtyři dny byl zkrmován inaktivní penicilin a v posledním čtyřdenní penicilin aktivní (20 mg/kg). Výsledky pokusu uvedené v tab. V ukazují na mnohonásobně zvýšený počet coliformů po zkrmování inaktivního penicilinu, ve srovnání se zjištěným množstvím těchto bakterií před jeho přidáním do krmné dávky. Aplikací aktivního penicilinu se tento zvýšený počet coliformních bakterií ve výkalech nezměnil. Množství zjišťovaných coliformů se po doplnku jak inaktivního, tak aktivního prokain-penicilinu měnilo s vysoce průkaznou spolehlivostí.

Výsledky tohoto pokusu tak mohou podpořit domněnku četných autorů, kteří příznivé růstové účinky deaktivovaných antibiotik připisovali vlivu těchto látek na změny ve složení střevní mikroflóry u sledovaných pokusných zvířat (cit. výše). Toto konstatování však má význam i pro aplikaci antibiotických doplňků aktivních, u nichž nutno předpokládat, že při průchodu zažívacím traktem působí

V. Vliv inaktivního (ev. aktivního) prokain-penicilinu (20 mg/kg krmiva) na počet coliformních bakterií (v 10⁴) ve výkalech prasat

Způsob zásahu	Průměrný počet coliformů dle pořadí odběru výkalů				Průměrné hodnoty
	1. den	2. den	3. den	4. den	
Bez zásahu — kontrola	28,00	38,75	35,25	47,00	37,25
Doplňek inaktiv. penicilinu	698,00	843,25	915,00	724,25	795,13
Doplňek aktiv. penicilinu	791,75	705,00	642,25	885,50	756,13
Průměrné hodnoty	505,92	529,00	530,83	552,25	
Analýza variací					
Zdroj variace	Stupňů volnosti	Suma čtverců	Průměrný čtverec	F	
Skupiny	2	5,820.050	2,910.025**	13,25	
Pořadí odběru	3	12.909	4.303	0,02	
Interakce	6	254.322	42.387	0,19	
Chyba	36	7,904.901	219.581		

mimo aktivní složky i jejich rozpadové produkty. Tak např. v případě prokain-penicilinu víme, že při jeho zředění v žaludku a dalších částech trávicího traktu dochází k jeho pomalému, postupnému rozpouštění a částečné deaktivaci. K tomu přispívá především nepříznivý vliv kyselého prostředí v žaludku a tenkém střevě. Avšak i v dolejší části střeva, zejména pak v tlustém střevě, dochází k jeho deaktivaci penicilinázou, kterou zde produkují bakterie, především *E. coli*.

V souvislosti se samotnou otázkou rozkladu některých antibiotik lze uvést práce četných autorů jak domácích, tak i zahraničních (34, 23, 36, 44, 6, 11, 13, 29 aj.), přičemž výsledky jejich pozorování ukazují, že penicilin v kyselém a aureomycin v mírně kyselém, neutrálním i mírně alkalickém prostředí, podléhá při různých teplotách rychlému rozkladu.

Příznivý účinek inaktivních, případně jen částečně rozložených antibiotických látek na coliformní bakterie, byl pak dále sledován „*in vitro*“.

b) Pokusy „*in vitro*“

Příznivé účinky nízkých koncentrací prokain-penicilinu na *E. coli*, pozorované ve výše uvedených pokusech „*in vivo*“, byly doplněny pokusy s podprahovými koncentracemi prokain-penicilinu, chlortetracyklinu a streptomycinu „*in vitro*“, užitím „Rgc“ kmene *E. coli* K6, izolovaného z koňského trusu. Cílem těchto pokusů „*in vitro*“ bylo eliminovat řadu faktorů a vzájemných vztahů existujících v zažívacím traktu makroorganismu. Jsou tedy pouze doplňujícím, případně osvětlujícím článkem dané otázky, neboť žádný pokus „*in vitro*“, i když nejpečlivěji sestavený, nemůže zasáhnout celou komplexnost problému v živém organismu.

Na tyto okolnosti s ohledem na problematiku antibiotik ve výživě upozorňují zejména Brüggemann a Merckenschlager (12). Třeba si také

uvědomit, že dosavadní statické metody, používané k zjišťování účinnosti antibiotik „*in vitro*“, mají mnoho nedostatků. Tak v našem případě je přijatá potrava s mikroorganismy, zejména v předních částech zaživadel neustále promývána antibiotických doplňkem. Bylo by proto vhodnější použít proudícího prostředí, jež se vyměňuje stále a plynule v souhlase s množением bakterií. Jelikož však šlo o zjišťování účinku antibiotik v tekutých půdách pouze na počáteční vývoj zmíněného kmene *E. coli* K6, bylo od sledování kultury v dynamickém prostředí upuštěno.

Nutno se zmínit i o tom, že účinek antibiotik na mikroorganismy je úzce vázán s fyziologickým stavem bakteriální kultury, jak bylo např. u penicilinu zdůrazněno G a u z e m (30). Ke všem pokusům „*in vitro*“ bylo proto použito vždy asi 20 hodin staré kultury *E. coli* K6, jež byla získána přeočkováním z původní čisté kultury na šikmý MPA a tato potom sloužila k přípravě vhodně zředěného inokula, kterým byla v množství 1 ml naočkována tekutá živná půda: I = Kauffmannova půda, upravená Schäfferem, II = masopeptonový bujón.

Výsledky jednotlivých pokusů s nízkými koncentracemi prokain-penicilinu, streptomycinu (1, 0,01 a 0,0001 j./10 ml) a chlortetracyklinu (01, 0,001 a 0,00001 j./10 ml) „*in vitro*“, lze shrnout takto:

1. K intenzivnějšímu vývoji testačního kmene *E. coli* (K6) došlo za doplňku podprahových koncentrací prokain-penicilinu (a), chlortetracyklinu⁵⁾ (b) a streptomycinu⁶⁾ (c) v půdě I: při průměrném počátečním množství bakterií před aplikací antibiotik: 25 a inkubační době 4 hod.: (a) 83, 150, 100; (b) 100, 140, 120; (c) 100, 180, 130, ve srovnání s kontrolou bez antibiotika: 48 (číselné hodnoty představují průměrný počet bakterií v 0,001 ml inokula ze čtyř paralelních zkumavek).

2. Podobně byl zjištěn lepší růst zkoušeného kmene s doplňkem prokain-penicilinu v podmínkách anaerobních (a) nebo za přidavku 1 ‰ kyseliny askorbové (a1) proti kontrolám: (b) v podmínkách aerobních a (b1) bez přidavku kyseliny askorbové, v půdě I, po 4 hod. inkubační době: při prům. poč. množství bakterií před aplik. antibiotika v prvním případě: 35 (a), 172, 275, 224, ve srovnání s kontrolou bez antibiotika: 45 a kulturou v podmínkách aerobních: (b) 89, 179, 182, proti kontrole bez antibiotika: 56; v druhém případě bylo poč. množství bakterií 38 (a1), 190, 286, 255, proti kontrole bez antibiotika 52 a bez doplňku askorbové kyseliny (b1) 73, 198, 204, ve srovnání s kontrolou bez antibiotika: 60.

3. Rychlejší růst kmene byl rovněž pozorován v půdě II za doplňku prokain-penicilinu při pH: (a) 5, (b) 6 a (c) 7. při prům. poč. množství bakterií před aplikováním antibiotika: 69 a inkubační době 3 hod.: (a) 89, 90, 92, kontrola (bez antibiotika) 40; (b) 52, 80, 79, kontr. 64 a (c) 500, 640, 640 a kontr. 640.

4. Stejně tak byl na vývoj kmene [v příp. (a)] za doplňku prokain-penicilinu v půdě I zjištěn příznivější účinek přidavku vepřové žluče: (a) 0,1 ml/10 ml, (b) 0,5 ml/10 ml a (c) 1 ml/10 ml, ve srovnání s kulturou bez tohoto přidavku (d), při počátečním průměrném množství bakterií před aplikací antibiotika: 33 a 4 hod. inkubační době: (a) 230, 450, 440, kontr. (bez antibiotika) 92, (b) 160, 320, 280, kontr. 80, (c) 100, 86, 72, kontr. 16, a (d) 184, 390, 340, kontr. 105.

5. Intenzivnější vývoj zkoušeného kmene v půdě I byl zjištěn za doplňku prokain-penicilinu: (a) čerstvě připraveného ve fyz. roztoku, (b) rozpuštěného ve fyz. roztoku a ponechaného 4 hod. při 37° C, (c) rozpuštěného ve fyz. roztoku

⁵⁾ CTC koncentrát (200 j./mg) od Biogeny, n. p. Roztoky u Prahy.

⁶⁾ Streptomycin calciumchlorid (1000 j./mg) od Glaxo Laboratories Ltd. Greenford.

a ponechaného při 37° C po dobu 14 hod. a (d) rozpuštěného ve fyz. roztoku a ponechaného 1 hod. ve vroucí vodní lázni: při prům. poč. množství bakterií před aplikací antibiotika: 11 a inkubační době 4 hod.: (a) 320, 360, 280, (b) 380, 360, 340, (c) 400, 380, 360 a (d) 450, 400, 380, proti kontrole bez antibiotika: 70.

Pozn.: Při stanovení antibiotické účinnosti penicilinu před jeho aplikací byl průměr inhibičních kruhových polí, ve kterých bylo zabráněno růstu citlivého kmene *Micrococcus aureus*, v příp. (a) a (b) 25,5 mm, v příp. (c) 23,5 mm a (d) 16,5 mm.

6. Příznivější vliv na růst kmene v půdě I byl zaznamenán po doplňku inaktivovaného (a) prokain-penicilinu, (b) chlortetracyklinu⁷⁾ a (c) streptomycinu, ve srovnání s účinkem těchto doplňků antibiotik aktivních (a1, b1 a c1), při prům. poč. množství bakterií před aplikací antibiotik: 28 a inkubační době 4 hod.: (a) 300, 600, 820, (b) 380, 500, 640, (c) 430, 650, 810, proti (a1) 450, 500, 480, (b1), 400, 450, 470, (c1) 560, 600, 720, a kontrole bez antibiotika: 160.

Pozn.: Prokain-penicilin a chlortetracyklin inaktivován v 10 ml 0,1 nNaOH, streptomycin v 10 ml nNaOH při 37° C. Základní roztoky s inaktivovanými antibiotiky byly před aplikací (po jejich prvním zředění) zneutralisovány ledovou kyselinou octovou na bromthymolovou modř. Do kontrolních zkumavek bez doplňku antibiotika byl přidán 1 ml roztoku zneutralisovaného louhu, připraveného tímž způsobem jak výše uvedeno, jen s tím rozdílem, že neobsahoval zkoušené antibiotikum. Ztráta antibiotické účinnosti byla potvrzena zkouškou na antibiotickou aktivitu, a to u prokain-penicilinu užitím citlivého kmene *Micrococcus aureus* a u chlortetracyklinu a streptomycinu užitím citlivého kmene *B. subtilis*, v porovnání s účinností současně zkoušených aktivních látek.

Výsledky uvedených pokusů „in vitro“ mohou do jisté míry osvětlit některá pozorování na pokusných zvířatech. Především však potvrzují příznivý vliv nutričních dávek antibiotik na vývoj coliformních bakterií pozorovaný u zvířat, jimž byly tyto antibiotické doplňky podávány. Potvrzují dále známou skutečnost, že změna ve složení živného prostředí může mít za následek ztrátu schopnosti mikroorganismu příznivě reagovat na nízké koncentrace antibiotik, jak bylo pozorováno např. Curranem a Evansem (21). Avšak i nedostatek kyslíku v živném prostředí může ovlivňovat intenzitu růstu této skupiny střevních bakterií za přítomnosti nízkých koncentrací antibiotik. Toto konstatování je podporováno shodným výsledkem pokusu, při němž byla do živné půdy s kmenem *E. coli* K6 přidána kyselina askorbová, tedy látka s vysokým oxydoredukčním potenciálem.

Stejně tak byl pozorován intenzivnější růst těchto bakterií v kyslejších prostředí eventuálně v prostředí obohaceném nízkými dávkami žluče. Tyto výsledky by mohly do jisté míry objasnit pozorování některých autorů, kteří zjistili vyšší počet coliformů v předních částech zažívacího traktu (cit. výše).

Příznivější účinek částečně, případně úplně rozložených, neúčinných antibiotických doplňků na vývoj *E. coli* (K6) je dokladem toho, že růst těchto bakterií je podporován i rozpadovými produkty antibiotik. Tím jasnější se stává tato otázka, když si uvědomíme, že nutriční dávky antibiotik, procházející trávicím traktem zvířat, jsou v jednotlivých jeho částech vystaveny četným rozkladným vlivům, jež zde ovlivňují jejich biotické i abiotické účinky.

Na konci těchto pokusů dovoluji si vyslovit srdečný dík řediteli Výzkumného ústavu antibiotik v Roztokách u Prahy s. doc. inž. M. Heroldovi za laskavě poskytnutá antibiotika.

⁷⁾ Použito čistého chlortetracyklinu hydrochloridu (900 j./mg) od Biogeny, n. p. Roztoky u Prahy.

Pokusná prasata o průměrné živé váze 70 kg byla krmena krmnou dávkou (bramborovými vločkami s obilnými šroti), k níž byly přidávány jisté coliformní kultury (izolované z výkalů prasat, která dostávala prokain-penicilin), a to s doplňkem prokain-penicilinu (5 mg/kg) nebo bez něho. Zkrmováním „Idf“ (indiferentního) atypického kmene *E. coli* 31 s doplňkem penicilinu se počet atypických coliformních bakterií v čerstvých výkalech prasat, ve srovnání s počtem těchto bakterií před aplikací penicilinu, nezvýšil. Zatím co zkrmováním „Rgc“ (reagujícího) typického kmene *E. coli* 38 a zejména směsi „Rgc“ kmenů *E. coli* s doplňkem penicilinu byl počet coliformů (typ.) ve výkalech prasat značně zvýšen. Zjištěné rozdíly v počtu coliformů jsou mezi skupinami vysoce průkazné. Výsledky ukazují, že jednotlivé kmeny *E. coli*, podávané pokusným prasatům, nereagují na tentýž antibiotický doplněk stejně. Tak ty kmeny, jež se při doplňku prokain-penicilinu rozmnožují se značně zvýšenou intenzitou, byly označeny jako reagující „Rgc“, zatím co jiné, na tyto dávky prokain-penicilinu nijak nereagující, byly označeny jako indiferentní „Idf“.

V dalším pokusu s prasaty o průměrné živé váze 50 kg, krmenými stejným způsobem jako v pokusu předchozím, pouze s rozdílem antibiotického doplňku 10 mg/kg prokain-penicilinu, došlo při zkrmování „Rgc“ kmene BII2 a zejména pak směsi „Rgc“ kmenů *E. coli* BIII—5 (izolovaných rovněž z výkalů prasat, jež dostávala penicilin), opět k pomnožení coliformů v čerstvých výkalech pokusných prasat. Počet coliformních bakterií se měnil s vysoce průkaznou spolehlivostí. Po doplňku penicilinu bez bakteriální kultury se počet coliformů několikanásobně zvětšil. Doplněk „Rgc“ kmene *E. coli* BII2 způsobil sice další částečné zvětšení počtu coliformních bakterií, avšak zcela neprůkazné, zatímco značné zvýšení počtu coliformů ve výkalech prasat přikrmovaných směsí „Rgc“ kmenů BIII—5 bylo vysoce průkazné. Pořadí odběru během šestidenní periody nemělo vliv na počet zjišťovaných bakterií. Interakce nebyla rovněž zjištěna. Současně se sledováním počtu coliformních bakterií ve výkalech byly podle způsobu zásahu zjištěny vysoce průkazné rozdíly v obsahu sušiny. Rozdíly podle pořadí odběru pochopitelně průkazné nejsou a interakce je rovněž zcela neprůkazná, neboť nutno přiznat, že jak počet coliformů, tak obsah sušiny jsou podle pořadí odběru výkalů ovlivňovány více činiteli, než při hodnocení podle způsobu zásahu. Tak obsah sušiny je nejnižší v období prvních šesti dnů bez jakéhokoli zásahu a postupně stoupá, až při doplňku prokain-penicilinu a směsi „Rgc“ kmenů je nejvyšší, přičemž se ve stejném pořadí zvětšoval i počet coliformů ve výkalech. Propočetním korelačního vztahu mezi počtem coliformních bakterií v čerstvých výkalech a procentem sušiny ve výkalech se ukázalo, že tento vztah je téměř absolutní, neboť korelační koeficient $r = 0,9577$. Při přepočtu bakterií na sušinu výkalů se tento vztah prakticky nezměnil, neboť $r = 0,9505$. I když víme, že tyto vztahy jsou komplikovanější než by se na první pohled zdálo, mohlo by být pozorované zvýšení procenta sušiny výkalů a zvýšený počet coliformních bakterií částečným vysvětlením jednoho úseku mechanismu působení antibiotik, neboť dojde-li ke zvýšené absorpci vody v zažívacím traktu, zvětšuje se současně se zvětšujícím se podílem vstřebané vody i podíl vstřebaných biokatalyzátorů, a to jak komplexu ŽBF, tak i jiných, jež jsou ve vodě rozpustné a jsou při tom v krmné dávce v deficienci. Zvedne-li se tudíž hladina vstřebaných biokatalyzátorů (vyprodukovaných enterální biosyntézou), nacházejících se v krmné dávce v minimu, dojde především ke zvýšení přírůstků.

V jiném pokuse se selaty o průměrné živé váze kolem 30 kg došlo po doplňku inaktivního, stejně jako aktivního prokain-penicilinu (20 mg/kg) k výsoce průkaznému zvýšení počtu coliformních bakterií ve výkalech.

K intenzivnějšímu vývoji testačního kmene *E. coli* (K6) „*in vitro*“ došlo za:

1. doplňku podprahových koncentrací prokain-penicilinu, chlortetracyklinu a streptomycinu v Kauffmannově půdě upravené Schäfferem (I),
2. doplňku prokain-penicilinu v podmínkách anaerobních nebo s přidavkem kyseliny askorbové v půdě I,
3. doplňku prokain-penicilinu v kyselém masopeptonovém bujónu (II),
4. doplňku prokain-penicilinu s přidavkem vepřové žluče v půdě I,
5. doplňku částečně rozloženého prokain-penicilinu v půdě I,
6. doplňku inaktivního prokain-penicilinu, chlortetracyklinu a streptomycinu v půdě I.

Výsledky studia vlivu podprahových koncentrací použitých antibiotik na vývoj kmene *E. coli* (K6) „*in vitro*“ potvrzují především příznivý účinek nutričních antibiotických doplňků, a to nejen aktivních, nýbrž i inaktivních nebo jen částečně rozložených, které byly ještě účinnější.

Literatura

1. Andersen H. E.: Nord. Vet. Med. 6:622, 1954. — 2. Anderson G. W., J. D. Cunningham a S. J. Slinger. J. Nutrit. 47:175, 1952. — 3. Anderson G. W., S. J. Slinger a W. F. Pepper: J. Nutrit. 50:35, 1953. — 4. Anderson G. W., S. J. Slinger, W. F. Pepper a M. M. Hauser: J. Nutrit. 50:47, 1953. — 5. Baumgärtel Tr.: Klinische Darmbakteriologie f. d. ärztliche Praxis, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1954. — 6. Benedict R. G., W. H. Schmidt, R. D. Coghill a A. P. Oleson: J. Bacteriol. 49:85, 1945. — 7. Bird H. R., R. J. Lillie a J. R. Sizemore: Poultry Sci. 31:907, 1952. — 8. Blaylock L. G., P. Vohra, E. B. Patterson a J. McGinnis: Poultry Sci. 33:1043, 1954. — 9. Boutwell R. W., R. P. Geyer, C. A. Elvehjem a E. B. Hart: J. Nutrit. 26:601, 1943. — 10. Bridges J. H., I. A. Dyer a J. J. Powers: Anim. Sci. 12:96, 1953. — 11. Brodersen R.: Trans. Faraday Soc. 43:351, 1947. — 12. Brüggemann J. a M. Merckenschlager: Futter und Fütterung 6:33, 1957. — 13. Bryer M. S., E. B. Schoenbach, C. A. Chandler, E. A. Bilis a P. H. Long: J. Am. Med. Assoc. 138:117, 1948. — 14. Catron D.: Vet. Med. 44:215, 1949. — 15. Coates M. E., C. D. Dickinson, G. F. Harrison, S. K. Kon, S. H. Cummins a W. F. J. Guthbertson: Nature 168:332, 1951. — 16. Coates M. E., C. D. Dickinson, F. G. Harrison, S. K. Kon a M. E. Mann: Proc. 9th World's Poultry Congress 2:101, 1951. — 17. Coates M. E., C. D. Dickinson, G. F. Harrison, S. K. Kon, J. W. G. Porter, S. H. Cummins a W. F. J. Guthbertson: J. Sci. Food. Agric. 3:43, 1952. — 18. Cook F. D., R. M. Blakely, H. I. McGregor a R. W. Anderson: Poultry Sci. 33:38, 1954. — 19. Cook D. L., C. A. Lawler a D. M. Green: Fed. Proc. 11:333, 1952. — 20. Couch J. R., W. G. Gravens, C. A. Elvehjem a J. G. Halpin: J. Nutrit. 35:57, 1948. — 21. Curran H. R. a F. R. Evans: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 64:231, 1947. — 22. Degener W.: Arch. Tierernähr. 3:313, 1953. — 23. Doskočil J. a M. Vondráček: Chem. listy 46:564, 1952. — 24. Eisenstark A. a R. D. Dragsdorf: Poultry Sci. 32:840, 1953. — 25. Elam J. F., R. L. Jacobs,

J. Fowler a J. R. Couch: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 85:645, 1954. — 26. Elam J. F., R. L. Jacobs, J. Fowler, F. Hale a J. R. Couch: J. Anim. Sci. 12:819, 1953. — 27. Elam J. F., R. L. Jacobs, W. L. Tidwell a J. R. Couch: Poultry Sci. 31:914, 1952. — 28. Eriksen K. R.: Acta Path. Microbiol. Scand. 23:284, 1946. — 29. Finland M., H. S. Collins a T. F. Paine jr.: J. Am. Med. Assoc. 138:946, 1948. — 30. Gauze G. F.: Lekcii po antibiotikam AMN SSSR, Moskva 1953. — 31. Grinbaum F. T.: ŽMEI 12, 1953. — 32. Haenel H.: Zbl. Bakteriolog. Parasitenkunde, Infektionskrankh., Hyg., I. Abt. Orig. 167:123, 1956; Intern. Z. Vitaminforsch. 27:365, 1957; Experientia 13:149, 1957. — 33. Haenel H. a W. Müller-Beuthow: Klin. Wschr. 34:643, 1956. — 34. Hanuš V. a E. Krejčí: Chem. listy 46:52, 1952. — 35. Hauser M. M., G. W. Anderson, W. F. Pepper a S. J. Slinger: Poultry Sci. 33:1058, 1954. — 36. Heyrovský J.: Chem. listy 47:168, 1953. — 37. Herrell W. E. a R. F. Heilmann: Proc. Staff. Meetings Mayo Clin. 24:157, 1949. — 38. Hill D. C., H. D. Branion a S. J. Slinger: Poultry Sci. 31:920, 1952. — 39. Hill C. H. a J. W. Kelly: J. Nutrit. 51:463, 1953. — 40. Hill H. a H. Radtke: Dtsche tierärztl. Wschr. 25:199, 1952. — 41. Jermoljeva Z. V., J. P. Fomina, T. J. Afanasjeva a S. A. Babajan: Antibiotiki 4:50, 1956. — 42. Johnson E. L.: Poultry Sci. 33:100, 1954. — 43. Jukes T. H.: Vortrag Münchener Symposion 1954. — 44. Krejčí E.: Chem. listy 49:1508, 1955. — 45. Larson N. L. a E. G. Hill: J. Anim. Sci. 14:674, 1955. — 46. Lindgren N. O.: XVth International Veterinary Congress, Stockholm, Proceedings, Part I, 2:913, 1954. — 47. Mangold E.: Sitzungsberichte d. Dtsch. Akad. d. Wiss. z. Berlin, Kl. f. med. Wiss., Jahrg. 1950, Nr. 3. — 48. March B. a J. Biely: Poultry Sci. 31:177, 1952. — 49. Miller W. S., C. A. Green a H. Kitchen: Nature 155:210, 1945. — 50. Moussatchi I. a H. Ferrag Franco: Rev. Militar Remonta e Vet. 11:81, 1951. — 51. Nielsen E. a C. A. Elvehjem: J. Biol. Chem. 145:713, 1942. — 52. Nielsen E., G. M. Shull a W. H. Peterson: J. Nutrit. 24:523, 1942. — 53. Peterson G. E. a K. R. Johansson: Antibiotics Annu 368, 1953-54. — 54. Reidt B. L., J. F. Elam a J. R. Couch: Poultry Sci 33:307, 1954. — 55. Rhodes R. A., W. B. Sarles, W. J. Monson, A. E. Harper a C. A. Elvehjem: J. Nutrit. 53:289, 1954. — 56. Roberts R. S.: Vet. Rec. 65:573, 1953. — 57. Rolle M.: Tierärztl. Umschau 273, 1950; Dtsche tierärztl. Wschr. 59:81, 1952. — 58. Romoser G. L., M. S. Shorb a G. F. Combs: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 83:17, 1953. — 59. Romoser G. L., M. S. Shorb, G. F. Combs a M. J. Pelczar jr.: Antibiotics and Chemotherapy 2:42, 1952. — 60. Rosenberg M. M., W. Morikawa a O. A. Bushnell: Poultry Sci. 31:708, 1951. — 61. Santo E.: Mitteilungen DLG 69, Heft 12, 91, 1954. — 62. Sieburth J. McN., J. Gutierrez, J. McGinnis, J. R. Stern a B. H. Schneider: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 76:15, 1951. — 63. Sieburth J. McN., J. J. Jezeski, E. G. Hill a L. E. Carpenter: Poultry Sci. 33:753, 1954. — 64. Schendel H. E., H. F. Borg a B. C. Johnson: J. Anim. Sci. 13:904, 1954. — 65. Schönherr W.: Arch. Tierernähr. 8:41, 1958. — 66. Slinger S. J., M. M. Hauser a W. F. Pepper: Poultry Sci. 32:925, 1953. — 67. Smith H. W. a W. E. Grabb: Vet. Rec. 69:24, 1957. — 68. Szilvinyi A.: Mitteilungen der Versuchsstation für das Gärungsgewerbe in Wien 9, 5/6, 1955. — 69. Szilvinyi A. a H. Leithenmayer: Mitteilungen d. Versuchsstation f. d. Gärungsgewerbe in Wien 3/4, 1954; 9, 5/6, 1955. — 70. Taylor J. H. a W. S. Gordon: Nature 176:312, 1955; Vet. Rec. 67, 15/I, 1955. — 71. Timakov V. D.: Hyg., epid., mikrob. 1:100, 1952; Sovetsk. med. 17:4, 1953. — 72. Tschiderer K.: Die Bodenkultur 9:97, 1956. — 73. Wahlstrom R. C.: J. Anim. Sci. 12:934, 1953. — 74. Wahlstrom R. C., E. M. Cohn, S. W. Terrill a B. C. Johnson: J. Anim. Sci. 11:449, 1952. — 75. Weber E., H. Luther a W. Reynolds: Bulletin of the World Health Organisation 6, 1-2, 149, 1952.

Результаты изучения действия примененных антибиотиков в концентрациях, не достигающих границы на развитие штамма *E. coli* (К 6) „*in vitro*“ подтверждают прежде всего благоприятное действие добавления антибиотиков, не только активных, но и не активных или частично разложившихся, которые были еще более действенными.

Существуют штаммы *E. coli*, которые при известных условиях и при добавлении пенициллина к кормовому рациону проявляют значительно большую интенсивность размножения, так что их можно обозначить в качестве реагирующих — „*Rgc*“, в то время как другие штаммы никак не реагируют на такие же концентрации пенициллина и могут быть обозначены „*Idf*“ как индифферентные.

Однако вычисление корреляционного отношения между количеством колиформных бактерий в свежих фекалиях показывает, что это отношение почти абсолютное, так как корреляционный коэффициент $r = 0,9577$. Хотя мы и знаем, что эти отношения являются гораздо более сложными, но наблюдаемый увеличенный процент сухого вещества в фекалиях и увеличенное количество колиформных бактерий могло бы служить частичным объяснением одного из звеньев механизма действия антибиотиков.

Более интенсивное развитие опытного штамма *E. coli* (К 6) „*in vitro*“ происходило при:

1. добавлении подпороговых концентраций прокаин - пенициллина, хлортетрациклина и стрептомицина к среде Кауфмана, модифицированной по Шеффу (I),
2. добавлении прокаин - пенициллина в анаэробных условиях или с добавкой аскорбиновой кислоты к среде I,
3. добавлении прокаин-пенициллина к кислому мясо-пептоновому бульону (II),
4. добавлении прокаин-пенициллина с добавкой свиной желчи к среде I,
5. добавлении частично разложившегося прокаин-пенициллина к среде I,
6. добавлении неактивного прокаин-пенициллина, хлортетрациклина и стрептомицина к среде I.

A Contribution towards the Problem of Mechanism of Effects of Antibiotics in Animal Nutrition

Experimental pigs at the average body weight of 70 kg were fed a diet of potato flakes with cereal groats to which certain coliform cultures (isolated from faeces of pigs treated with procaine-penicillin) were added either with a supplement of 5 p. p. m. of procaine-penicillin or without penicillin. The numbers of atypical coliform bacteria in fresh faeces, compared to those before the application of penicillin, did not increase after the feeding of an indifferent („*Idf*“) atypical strain of *E. coli* 31 with a supplement of penicillin. On the contrary, feeding of a reacting („*Rgc*“) typical strain of *E. coli* 38 and namely a mixture of „*Rgc*“ strains with a supplement of penicillin increased the numbers of coliform bacteria (typ.) in pigs' faeces considerably. The differences in numbers of coliforms between experimental groups were highly significant. The results indicate that single strains of *E. coli* administered to experimental pigs do not respond to the same antibiotic supplement in the same way. The strains which, with a supplement of procaine-penicillin, increase in numbers with a considerably higher intensity, were denoted as reacting („*Rgc*“); those which do not respond to the same doses of procaine-penicillin were denoted as indifferent („*Idf*“).

There are strains of *E. coli* which, under certain conditions and when penicillin has been added to the diet, show a considerable increase in numbers and thus can be characterized as reacting — “Rgc” strains, while other strains do not respond to the same concentrations of penicillin and therefore can be characterized as being indifferent — “Idf”.

The correlation figured out between the numbers of coliform bacteria in fresh faeces is almost absolute as its coefficient $r = 0,9577$. Though we know that these relations are more complicated, the higher percentage of dry matter observed in faeces and the greater number of coliform bacteria could serve to partially explain one section in the mechanisms of the effect produced by antibiotics.

A more intensive evolution of a testing strain of *E. coli* (K 6) “*in vitro*” took place after:

1. a supplement of sub-bacteriostatic concentrations of procaine-penicillin, CTC and streptomycin to Kaufmann's medium modified by Schäffer (I);
2. a supplement of procaine-penicillin under anaerobic conditions or with an addition of ascorbic acid to medium I;
3. a supplement of procaine-penicillin to acid beef extract infusion broth with pepton (II);
4. a supplement of procaine-penicillin with addition of pig's bile to medium I;
5. a supplement of a partly decomposed procaine-penicillin to medium I;
6. a supplement of inactive procaine-penicillin, CTC and streptomycin to medium I.

The results of this study of sub-bacteriostatic concentrations of above mentioned antibiotics upon the evolution of a strain of *E. coli* (K 6) “*in vitro*” confirm, first of all, a favourable effect of antibiotic supplements both active and inactive, or partly decomposed, the latter being of a higher efficiency.

Význam různých kultur bakterií mléčného kvašení pro jakost siláží

Влияние различных культур бактерий молочного квашения на качество силоса
Significance of Different Bacterial Cultures of Lactic Fermentation in Quality
of Silage

Prof. A. KROULÍK a F. FLÁM

(Zpráva Laboratoře mikrobiologie ČSAZV při Vysoké škole zemědělské v Praze)

Došlo dne 16. VII. 1958

Úvod

Otázkou očkovaní siláží se v posledních letech zabývala řada výzkumníků, přibližně již od roku 1921, tedy téměř po 40 let. Značná pozornost byla této otázce věnována v Sovětském svazu, zvláště Garderem (1938), Zubrilinem (1953), Makarovou (1953), Karajerovem (1954), Karpovem (1955) a v poslední době, totiž roku 1957, také Kaleničem. Také ve Švédsku, Dánsku, Spojených státech amerických a v neposlední řadě také u nás byla tato otázka předmětem výzkumu. Různí pracovníci očkovali nejrozličnější pícniny. Tak např. kukuřici Fred (1921), vyloužené cukrovarské řízky Kroulík (1924), snadno i těžko silážovatelné pícniny Garder, Makarova i Karpov, zbytky po sklizni kukuřice a čiroku očkoval Karajerov a kukuřičné klasy Kalenič. Stejně pestré je i zastoupení použitých bakteriálních kultur, třebaže Zubrilin správně doporučuje kmeny, které „čistě“ zkvašují cukr, aniž přitom vytvářejí těkavé kyseliny a plyny. Současně však tentýž doporučuje pomnožovat bakterie mléčného kvašení v odstředěném mléce, tedy v prostředí s jiným cukrem, než jaký je běžně v zelené píce. Důvod je v tom, že Garder pomnožuje zákvasku v prostředí, jehož příprava vyžaduje mnoho práce. Použití zákvasky pomnožené v odstředěném mléce (Zubrilin) je jistě jednodušší. Kalenič, jak je patrné z jeho práce, se spokojuje netypickými bakteriemi mléčného kvašení, s těmi, které vytvářejí z veškerých kyselin téměř 20 % kyseliny octové, tedy s kulturou, ke které patří i Kroulíkův Lactacidin.

Vlastní práce

1. Vyjasnění původu kyseliny octové.
2. Druhy netypických bakterií mléčného kvašení, použitých k očkovaní siláže.
3. Výsledky očkovaní siláží z vojtěšky, kukuřice různými bakteriemi mléčného kvašení.

5. Návrh na použití výsledků výzkumu v praxi, včetně ekonomického zhodnocení bude na návrh recensenta uveřejněn zvlášť.

6. Literatura.

Vyjasnění původu kyseliny octové

Kyselina octová může vznikat v silážích a také v kyselém zelí, okurkách a podobných produktech různým způsobem. Často se soudí, že vzniká jenom z ethanolu činností pravých bakterií octových, a to tím, že v siláži zůstane, anebo do ní pronikne více vzduchu. Při studeném způsobu silážování zůstává však v siláži jen nepatrně vzduchu, takže rozvoj kvasinek a zejména i pravých bakterií octových je velmi omezený. Podle našich zkušeností se také v silážích, docela i cukernatých, např. kukuřičných, vyskytují kvasinky jen v malém množství a zřídka. Někteří analytici však přece jen doporučují určovat v silážích také obsah alkoholu, čímž rozbor siláží může jen získat.

Za anaerobních poměrů může vznikat v silážích menší množství ethanolu činností *Lastobact. breve* a *Lactobact. fermentii*, ale pravé bakterie octové, nutné pro jeho okysličení, se v dobře uložené siláži nerozmohou.

Jiným zdrojem kyseliny octové spolu s kyselinou máselnou mohou být rozklady celulosy a hemicelulos, tedy buničiny, pektinových a jiných látek, které probíhají za naprosto anaerobních podmínek, tj. za nepřístupu vzduchu. Příkladem těchto kvašení spojených s vývojem mastných kyselin a plynů (kysličník uhličitý, methan, vodík) je kysání vyloužených cukrovarských řízků, nebo také pochody, probíhající při trávení těchto látek ve střevním traktu přežvýkavců a v jiných případech. Mastné kyseliny spolu s plyny vznikají také při mácení lnu, konopí, juty aj. plodin, při hnití bramborových hlíz i jinde, přičemž se uplatňují nejen mikrobi, ale také rostlinné enzymy. Vedle kyselin mohou přitom vznikat také alkoholy i ketony a přechodně vždycky též jednoduché cukry. Přitom procento těkavých kyselin může činit i více než 90 %, jak jsme např. zjistili rozбором silážovaných řízků ze státního statku v Modřanech. Výsledek podává tab. I.

I. Obsah kyselin v silážovaných vyloužených řízcích odebraných na státním statku Modřany 17. VII. 1957

Kyseliny	Veškeré množství v %	Faktor	m/ekv. množství	%
octová	0,570	16,658	9,49	36,84
máselná	1,240	11,356	14,08	54,65
mléčná	0,198	11,105	2,19	8,51

Poznámka: Tyto řízky byly uloženy tak, že nahoře a dole byly skrojky; byly tuhé, pH 3,61.

Další možností vzniku kyseliny octové a také těkavých kyselin jiných je deaminace glycinu, alaninu, serinu, valinu i jiných aminokyselin. Aminová skupina glycinu, tj. kyseliny aminoctové, přechází při hlubším rozkladu na amoniak a zbývá kyselina octová. Tento pochod může postihnout ovšem také jiné amino- a amidokyseliny a je zajisté příčinou toho, že se v silážích objevuje amoniak. Amonisačním pochodem uvolněný amoniak se zpravidla váže na přítomné nebo nově vytvořené kyseliny, mimořádně se však může objevit volný. Taková siláž má pak reakci nikoliv kyselou, ale alkalickou!

Izolované kultury byly vedeny jednak na právě zmíněném výživném agaru, jednak na odpovídajícím tekutém prostředí. Kultivováno bylo při teplotě 25° C.

Hloubkové a povrchové kolonie bakterií mléčného kvašení, patrně světlými dvůrky, byly odpíchnuty na šikmý agar a dále sledovány. Byly vyšetřeny mikroskopicky i barvením podle Grama a všech 30 různých kultur bylo jednotlivě přeočkováno do melasového prostředí za tím účelem, aby byl zjištěn poměr vytvářených kyselin těkavých k netěkavým, především však produkované množství kyseliny octové. Agarová kultura byla proto pomnožena v melasovém tekutém prostředí a vždy 1% této tekuté kultury bylo dáno do 300 ml téhož prostředí a při teplotě 25° C ponecháno 24 a 48 hodin. Po těchto dobách bylo 100 ml vyšetřeno na poměr kyselin.

Složení tekutého melasového prostředí: 1000 ml destilované vody, 60 ml melasy, 100 ml kvasničného autolyzátu.

Na základě množství vytvářené veškeré kyseliny octové a veškeré kyseliny mléčné, tvaru bakterií a tvorby slizu, byly všechny izolované bakterie rozděleny do 3 skupin, jak ukazuje tabulka II.

II. Různé skupiny bakterií mléčného kvašení, izolované z uhrňěveských siláží

Skupiny bakterií mléčného kvašení	Poměrné množství kyseliny octové k mléčné	Vhodnost k očkování siláží
Skupina bakt. slizovitých: koky až velmi krátké tyčinky, často v řetězích fak. anaerobní (Lactacidin, K ₂ a jiné)	1 : 1,5 až 4,0 — vytváří větší až značné množství kyseliny octové a větší množství plynů	méně vhodná
Skupina bakterií neslizovitých; zpravidla krátké tyčinky, jen někdy v krátkých řetězích, anaerobní (26, K ₁)	1 : 6,3 až 10,4 — vytváří převážně kyselinu mléčnou a jen malé množství kyseliny octové a málo plynů	velmi vhodná
Skupina velikých koků (žluté koky)	1 : 7,1 až 9,3	v siláži se neuplatní

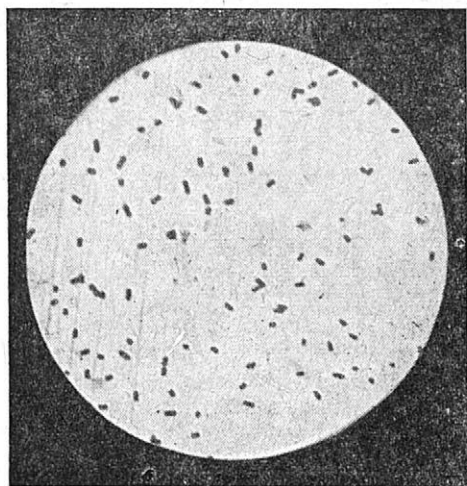
Poznámka: Ve sloupci 3 zmíněná vhodnost nebo nevhodnost byla zjištěna našimi zkouškami provedenými později, jak je dále uvedeno v textu k tab. III a zvláště k tab. IV a V.

Rozhodující jsou první 2 skupiny bakterií mléčného kvašení a zvláště cennou je skupina druhá, neboť v poměru ke kyselině mléčné tvoří jen málo kyseliny octové a také jen málo plynů. Do této skupiny patří také kultura 26, se kterou, jak uvedeme později, bylo dosaženo při očkování siláží těch nejlepších výsledků. Naproti tomu skupina bakterií slizovitých, ke které také patří kultura K₂ a z očkování řízků známý Lactacidin — vytváří více kyseliny octové a současně také více plynů. Do této skupiny příslušející bakterie jsou proto k očkování siláží méně vhodné.

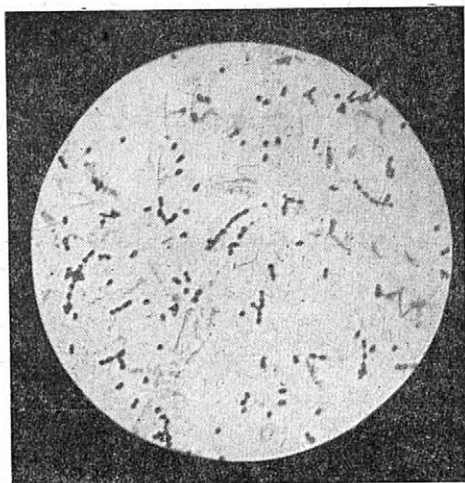
Po podrobnějších určeních bylo by zajisté možno zařadit kultury 26 a K₂ pod některý hlavní druh netypických bakterií mléčného kvašení. Kulturu 26, tyčinkovitou, k některému z těchto tří druhů: *Lactobacterium plantarum*, *Lactobacterium*

breve nebo *Lactobacterium fermentii*, kulturu K_2 , tvořící kuličky v řetízcích, k ně-
kterému z těchto streptokoků: *Str. mesenteroides* nebo *Str. dextranicus*. Morfolo-
gické rozdíly obou těchto skupin ukazují připojené fotografie 1 a 2.

Do jaké míry by bylo oprávněno k netypickým bakteriím mléčného kvašení
přisadit také jiné bakterie vytvářející těkavé i netěkavé kyseliny a plyny, zvláště



Obr. 1. Kultura bakterií mléčného kva-
šení 26 — velmi vhodná k očkování
siláže



Obr. 2. Kultura bakterií mléčného kva-
šení K_2 — méně vhodná k očkování
siláže

Bact. coli a *Bact. aerogenes*, je otázkou, třebaže jejich zařazení pod rod *Bacterium*
spolu s celou řadou bakterií patogenních, např. původcem střevního tyfu, úplavice
atd., tedy s bakteriemi, které kyseliny nevytvářejí — není zajisté zařazení fyzio-
logické. A je také otázkou, zdali *Bacterium coli* a *Bact. aerogenes* mají možnost se
v silážích uplatnit. Oba tyto druhy jsou totiž také fakultativně aerobní, tak jako
mnohé bakterie mléčného kvašení, mezi nimiž je přísně anaerobních druhů po-
měrně málo. V souhlase s tím se také o *Bact. coli* a *Bact. aerogenes* uvádí, že
jsou-li přítomny cukry, rostou dobře i za podmínek zcela anaerobních.

Množství a povahu kyselin vytvářených kulturou 26
a kulturou K_2 jsme si ověřili ve výše zmíněném mela-
sovém prostředí, při čemž tato kontrola byla provedena za 24 a 48 hodin,
a to proto, abychom zjistili, zdali se dosahuje hraniční kyselosti již za 24 hodin.
Bližší o tom podává tab. III.

Z údajů uvedených v tab. III je zřejmo, že:

a) stačí provést kontrolu za 24 hodin, neboť množství kyselin zjištěných po
48 hodinách je celkem stejné.

b) kultura 26 vytváří podstatně méně kyseliny octové než kultura K_2 , která
za stejnou dobu produkuje nejen více kyseliny octové, ale i něco kyseliny máselné.

c) kultura 26 vytváří naopak mnohem více veškeré kyseliny mléčné než kul-
tura K_2 .

Tato zjištění tedy dokazují, že vytváření kyseliny
octové je vyvoláno rozvojem netypických bakterií mléč-
ného kvašení, při čemž podle druhu těchto bakterií množství kyseliny octové

III. Obsah veškerých a volných kyselin v melasovém prostředí kultur 26 a K₂, po různé kultivační době, a jejich poměrné množství vyjádřené v ml n — NaOH

Veškerých kyselin	Očkováno kulturou K ₂				Očkováno kulturou 26			
	za 24 hod.		za 48 hod.		za 24 hod.		za 48 hod.	
	%	ml	%	ml	%	ml	%	ml
kys. octová	0,383	6,6	0,396	6,9	0,206	3,4	0,201	3,4
kys. másliná	0,016	—	0,020	—	—	—	0,004	—
kys. mléčná	1,318	14,6	1,310	14,5	2,500	27,7	2,594	28,8
poměr veškerých kys. těkavých k netěkavým		1:2,2		1:2,1		1:8,1		1:8,4
Volných kyselin								
celkové volné		10,0		10,4		9,6		11,6
těkavé volné	0,096	1,6	0,096	1,6	0,048	0,8	0,048	0,8
netěkavé volné	0,756	8,4	0,792	8,8	0,774	8,6	0,972	10,8
poměr volných kys. těkavých k netěkavým		1:5,2		1:5,5		1:10,7		1:13,5

je v poměru ke kyselině mléčné buď větší, nebo menší. Z tab. III plyne, že kultura 26 vytváří za 24 hodiny v melasovém prostředí z veškerých kyselin 11,0 %, ale kultura K₂ 31,0 % kyseliny octové. Kyselina octová vzniká při těchto pochodech především z rozpustných cukrů, v našem případě, tj. v melasovém prostředí, ze sacharosy, v silážích pak též z glukosy, maltosy i cukrů jiných. Vznik kyseliny octové z pentóz, arabinozy a xylozy, není sice vyloučen, předpokládá však předběžnou činnost enzymů, štěpících např. pektin, tedy složitější látky. Podobně je tomu při štěpení složitých cukrů, např. škrobu a mimořádně i celulozy.

Výsledky očkování siláží z vojtěšky a kukuřice různými bakteriemi mléčného kvašení

Použito bylo kultury 26, tyčinek vytvářejících jen málo kyseliny octové, a kultury K₂, vytvářející podstatně vyšší množství kyseliny octové.

Zkoušky byly provedeny r. 1957 ve skleněných válcích o průměru 14,5 cm a výšce 40 cm. Rozřezaná vojtěška a stejně tak kukuřice, pokud byly očkovány, byly nejdříve promíseny s 1 % tekuté melasové kultury 26 a K₂, a teprve potom namačkány do válců. Kromě toho vojtěška byla promísena s 2,5 % melasy zředěné stejným váhovým dílem vody. Kontroly byly založeny s vojtěškou a kukuřicí neočkovanou, a to tak, že ihned po rozřezání byly namačkány do válců. Celkem bylo připraveno 15 válců s vojtěškou a 15 válců s kukuřicí. Vždy 5 válců s kukuřicí a vojtěškou nebylo očkováno a stejný počet byl očkován kulturou K₂ a kulturou 26. Větší počet válců byl připraven proto, aby v určitých intervalech mohly být odebírány vzorky. Stalo se tak vždy po 3, 6, 10, 20 dnech a konečně po 8 měsících u vojtěšky a kukuřice. Při založení zkoušek byly všechny válce uzavřeny dvojitým igelitem a po uplynutí uvedených dnů byly válce vždy otevře-

IV. Těkavé a netěkavé, veškeré, volné a vázané kyseliny ve vojtěškových a kukuřičných silážích očkovaných a neočkovaných

Siláže	Kultura	Kyseliny	ml n NaOH					ml n NaOH					ml n NaOH				
			%	kys. těk. i netěkavé			pH	%	kys. těk. i netěk.			pH	%	kys. těk. i netěk.			pH
				veš- keré	volné	vá- zané			veš- keré	volné	vá- zané			veš- keré	volné	vá- zané	
Vojtěška	O	octová máselná mléčná poměr	0,568	9,4	—	—	4,07	0,571	9,5	1,0	8,50	3,83	0,782	13,0	3,2	9,8	3,97
			—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—	
			4,255	47,2	—	—		4,422	49,0	21,5	27,5		5,110	56,7	29,8	26,9	
	K ₂	octová máselná mléčná poměr	0,622	10,3	—	—	4,48	0,706	11,7	1,30	10,4	4,11	0,996	16,5	4,0	12,5	4,08
			0,001	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—	
			3,647	40,4	—	—		3,833	42,5	17,2	25,3		4,934	54,7	31,0	23,7	
Kukuřice	O	octová máselná mléčná poměr	0,162	2,76	0,25	2,51	4,42	0,265	4,41	1,50	2,91	4,13	0,822	13,68	3,00	12,82	4,60
			0,004	—	—	—		—	—	—	—		0,189	2,14	—	—	
			0,790	8,77	5,59	3,18		1,323	14,70	10,80	3,90		1,213	13,46	12,00	1,46	
	K ₂	octová máselná mléčná poměr	0,233	3,88	1,00	2,88	3,32	0,224	3,73	1,60	2,13	3,62	0,729	12,62	2,50	10,12	4,42
			—	—	—	—		—	—	—	—		0,029	—	—	—	
			1,450	16,09	12,30	3,79		1,594	17,69	15,60	2,39		1,538	17,07	14,50	2,57	
Kukuřice	26	octová máselná mléčná poměr	0,170	2,83	0,65	2,18	3,60	0,196	3,26	1,30	1,96	3,51	0,312	5,19	2,30	4,86	3,59
			—	—	—	—		—	—	—	—		0,174	1,97	—	—	
			1,750	19,42	16,99	2,43		1,737	19,28	18,30	0,98		2,015	22,36	18,70	3,66	
	Stáří siláží	10 dnů	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—	
			—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—	
			—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—	

Poznámka: Nula značí kontrolu, tj. siláž neočkovanou, K₂ a 26 jsou čisté kultury bakterií mléčného kvašení, kterými bylo očkováno.

ny, všechna siláž z válce vysypána, promísena a takto připravený průměrný vzorek byl analysován.

Průběh mléčného kvašení v jednotlivých válcích bylo možno sledovat podle toho, jak se chová igelit (Kroulík—Flám, 1958). Dodáváme, že podle toho, jak se igelit nadme, možno odhadnout, zdali převládly v silážích bakterie příznivější nebo méně příznivé a dalším sledováním změn povrchu igelitu možno se přesvědčit také o tom, jak dlouho kvašení trvá a kdy ustane. Konečnou a jistě výhodnou změnou igelitového uzávěru je totiž jeho vzduť dovnitř, dokazující určitý podtlak čili vakuum.

Výsledky obsahu kyselin těkavých a netěkavých v různě starých silážích z vojtěšky a kukuřice jsou zachyceny v tab. IV.

V tabulce uvedené výsledky dokazují, že také v silážích se projevila fyziologická různost k očkovaní použitých bakteriálních kultur 26 a K_2 ve srovnání s kulturami, které se vyvinuly samovolně, tj. v silážích neočkovaných.

Kultura 26 vytváří totiž i v silážích mnohem méně kyseliny octové než kultura K_2 a než kultury „divoké“, jež se vyvinuly v silážích neočkovaných. Je to dobře patrné z tab. IV, kde je uvedeno množství netěkavých kyselin, připadajících na 1 díl kyselin těkavých.

Tak např. siláž z vojtěšky s melasou, očkovaná kulturou 26, vykazuje po 240 dnech poměr kyselin těkavých k netěkavým 1:8,2, ale táž vojtěška očkovaná kulturou K_2 po téže době poměr 1:3,3 a neočkovaná, stejně stará, poměr 1:4,3. Přitom množství veškerých kyselin ve všech těchto 3 silážích bylo celkem stejné. V tomto případě tedy, posuzováno podle obsahu kyseliny octové, byla siláž z neočkované vojtěšky lepší než siláž očkovaná kulturou K_2 ; nejlepší byla však siláž očkovaná kulturou 26.

Siláž z kukuřice, sledovaná nejen 10 a 20, ale také až 240 dní, očkovaná kulturou 26, vykazala po této době poměr kyselin 1:3,1, na rozdíl kukuřičné siláže, očkované kulturou K_2 , kde tento poměr činil 1:1,3, kdežto v kukuřičné siláži neočkované docela jen 1:0,8. V tomto případě tedy bylo po této dlouhé době dosti těkavých kyselin i v silážované kukuřici očkované kulturou 26, ještě více při očkování kulturou K_2 , a nejvíce v siláži neočkované. Soudíme, že silážovaná kukuřice, protože byla mladá, měla málo cukru, a proto, posuzováno podle

V. Ztráty na váze siláží z vojtěšky a kukuřice, neočkovaných a očkovaných, ze skleněných válců krytých igelitem — v procentech

Siláž	Označení kultury	Po 3 dnech %	Po 6 dnech %	Po 10 dnech %	Po 20 dnech %	Po 8 měsících %
Vojtěška	kontrola	0,7	0,7	0,5	2,2	2,5
	K_2	0,8	0,7	0,7	0,7	1,4
	26	0,5	0,4	0,5	0,3	0,5
Kukuřice	kontrola	0,6	0,6	0,4	3,0	7,8
	K_2	0,6	0,7	0,8	1,2	3,6
	26	0,4	0,4	0,6	0,7	1,9

množství kyselin těkavých, byla tato siláž horší než siláž z vojtěšky s 2,5 % melasy. Přesto však očkování vhodnou kulturou, tj. kulturou 26, mělo výsledek příznivý.

Právě uvedené rozdíly poměru kyselin těkavých k netěkavým jsou také patrné z váhových ztrát siláže z vojtěšky a kukuřice, jak je podává tabulka V.

Největší ztráty byly zaznamenány u kontroly, menší při očkování kulturou K₂ a nejmenší při očkování kulturou 26. Po 8 měsících měla vojtěšková siláž očkovaná kulturou 26 ztrátu jen 0,5 %, na rozdíl kontroly, kde ztráta na váze činila 2,5 %; u kukuřice očkované kulturou 26 byla ztráta 1,9 %, při očkování kulturou K₂ 3,6 % a v kontrolní siláži 7,8 %.

Takové jsou výsledky laboratorní. V praxi se silážuje za poměrů mnohem nepříznivějších a ztráty by byly tedy větší. Jistě však i silážování za poměrů méně příznivých, např. v průjezdních silech, dalo by se zlepšit do té míry, že by tyto ztráty, odhadované dnes na 20 i více procent, byly podstatně nižší.

Souhrn

Shrneme-li výsledky podané v kapitolách 1, 2 a 3, můžeme říci, že otázku vzniku kyseliny octové v silážích jsme vyjasnili do té míry, že nelze pochybovat o jejím bakteriálním původu. Může sice vznikat různým způsobem, jak jsme podrobně uvedli výše, hlavními původci kyseliny octové v siláži jsou však nesporně netypické druhy bakterií mléčného kvašení. Tyto druhy rostou dobře i za nepřístupu vzduchu, tedy za podmínek anaerobních, kdežto vznik kyseliny octové za podmínek aerobních, jak se dosud často soudí, je skutečně výjimkou.

Kyselina octová může vznikat v silážích z hexóz i pentóz, např. také z pentóz odštěpovaných enzymaticky z pektinových látek. Na tento pramen kyseliny octové se často zapomíná, ačkoli o pentozany a spíše pentozo-hexozany není v rostlinných produktech nikdy nouze.

Uvedli jsme též, že jinak je radno pohlížet na kyselinu octovou při zkvašování buničiny a pektinových látek, na rozdíl zkvašování jednoduchých cukrů. Jinak tedy na činnost bakterií celulolytických a pektinových, na rozdíl netypických bakterií mléčného kvašení. Menší množství kyseliny octové nelze za jisté pokládat za závadné, kdežto množství větší, zvláště v silážích ze zelené píce, třebaže přežvýkavcům zdravotně či dieteticky nemusí škodit více než větší množství kyseliny octové v kyselých řízcích — je vždycky známkou, že průběh kvasných pochodů v těchto silážích není nejlepší, že může docházet již k hlubšímu rozkladu bílkovin a k větším vahovým ztrátám.

Dokázali jsme, že očkováním siláží možno zajistit co nejlepší, prospěšný průběh kvasných či kysacích pochodů v silážích, jsou-li upotřebeny vhodné kultury bakterií mléčného kvašení, totiž kultury, které v poměru ke kyselině mléčné vytváří kyseliny octové jen malé množství. Tento tzv. ekvivalentní poměr kyselin, jak uvádíme také v tab. II, měl by činit na 1 díl kyseliny octové, tj. kyselin těkavých, 6,3 až 10,4 dílů kyselin netěkavých, převážně tedy kyseliny mléčné. Touto kulturou, jejíž přípravu by mohly zajistit výrobní očkovací látky — by se naočkovala siláž matečná, připravená z travin, motýlokvětných rostlin silážovaných s melasou nebo z kukuřice, načež při-

blíže asi za 10 dní by se splachem či vodním výluhem z této matečné siláže očkovala siláž vlastní.

Dodáváme, že použití takové vhodné bakteriální kultury není sice při výrobě siláží podmínkou, neboť stejným způsobem dá se očkovat i siláží bez čisté kultury, tj. siláží „divokou“, rozhodně však, zvláště dnes, kdy nepřetržitou, celoroční přípravou různých siláží musíme dospět k větší produkci mléka i masa, nutno se současně starat nejen o výrobu co největšího množství siláže, ale také současně o siláž co nejlepší, připravenou bez větších ztrát.

Literatura

1. Freed E. B. a j.: The relation of lactic acid bacteria to corn silage. Baltimore, The Journal of Biological Chemistry 1921. Vol. XLVI, No. 2, s. 319-327. —
2. Garder L. A.: Priměnění moločnokislych bakterij při silosovanii v kolchozach i sovchozach. Vsesojuznaja akademija s.-ch. nauk im. V. I. Lenina, Institut s.-ch. mikrobiologii, Mikrobiologičeskije processy pri silosovanii kormov, T. X. 1938. —
3. Kalenič E. S.: Effektivnost primenenijsa bakterialnych zakvasok pri silosovanii počatkov kukuruzy. Životnovodstvo, r. 19, č. 6, str. 52-54, 1957. — 4. Karajerov P. G.: Silosovanie pžnivnych ostatkov kukuruzy i sorgo. Životnovodstvo č. 9, str. 100-103, 1954. — 5. Karpov M. S.: Primenenie bakterialnych zakvasok pri silosovanii kormov. Životnovodstvo č. 9, str. 83-84, 1955. — 6. Kroulík A.: Lactadecin a jeho použití. Tiskem „Politiky“ v Praze 1924. — 7. Kroulík - Flám: Vojtěška, kukuřice a zelí pod igelitem. Za socialistické zemědělství č. 4, 1958. — 8. Makarova M. M.: Mikroorganizmy i ich rol pri različnych sposobách silosovanija. Trudy Vsesojuznogo naučno-issledovafelskogo instituta s.-ch. mikrobiologii. Selchozgiz Moskva-Leningrad 1953. Sv. XII, č. 2. — 9. Zubrilin A. A.: Vědecké základy konservování zelené píče. Překlad z ruského originálu. Státní zeměd. nakladatelství, Praha 1953.

Влияние различных культур бактерий молочного квашения на качество силоса

Вопрос об образовании уксусной кислоты в силосах был выяснен нами настолько, что нельзя сомневаться в ее бактериальном происхождении. Хотя, как мы подробно указали ранее, она и может образовываться разными способами, однако главными факторами образования уксусной кислоты в силосах бесспорно являются нетипичные виды бактерий молочного квашения. Эти виды хорошо развиваются уже без доступа воздуха, то есть в анаэробных условиях, в то время как образование уксусной кислоты в аэробных условиях, как до сих пор часто считают, действительно является исключением.

Уксусная кислота в силосах может образовываться из гексоз и пентоз, например также из пентоз, энзиматически отщепленных от пектиновых веществ. Этот источник уксусной кислоты часто забывают, хотя в растительных продуктах никогда нет недостатка в пентозах или, скорее, в пентозогексозах.

Мы уже указали на то, что следует иначе рассматривать уксусную кислоту при квашении целлюлозы и пектиновых веществ, чем при квашении простых сахаров. Следовательно нужно иначе рассматривать и деятельность целлюлозных и пектиновых бактерий, в отличие от нетипичных бактерий молочного квашения. Незначительное количество уксусной кислоты, конечно, нельзя считать вредным. Однако, большое количество этой кислоты,

особенно в силосах из зеленого корма, хотя — в отношении здоровья и в диетическом отношении оно и не может вредить жвачным животным больше, чем значительное количество уксусной кислоты в кислом жоме — всегда является признаком того, что ход процессов квашения в этих силосах не вполне удовлетворителен, что может уже происходить более полное разложение белков и более крупная потеря веса.

Мы доказали, что путем бактеризации силосов можно обеспечить в них наилучший, полезный ход процессов квашения или окисления в случае применения для этого подходящих культур бактерий молочного квашения, то есть культур, которые по отношению к молочной кислоте, образуют лишь незначительное количество уксусной кислоты. Это так называемое эквивалентное отношение кислот, как показано в таб. II, должно было бы равняться 1 доле уксусной кислоты, т. е. летучих кислот, на 6,3—10,4 доли нелетучих кислот, то есть преимущественно молочной кислоты. Этой культурой, приготовление которой могло бы быть обеспечено лабораториями, изготовляющими бактериальные вещества, можно было бы инфицировать основной силос, приготовленный из бобовых растений, силосованных с мясистой или с кукурузой, после чего, по истечении приблизительно 10 дней, вода, полученная при ополаскивании или выщелачивании основного силоса, применялась бы для бактеризации производственного кормового силоса.

Необходимо дополнить, что применение подобной культуры бактерий не является условием для производства силоса, так как таким же образом можно бактеризовать и силос без чистой культуры, то есть «диким» силосом. Однако, особенно сегодня, когда путем непрерывного в течение всего года приготовления различных силосов, нужно достигнуть более высокой продукции молока и мяса, необходимо заботиться о производстве не только возможно большего количества, но и возможно лучшего силоса, приготовленного без больших потерь.

Significance of Different Bacterial Cultures of Lactic Fermentation in Quality of Silage

We have cleared up the problem of the origin of acetic acid in silage to such an extent that there is no doubt of the bacterial causation. This acid can, it is true, originate in different ways, as we have already mentioned, but the chief cause of acetic acid in silage is indubitably non-typical kind of lactic fermentation bacteria. These bacteria grow well even when no air is admitted, i. e., under anaerobic conditions, whereas the incidence of acetic acid under aerobic conditions, as was previously considered the case, is actually exceptional.

Acetic acid can occur in silages of hexodes and pentoses, for example when the pentoses are enzymatically split off from pectin matter. We often forget this source of acetic acid, although there are plenty of pentosanes, or even more likely pentosohexosanes in plant products.

We have also mentioned the fact that we must regard in a different way acetic acid which comes from the fermentation of cellulose or pectin matter, and the fermentation of simple sugars. That is, we must regard differently the activity of cellulolytic and pectinic bacteria, and that of non-typical lactic fermentation bacteria. To be sure, we cannot consider small amounts of acetic acid as harmful, but while larger amounts, especially in green-fodder silage, cannot be harmful to the health or digestion of ruminants in particular, this is always a sign that the course of fermentation processes in the silages is not the best, and that there can occur more profound decomposition of proteins and greater loss in weight.

We have shown that inoculation of the silage can best assure an advantageous course of fermentation or acidation processes in the silages if proper bacterial cultures of lactic fermentation are used; in other words, cultures which form only a small amount of acetic acid in relation to the lactic acid. This equivalent ratio of acids, as shown in Table 2, should be one part of acetic or liquid acids to 6.3 to 10.4 parts of nonliquid acids, chiefly lactic acid. The preparation of this culture could be used to obtain inoculation matter by inoculating the basic silage, prepared from papilionaceous grasses silaged with molasses or maize, and then rinsing about ten days later with a fluid obtained by washing off the inoculation material from the basic silage.

We should add that the use of such proper bacterial cultures is not a necessary condition for the production of silage, for it is possible to inoculate silage in the same way without a pure culture — producing "wild" silage. But especially today, when a continuous, yearlong preparation of various silages is necessary for achieving greater production of milk and meat, we must decidedly strive at the same time to produce as much silage as possible and also to produce the best, prepared with the least loss.

Příspěvek k poznání chemického složení vajec našich hospodářských plemen slepic

К вопросу химического состава яиц наших сельскохозяйственных пород кур

Beitrag zur Erkenntnis der chemischen Zusammensetzung der Eier unserer vier wirtschaftlichen Hühnerrassen

A Contribution to the Chemical Composition of the Eggs of four Economically Important Chicken Breeds

V. ZNOJLOVÁ, V. PÁTKOVÁ, V. ZOUFALÝ

(Ústřed. kontrolní a zkušební ústav zemědělský, pracoviště Brno, ředitel ústavu:
Ing. J. Fořt)

Došlo dne 16. VI. 1958

Úvod

Slepičí vejce se skládá z látek, které tvoří základ existence živočichů: z vody, bílkovin, lipidů, sacharidů, minerálních látek a malého množství specifických organických látek. Všechny tyto složky jsou ve vejci uspořádány v určitém pořádku, který závisí na fyziologické funkci vejce jako buňky, z níž se vyvíjí nový organismus. Chemické složení vajec jen nepatrně kolísá a je ovlivněno do určité míry jen dědičností a vnějším prostředím.

Jednotlivé chemické složky nejsou v bílku a žloutku rovnoměrně zastoupeny. Průměrné chemické složení vaječného bílku a žloutku podle Romanovů (1949) je uvedeno na obr. 1.

Podobně jako každá živočišná tkáň obsahuje i vejce nejvíce vody. Voda má ve vejci biologický význam, neboť rozpouští soli, bílkoviny, sacharidy a do určité míry i emulgované lipidy a umožňuje chemickou aktivitu vejce a vývoj zárodku. Jako dobré ionizační prostředí usnadňuje voda průběh různých chemických reakcí (hydrolýzu, biologickou oxydaci, redukci) a vysoké povrchové napětí vody udržuje vazbu buněk.

Sušina bílku kolísá podle Romanovů (1949) od 8,5 % do 14,5 %; v průměru je 11,5 %. Sušina žloutku kolísá od 50,5 % do 54,5 %; v průměru je 52,5 %. Procento sušiny v jednotlivých vrstvách bílku je různé a stoupá směrem od vnějších vrstev do středu, stejně jako obsah bílkovin a minerálních látek.

Podle Almquist a Lorenze (1933) je obsah sušiny v čerstvých vejcích značně proměnlivý. Obsah popela v jednotlivých vrstvách bílku je však téměř konstantní a nezávislý na kolísání obsahu sušiny. Z toho vyplývá, že rozdíly v sušině jsou dány nestejným obsahem bílkovin. Množství sušiny v bílku je charakteristickým znakem jednotlivých nosnic.

Mészáros (1934) udává, že menší vejce mají pravidelně vyšší obsah sušiny a že vejce rhodajlenek jsou charakteristická menším obsahem sušiny ve vejcích.

Smith a j. (1954) potvrdili, že chemické složení vajec je individuálně konstantní a že je pravděpodobně ovlivňováno věkem nosnice. Zvýšení atmosférické teploty má za následek zvýšení sušiny bílku a snížení obsahu sušiny ve žloutku.

Arroyave a j. (1957) zjistili, že množství sušiny ve vejcích stoupá se stářím nosnice a že meziplenné rozdíly samy o sobě neovlivňují žádnou z jednotlivých chemických složek vajec.

Tarabrina (1957) uvádí, že množství sušiny v bílku i žloutku, i množství bílkovin se během snáškového období málo mění. Vliv letních teplot se projevily zvýšením sušiny, zatímco obsah bílkovin se nezměnil. Plenné rozdíly v chemickém složení vajec ruských bílých slepic a moskevských slepic nebyly zjištěny.

Bílkoviny vajec jsou buď jednoduché nebo jsou vázány např. na sacharidy. Podle Feeneye (1955) je vaječný bílek primárním roztokem pěti bílkovin, které ovlivňují jeho reakce a vlastnosti. Ve žloutku jsou bílkoviny částečně vázány na lipidy a nejsou tak biologicky aktivní jako v bílku. Podle Romanovů (1949) činí obsah bílkovin v bílku průměrně 10,6 %, ve žloutku 16,6 %. Großfeld (1938) uvádí, že obsah bílkovin v bílku kolísá mezi 10 % až 13 %, ve žloutku bývá asi 15,6 %. Tarabrina (1957) udává, že obsah bílkovin v bílku je na počátku snáškového období vyšší než na konci a že kolísání je celkem nepatrné.

Lipidy jsou tuky a tuk obsahující substance, které jsou v každé živé buňce. Vejce obsahuje jednak čistý tuk, jednak lipidy ve vazbě s fosforem, dusíkem a sacharidy. Lipidy jsou obsaženy hlavně ve žloutku. Jako výživná substance podporují růst a životnost zárodku a jsou pro něj hlavním zdrojem energie. Složení lipidů ve žloutku kolísá při stejném krmení podle schopnosti nosnice syntetizovat tuk z glycidů krmiva.

Někteří autoři zjistili jen nepatrné kolísání v obsahu lipidů žloutku po různé úpravě krmné dávky. Rezervy tuku ukládá nosnice spíše do těla než do žloutku.

Russel (1941) uvádí, že nízký obsah lipidů v krmné dávce zvyšuje množství nenasyčených mastných kyselin ve žloutku a vaječný tuk vykazuje pak snížené jodové číslo.

Podle Romanovů (1949) obsahuje vaječný žloutek průměrně 32,6 % lipidů a jejich obsah se zvyšuje se stářím nosnic.

Arroyave a j. (1957) zjistili průkaznou korelaci mezi celkovou kalorickou hodnotou vajec a obsahem lipidů ve žloutku (+0,94), mezi velikostí žloutku a obsahem lipidů (+0,54), mezi množstvím sušiny a obsahem lipidů (+0,86).

Podstatnou součástí fosfolipidů je lecitin. Je to žlutavá látka, tuhá jako vosk, která na vzduchu ztmaví. Lecitin je důležitým regulátorem výměny látkové u lipidů, sacharidů, bílkovin i minerálních látek a podílí se na stavbě těla živočichů. Jako strukturální složka tělesných buněk ovlivňuje obsah lecitinu také línivost vajec.

Podle Barboriaka a j. (1953) obsahuje vaječný žloutek průměrně 11,27 % až 11,29 % lecitinu, podle Romanovů (1949) více jak 8,6 %, podle Großfelda (1938) asi 10,8 %.

Vejce obsahuje celou řadu minerálních látek, z nichž jen malá část je přítomna v anorganické formě, většina je v sloučeninách s organickými látkami. Minerální látky působí jako elektrolyty při regulaci obsahu vody v jednotlivých

částech vejce a aktivují různé chemické reakce v plodových tekutinách a blanách vyjícího se zárodku. Jejich obsah ve vejci je třeba hodnotit nejen z hlediska biologického, ale též z hlediska nutričního.

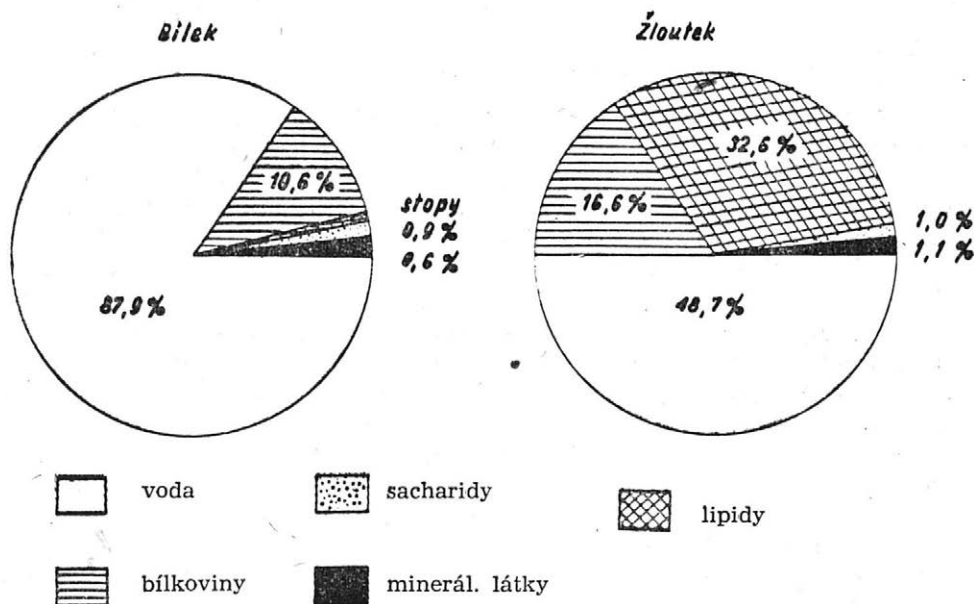
Z celkového množství minerálních látek je ve vejci obsaženo podle Romanovů (1949)

25,6 % fosforu,	6,0 % vápníku,
16,8 % draslíku,	5,1 % hořčíku,
16,3 % chloru,	0,5 % železa.
14,5 % síry,	

Kromě toho je ve žloutku obsaženo asi 3,8 mg a v bílku 2,8 mg stopových prvků.

Za nejdůležitější prvky ve vejci se považuje vápník a fosfor, které jsou ve vaječném obsahu přítomny v určitém poměru, jež se nedá krmením příliš změnit. Vápník je v bílku i v žloutku vázán na bílkoviny.

Obr. 1. Průměrné složení bílku a žloutku



Podle Smitha a j. (1954) je celkový fosfor z 8,7 % vázán anorganicky v bílku a z 4,7 % ve žloutku. Autoři zjistili kladnou, průkaznou korelaci mezi fosforem ve žloutku a celkovou snáškou slepic. Při vyšších teplotách se obsah celkového fosforu v bílku i žloutku zvýšil, avšak obsah anorganického fosforu ve žloutku poklesl. Tyto změny byly v souvislosti s malým poklesem snášky.

Arroyave a j. (1957) zjistili průkazné meziplemenné rozdíly v obsahu popela a fosforu ve vejcích. Obsah těchto látek nebyl ovlivněn stářím nosnic. V obsahu vápníku a železa nezjistili žádné meziplemenné rozdíly.

Podle Romanovů (1949) je dosud sporné, jak dalece lze ovlivnit krmným hladinu hořčíku, sodíku, draslíku, chloru, síry a železa ve vejcích.

Schaible (1944) udává, že obsah železa ve vejcích je ovlivněn spíše dědičností.

Smith a j. (1954) zjistili, že obsah alkálií (sodíku + draslíku) byl ve vodní fázi bílku i žloutku stejný. Obsah alkálií ve žloutku byl v průkazné pozitivní korelaci s nosností (+ 0,525). Stoupala-li snáška, stoupala i hladina alkálií ve žloutku. Při vysokých letních teplotách se obsah alkálií zvýšil, a to zejména sodíku. Mezi obsahem draslíku ve vaječné hmotě a nosností zjistili autoři průkaznou zápornou korelaci (− 0,505), zatím co mezi obsahem sodíku a nosností žádná korelace zjištěna nebyla. Vztah mezi obsahem draslíku ve vaječné hmotě a nosností vyjádřili rovnicí:

$$\text{mg K/ve vejci} = 98 - (0,43 \times \text{nosnost}).$$

Vymezení úkolu

Účelem naší práce bylo zjistit chemické složení vajec našich hospodářských plemen slepic, jeho kolísání v průběhu snáškového období, meziplemenné rozdíly v chemickém složení vajec a vzájemný vztah jednotlivých složek vejce mezi sebou.

Materiál a metoda

Chemické složení vajec jsme zjišťovali u jednotlivých nosnic čtyř hospodářských plemen (bílé leghornky, koroptví vlašky, rhodajlendky, bílé wyandotky), kontrolovaných v roce 1956–1957 v revizní stanici drůbeže v Drásově na Moravě. Nosnice byly umístěny ve stejném prostředí a krmeny standardními dávkami, určenými pro revizní stanici. K dispozici měly travnatý výběh a v zimě byla jejich krmná dávka obohacena mrkví.

Rozbory vajec jsme prováděli od ledna do konce srpna. Od každého plemene slepic bylo analyzováno 24 vzorků vajec, v nichž byly stanoveny: sušina bílku a žloutku, lipidy žloutku, bílkoviny bílku a žloutku a lecitin ve žloutku. Jednotlivé vzorky byly reprezentovány deseti náhodně vybranými vejci, z nichž byl připraven homogenní vzorek.

Celkový popel a minerální látky v popelu vaječného obsahu (melanže) byly zjišťovány v osmi vzorcích od každého plemene nosnic. Příprava vzorku byla obdobná.

Sušina, bílkoviny, lipidy a celkový popel byly stanoveny metodami, popsanými v JAM-vejce (1955); lecitin ve žloutku byl stanoven jako $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ a vyčíslen jako množství P_2O_5 (Jureček, 1950). Alkálie v popelu byly stanoveny jako $\text{NaCl} + \text{KCl}$ podle Großfelda (1938), železo v popelu kolorimetricky jako rhodanid, vápník v popelu vážkově jako CaO , hořčík v popelu vážkově jako $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ a vyčísleny jako MgO , chloridy titračně podle Volharda.

Výsledky rozborů jsou hodnoceny variačně-statistickými metodami podle Snedecora (1946). Meziplemenné rozdíly jsou prověřeny co do průkaznosti analýsou variancí, průkaznost rozdílů průměrů u jednotlivých plemen stanovením „t“ testu a vztahy mezi jednotlivými chemickými hodnotami vajec korelačními koeficienty.

Výsledky a jejich zhodnocení

Obsah sušiny bílku a žloutku u vajec všech čtyř hospodářských plemen slepic je uveden v tabulce I.

I. Obsah sušiny v bílku a žloutku u vajec 4 hospodářských plemen slepic

Plemeno	Počet vzorků	V bílku (g ve 100 g)			V žloutku (g ve 100 g)		
		min. — max.	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} \%$	v	min. — max.	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} \%$	v
LB	24	10,90—13,15	$12,00 \pm 1,75$	5,00	52,20—53,92	$52,97 \pm 0,17$	0,87
VK	24	11,57—13,19	$12,44 \pm 1,68$	4,82	51,22—53,84	$52,70 \pm 0,21$	1,00
RI	24	9,48—12,76	$12,25 \pm 1,06$	3,10	52,23—54,67	$53,33 \pm 0,24$	1,20
WB	24	11,34—13,49	$12,44 \pm 1,45$	4,18	52,04—53,67	$53,12 \pm 0,24$	0,81
celkem		9,48—13,49	$12,34 \pm 0,89$	5,19	51,22—54,67	$53,02 \pm 0,11$	1,07

LB = leghornky, VK = vlašky koroptví, RI = rhodajlendky, WB = wyandorky bílé

Obsah sušiny v bílku kolísal od 9,48 % do 13,49 % g ve 100 g hmoty s průměrem $12,34 \text{ g} \pm 0,89 \text{ g}$. Ve srovnání s údaji Romanovů (1949) byl obsah sušiny v bílku zkoušených vajec vyšší. Nejméně sušiny obsahoval bílek leghornek (12,00 g) a rhodajlende (12,25 g), nejvíce sušiny bylo zjištěno v bílku vlašek a wyandot (12,44 g). Proměnlivost této hodnoty byla největší u leghornek ($v = 5,00$), nejmenší u rhodajlende ($v = 3,10$). Meziplenné rozdíly v obsahu sušiny v bílku byly statisticky neprůkazné.

Obsah sušiny v žloutku kolísal od 51,22 g do 54,67 g ve 100 g hmoty, s průměrem $53,02 \text{ g} \pm 0,11 \%$ a je vyšší, než udávají Romanovové (1949). Nejnížší obsah sušiny ve žloutku vykazovala vejce vlašek (52,80 g), což bylo možno pozorovat již u vajec v čerstvém stavu, neboť jejich žloutky měly mnohem nižší viskozitu a zdály se být vodnatější. Nejvyšší obsah sušiny ve žloutku obsahovala vejce rhodajlende (53,33 g). Kolísání sušiny žloutku bylo podstatně nižší než u sušiny bílku ($v = 1,07$). Nejméně kolísala sušina žloutku u vajec wyandotek ($v = 0,81$), nejvíce u vajec rhodajlende ($v = 1,20$). Meziplenné rozdíly v obsahu sušiny žloutku byly statisticky vysoce průkazné ($F = 5,90$, průkazné při $P < 0,01$; $t_{0,05} = 0,31$).

II. Obsah bílkovin v bílku a žloutku u vajec 4 hospodářských plemen slepic

Plemeno	Počet vzorků	V bílku (g ve 100 g)			V žloutku (g ve 100 g)		
		min. — max.	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} \%$	v	min. — max.	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} \%$	v
LB	24	10,36—11,43	$10,86 \pm 1,28$	5,71	16,03—16,98	$16,45 \pm 0,36$	1,70
VK	24	9,82—11,21	$10,46 \pm 0,89$	3,82	16,37—17,57	$16,82 \pm 0,36$	1,78
RI	24	9,21—10,80	$10,11 \pm 0,89$	3,90	15,45—17,29	$16,13 \pm 0,62$	3,09
WB	24	9,43—10,65	$10,08 \pm 0,79$	3,67	15,85—16,82	$16,21 \pm 0,31$	1,48
celkem		9,21—10,65	$10,38 \pm 0,58$	4,91	15,45—17,57	$16,45 \pm 0,25$	2,49

III. Celkový obsah lipidů a obsah lecitinu ve žloutku u vajec 4 hospodářských plemen slepic

Plemeno	Počet vzorků	Lipidy (g ve 100 g)			Lecitin (g ve 100 g)		
		min. — max.	$\bar{x} \pm s_x \%$	v	min. — max.	$\bar{x} \pm s_x \%$	v
LB	24	29,10–32,09	30,31 ± 0,59	2,90	0,73–1,48	1,15 ± 2,61	14,78
VK	24	28,10–31,46	29,42 ± 0,54	2,72	0,67–1,71	1,21 ± 4,35	20,86
RI	24	28,50–33,20	30,83 ± 0,87	4,31	0,84–1,38	1,15 ± 2,61	13,04
WB	24	29,23–33,19	30,61 ± 3,40	3,40	0,84–1,50	1,14 ± 2,89	14,03
celkem		28,10–33,20	30,31 ± 0,39	3,89	0,67–1,71	1,16 ± 1,72	15,50

Obsah bílkovin v bílku a žloutku u vajec všech čtyř hospodářských plemen slepic je uveden v tabulce II.

Obsah bílkovin v bílku kolísal od 9,21 g do 11,43 g ve 100 g hmoty s průměrem 10,38 g ± 0,58 %. Zjištěné hodnoty souhlasí s údaji Romanovů (1949) i s údaji Großfeldových (1938). Nejmeně bílkovin obsahoval bílek wyandotek (10,08 g), nejvíce bílkovin bylo zjištěno v bílku leghornek (10,86 g). Kolísání této hodnoty bylo u leghornek podstatně větší než u ostatních zkoušených plemen (v = 5,71). Variabilita obsahu bílkovin v bílku byla přibližně stejná jako variabilita sušiny bílku. Meziplemenné rozdíly v obsahu bílkovin v bílku byly statisticky vysoce průkazné (F = 18,26, průkazné při P < 0,01; t_{0,05} = 0,03).

Obsah bílkovin ve žloutku kolísal od 15,45 g do 17,57 g ve 100 g hmoty s průměrem 16,45 g ± 0,25 %. Zjištěné hodnoty souhlasí s údaji Romanovů (1949) a jsou vyšší než hodnoty, které zjistil Großfeld (1938). Nejmenší obsah bílkovin ve žloutku byl zjištěn u vajec rhodajlenek (16,13 g), nejvyšším obsahem bílkovin ve žloutku byla charakteristická vejce vlašek (16,82 g). Kolísání této hodnoty u vajec rhodajlenek bylo ve srovnání s ostatními plemeny podstatně vyšší (v = 3,09). Bílkoviny ve žloutku kolísaly méně než bílkoviny v bílku a jejich proměnlivost se přibližovala proměnlivosti sušiny. Meziplemenné rozdíly byly statisticky vysoce průkazné (F = 15,74, průkazné při P < 0,01; t_{0,05} = 0,18).

Celkový obsah lipidů a obsah lecitinu ve žloutku zkoušených vajec všech čtyř hospodářských plemen slepic jsou uvedeny v tabulce III.

IV. Obsah popela, vápníku a hořčíku

Plemeno	Počet vzorků	Popel (g ve 100 g)		
		min. — max.	$\bar{x} \pm s_x \%$	v
LB	8	0,861–1,322	1,15 ± 3,04	17,39
VK	8	0,847–1,474	1,07 ± 5,61	16,80
RI	8	0,766–1,279	1,01 ± 5,94	16,83
WB	8	0,897–1,294	1,06 ± 3,77	11,32
Celkem		0,766–1,474	1,07 ± 2,80	15,88

Obsah lipidů ve žloutku kolísal od 28,10 g do 33,20 g ve 100 g hmoty s průměrem 30,31 g $\pm$ 0,39 %. Zjištěné hodnoty jsou poněkud nižší než udávají R o m a n o v o v é (1949). Nejméně lipidů obsahovala vejce vlašek (29,42 g) a nejvíce vejce rhodajlenek (30,83 g). Obsah lipidů kolísal nejmeně u vajec vlašek ($v = 2,72$), nejvíce u vajec rhodajlenek ($v = 4,31$). Ve srovnání se sušinou a bílkovinami byly lipidy nejvíce proměnlivou složkou vaječného žloutku. Meziplenné rozdíly v obsahu lipidů ve žloutku byly statisticky vysocce průkazné ($F = 8,37$, průkazné při $P < 0,01$; $t_{0,05} = 0,61$).

Obsah lecitinu, vyjádřený jako množství P_2O_5 ve žloutku, kolísal od 0,67 g do 1,71 g ve 100 g hmoty s průměrem 1,16 g $\pm$ 1,72 %. Zjištěné hodnoty jsme nemohli porovnat s údaji zahraničních autorů, poněvadž jsme ke stanovení a vyčíslení obsahu lecitinu použili jiné metodiky. Rozdíly v obsahu lecitinu ve žloutku vajec jednotlivých plemen byly celkem nepatrné a statisticky neprůkazné. O značné proměnlivosti této důležité a podstatné složky fosfolipidů svědčí poměrně vysoký variační koeficient ($v = 15,50$). U vajec vlašek, která obsahovala nejmenší množství lipidů ve žloutku, kolísal obsah lecitinu nejvíce ($v = 20,86$).

V tabulce IV jsou uvedena zjištěná množství popela a dvou nejdůležitějších prvků — vápníku a hořčíku — ve vaječném obsahu zkoušených čtyř plemen slepic.

Obsah popela kolísal od 0,766 g do 1,474 g ve 100 g hmoty (vaječné melanže) s průměrem 1,07 g $\pm$ 2,80 %. R o m a n o v o v é (1949) udávají, že vaječná hmota obsahuje 0,8 % popela (žloutek 1 %, bílek 0,7 %). Námi zjištěné hodnoty jsou poněkud vyšší a vysvětlujeme si to rozdílným složením krmné dávky, neboť minerální látky ve vejci jsou přímo ovlivňovány hladinou anorganických složek v krmivu. Nejmeně popela vykazovala vejce rhodajlenek (1,01 g), nejvíce vejce leghornek (1,15 g). Proměnlivost této složky vaječného obsahu byla značně vysoká ($v = 15,88$). Nejmeně kolísal obsah popela ve vejcích wyandotek ($v = 11,32$), nejvíce u vajec leghornek ($v = 17,39$). Na rozdíl od A r r o y a v e h o a j. (1957) jsme zjistili, že meziplenné rozdíly v obsahu celkového popela ve vaječné hmotě byly statisticky neprůkazné.

Obsah vápníku kolísal od 4,49 mg do 17,60 mg ve 100 g vaječné hmoty s průměrem 10,53 mg $\pm$ 7,03 %. Nejnižší obsah vápníku vykazovala vejce vlašek (8,93 mg) a wyandotek (9,35 mg), nejvyšší vejce rhodajlenek (13,21 mg). Obsah vápníku ve vejcích silně kolísal ($v = 37,23$). Nejmenší proměnlivost této složky byla zjištěna u rhodajlenek ($v = 28,84$), největší u vlašek

ve vejcích 4 hospodářských plemen slepic

Vápník (mg ve 100 g)			Hořčík (mg ve 100 g)		
min. — max.	$\bar{x} \pm s_x \%$	v	min. — max.	$\bar{x} \pm s_x \%$	v
4,71 — 15,56	10,64 $\pm$ 14,75	38,91	1,91 — 4,99	3,15 $\pm$ 13,01	32,06
4,49 — 15,50	8,93 $\pm$ 17,13	45,12	1,46 — 5,20	2,92 $\pm$ 20,54	50,34
7,94 — 17,60	13,21 $\pm$ 10,90	28,84	2,12 — 6,01	4,25 $\pm$ 13,17	32,23
6,28 — 14,40	9,35 $\pm$ 11,55	30,48	1,51 — 4,63	2,92 $\pm$ 16,40	40,06
4,49 — 17,60	10,53 $\pm$ 7,03	37,23	1,46 — 6,01	3,31 $\pm$ 8,15	39,57

($v = 45,12$). Meziplenné rozdíly v obsahu vápníku byly statisticky neprůkazné, což souhlasí s údaji Arroyaveho a j. (1957).

Obsah hořčíku kolísal od 1,46 mg do 6,01 mg ve 100 g vaječné hmoty s průměrem $3,31 \text{ mg} \pm 8,15 \%$. Nejnižší obsah hořčíku byl zjištěn ve vejcích vlašek a wyandotek (2,92 mg), nejvyšší ve vejcích rhodajlenek (4,25 mg). Obsah hořčíku ve vaječném obsahu byl ještě proměnlivější než obsah vápníku ($v = 39,57$). Nejmenší proměnlivost této složky byla zjištěna u vajec leghornek ($v = 32,06$) a rhodajlenek ($v = 32,23$), největší u vajec vlašek = 50,34). Meziplenné rozdíly v obsahu hořčíku byly statisticky neprůkazné.

Vápník a hořčík jsou ve vejci vždy v určitém poměru. Podle Romanovů (1949) činí tento poměr ve žloutku 1 Mg : 1,125 Ca, v bílku 1 : 1,333, ve vaječné hmotě 1 : 1,76. U našich vajec jsme zjistili tento poměr značně vyšší, a to asi 1 : 3,18. Toto rozpětí je pravděpodobně způsobeno deficiencí hořčíku v krmné dávce, na což poukazuje i vysoká proměnlivost této složky během snáškového období. Množství hořčíku ve vejci má značný význam pro líhnivost vajec a v zahraničí se zajišťuje jeho hladina ve vejci přidávkou MgSO_4 do krmné dávky nosnic v násadové sezóně.

V tabulce V je uveden obsah alkálií, chloridů a železa ve vejcích čtyř hospodářských plemen slepic.

Obsah alkálií kolísal od 0,886 g do 2,190 g ve 100 g vaječné hmoty s průměrem $1,218 \text{ g} \pm 5,75 \%$. Ve vejcích rhodajlenek nebylo množství alkálií zjišťováno. Nejnižší obsah alkálií vykazovala vejce wyandotek (1,095 g), nejvyšší vejce leghornek (1,395 g). Nejmenší proměnlivost vykazoval obsah alkálií ve vejcích wyandotek ($v = 13,70$), u vajec leghornek a vlašek bylo kolísání obsahu alkálií až dvojnásobně větší ($= 27,95$, $v = 26,61$). Meziplenné rozdíly v obsahu alkálií byly statisticky neprůkazné.

Obsah chloridů kolísal od 0,119 g do 0,206 g ve 100 g vaječné hmoty s průměrem $0,159 \text{ g} \pm 2,21 \%$. Obsah chloridů byl u vajec leghornek poněkud vyšší než u ostatních tří plemen. Množství chloridů ve vejcích se během snáškového období příliš neměnilo ($v = 12,67$). Nejmenší výkyvy vykazovaly chloridy ve vejcích vlašek ($v = 7,36$), největší ve vejcích wyandotek ($v = 18,62$). Meziplenné rozdíly v obsahu chloridů byly statisticky neprůkazné.

Obsah železa kolísal od 1,42 mg do 2,37 mg ve 100 g vaječné hmoty s průměrem $1,86 \text{ mg} \pm 1,61 \%$. V obsahu železa nebylo u vajec jednotlivých zkoušených plemen velkých rozdílů. Nejnižší obsah železa byl zjištěn ve vejcích rho-

V. Obsah alkálií, chloridů a železa

Plemeno	Počet vzorků	Alkálie (g ve 100 g)		
		min. — max.	$\bar{x} \pm s_x \%$	v
LB	8	0,886—2,190	$1,395 \pm 10,03$	27,95
VK	8	0,976—1,538	$1,165 \pm 10,30$	26,61
RI	8	—	—	—
WB	8	0,888—1,326	$1,095 \pm 5,47$	13,70
Celkem		0,886—2,190	$1,218 \pm 5,75$	25,45

dajlendek (1,79 mg), nejvyšší ve vejcích wyandotek (1,91 mg). Ze všech zjišťovaných minerálních látek kolísal obsah železa ve vejcích nejméně ($v = 8,06$). Velmi nepatrně kolísalo množství železa ve vejcích leghornek ($v = 4,94$), u ostatních plemen bylo poněkud vyšší. Meziplenné rozdíly v obsahu železa byly statisticky neprůkazné, což souhlasí s údaji Arroyaveho a j. (1957).

Vztah mezi jednotlivými chemickými složkami vaječného obsahu

U zjištěných hodnot jsme stanovili vzájemnou závislost jednotlivých složek vaječného obsahu. Vytvořili jsme celkem 11 kombinací mezi sušinou, bílkovinami, lipidy, lecitinem a popelem a stanovili jsme mezi nimi koleraci. Statisticky průkazná korelace byla zjištěna mezi

- sušinou žloutku a lipidy $+0,60$ (průkazné při $P < 0,01$),
- sušinou žloutku a bílkovinami $-0,38$ (průkazné při $P < 0,01$),
- bílkovinami a lipidy $-0,20$ (průkazné při $P < 0,05$).

Korelace mezi ostatními kombinacemi byly statisticky neprůkazné a tudíž bezvýznamné.

Shodně s Arroyavem a j. (1957) jsme prokázali, že množství lipidů přímo ovlivňuje obsah sušiny ve žloutku. Je-li podle uvedených autorů přímý vztah mezi velikostí žloutku, obsahem lipidů a kalorickou hodnotou vajec, pak můžeme označit vejce rhodajlendek a wyandotek za vejce s nejvyšší kalorickou hodnotou, neboť obsahují průkazně vyšší obsah sušiny i lipidů ve žloutku a také absolutní a procentický podíl žloutku je u nich proti ostatním plemenům mnohem vyšší (Znojilová, 1956). Vztah mezi bílkovinami, sušinou a lipidy žloutku je nepřímý a každé zvýšení obsahu bílkovin ve žloutku má za následek snížení obsahu sušiny a lipidů.

Mezi jednotlivými minerálními látkami vaječného obsahu jsme zjistili tyto korelace:

vápník — hořčík	$r = +0,20$	hořčík — chloridy	$r = +0,04$
vápník — alkálie	$r = +0,22$	hořčík — železo	$r = -0,07$
vápník — chloridy	$r = +0,24$	alkálie — chloridy	$r = +0,25$
vápník — železo	$r = +0,11$	alkálie — železo	$r = +0,17$
hořčík — alkálie	$r = +0,21$	chloridy — železo	$r = -0,02$

ve vejcích 4 hospodářských plemen slepic

Chloridy (g ve 100 g)			Železo (mg ve 100 g)		
min. — max.	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} \%$	v	min. — max.	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} \%$	v
0,128—0,187	$0,169 \pm 3,56$	10,08	1,70—1,90	$1,82 \pm 1,65$	4,94
0,133—0,166	$0,156 \pm 2,62$	7,36	1,77—2,36	$1,85 \pm 2,70$	7,02
0,119—0,170	$0,153 \pm 4,31$	12,15	1,42—2,00	$1,79 \pm 3,91$	10,61
0,123—0,206	$0,156 \pm 6,59$	18,62	1,70—2,37	$1,91 \pm 3,66$	10,47
0,119—0,206	$0,159 \pm 2,21$	12,67	1,42—2,37	$1,86 \pm 1,61$	8,06

U žádné kombinace nebyla korelace statisticky průkazná. Z přehledu je však zřejmé, že mezi jednotlivými minerálními látkami vaječného obsahu existují určité menší, vesměs přímé vztahy.

Souhrn

Bylo zjišťováno chemické složení vajec čtyř hospodářských plemen slepic (leghornek, vlašek koroptvích, rhodajlenek a wyandotek). Vaječný žloutek obsahoval průměrně ve 100 g hmoty:

- 53,02 g $\pm$ 0,11 % sušiny ($v = 1,07$),
- 16,45 g $\pm$ 0,25 % bílkovin ($v = 2,49$),
- 30,31 g $\pm$ 0,39 % lipidů ($v = 3,89$),
- 1,16 g $\pm$ 1,72 % lecitinu ($v = 15,50$).

S výjimkou lecitinu byly u všech ostatních hodnot zjištěny vysoce průkazné meziplémenné rozdíly. Vejce vlašek byla charakteristická nejnižším obsahem sušiny a lipidů a nejvyšším obsahem bílkovin ve žloutku. Vejce rhodajlenek vykazovala nejvyšší obsah sušiny a lipidů a nejméně bílkovin ve žloutku. Vejce leghornek se svými hodnotami přibližovala složení žloutku vajec vlašek, vejce wyandotek se přibližovala složením rhodajlenek.

Vaječný bílek obsahoval průměrně ve 100 g hmoty:

- 12,34 g $\pm$ 0,89 % sušiny ($v = 5,19$),
- 10,38 g $\pm$ 0,58 % bílkovin ($v = 4,91$).

V obsahu bílkovin v bílku byly zjištěny vysoce průkazné meziplémenné rozdíly. Nejmenší obsah bílkovin v bílku vykazovala vejce wyandotek, nejvyšší vejce leghornek. Vejce rhodajlenek se obsahem bílkovin v bílku přibližovala vejcům wyandotek, vejce vlašek se přibližovala vejcům leghornek.

Vaječná hmota obsahovala průměrně 1,07 g $\pm$ 2,08 % popela ($v = 15,88$). Jednotlivé minerální látky byly ve 100 g vaječné hmoty zastoupeny takto:

- vápník 10,53 mg $\pm$ 7,03 % ($v = 37,23$),
- hořčík 3,31 mg $\pm$ 8,15 % ($v = 39,57$),
- alkálie 1,218 g $\pm$ 5,75 % ($v = 25,45$),
- chloridy 1,1586 g $\pm$ 2,21 % ($v = 12,67$),
- železo 1,86 mg $\pm$ 1,61 % ($v = 8,06$).

Meziplémenné rozdíly v obsahu popela a jednotlivých minerálních látek byly statisticky neprůkazné.

Mezi sušinou a obsahem lipidů ve žloutku byla zjištěna průkazná pozitivní korelace ($+0,60$). Poněvadž existuje průkazná pozitivní korelace mezi velikostí žloutku, množstvím sušiny ve žloutku, obsahem lipidů a kalorickou hodnotou vajec (Arroyave a j., 1957), lze označit vejce rhodajlenek a wyandotek za kaloricky hodnotnější. Vejce lehkých plemen (leghornek, vlašek) jsou naproti tomu bohatší na bílkoviny. Negativní korelace mezi bílkovinami a sušinou žloutku ($r = -0,38$) a mezi bílkovinami a lipidy žloutku ($r = -0,20$) objasňují tyto meziplémenné rozdíly.

Mezi jednotlivými minerálními látkami vaječného obsahu jsme zjistili menší, vesměs pozitivní korelace, které však nebyly statisticky průkazné.

Literatura

Almquist H. J., F. W. Lorenz, 1933: The solids content of egg white. Poultry Science, 12:83. — Arroyave G., N. S. Scrimshaw, O. B. Tandon, 1957: The nutrient content of the eggs of five breeds of hen. Poultry Science, 36: 469. — Barboriak J., H. Jucker, E. Crasemann, 1953: Über die Wirkung einer Rohleizithinzulage bei Legehennen. Archiv f. Geflügelkunde, 17:245. — Feeney R. E., 1955: The properties of eggs in relation to baking and pre-mixes. Baker's Digest 29(1):1-4. — Grossfeld J., 1938: Handbuch der Eierkunde, J. Springer, Berlin. — JAM č. 10: Vejce a vaječné přípravky, 1955. Min. potrav. prům., Praha. — Jílek A., J. Kofa, 1951: Vázková analyza a elektroanalyza, Techn. vědec. náklad. — Jureček M., 1950: Organická analyza, Čs. spol. chem., Praha. — Mészáros, 1934: Der Einfluß der Hühnerrasse und des Eigewichtes auf die Zusammensetzung der Eier. Zeitschrift für Untersuchung d. Lebensmittel, Bd. 68:548. — Romanoff A. L., A. S. Romanoff, 1949: The avian egg, J. Wiley, N. York. — Russel et al., 1941: cit Romanovové (1949). — Schaible et al., 1944: cit. Romanovové (1949). — Smith A. H., W. O. Wilson, J. G. Brown, 1954: Composition of eggs from individual hens maintained under controlled environments. Poultry Science, 33:898. — Snedecor G. W., 1946: Statistical methods, Iowa Sta. Coll. Press, Ames, Iowa. — Tarabrina L. G., 1957: Vozrastnyje i sezonnyje izmenenija kačestv jajc kur molodok. Pticevodstvo, č. 7, str. 38. — Znojilová V., 1956: Příspěvek k charakteristice vajec našich hospodářských plemen slepic. Sborník CSAZV-Ziv. výr. 29:147.

К вопросу химического состава яиц наших сельскохозяйственных пород кур

При проведении опыта был установлен химический состав яиц 4-х сельскохозяйственных пород кур (леггорнок, валашских куропаток, род-айландок и виандоток). Яичный желток в среднем содержал в 100 г массы:

53,02 г ± 0,11 %	сухого вещества	(V = 1,07)
16,45 г ± 0,25 %	белков	(V = 2,49)
30,31 г ± 0,39 %	липидов	(V = 3,89)
1,16 г ± 1,72 %	лецитина	(V = 15,50)

За исключением лецитина у всех остальных веществ были установлены высоко достоверные различия между породами. Яйца валашских куропаток отличались типичным минимальным содержанием сухого вещества и липидов и максимальным содержанием белков в желтке. Яйца род-айландок отличались максимальным содержанием сухого вещества и липидов и минимальным количеством белков в желтке. Яйца леггорнок по своему составу приближались к составу желтка яиц валашских куропаток; яйца виандоток приближались к составу яиц род-айландок.

Яичный белок в среднем содержал в 100 г массы:

12,34 г ± 0,89 %	сухого вещества	(V = 5,19)
10,38 г ± 0,58 %	белков	(V = 4,91)

В содержании белков в белке были установлены высоко достоверные различия между породами. Минимальным содержанием белков в белке отличались яйца виандоток, напротив максимальным — яйца леггорнок. Яйца род-айландок по содержанию белков в белке приближались к яйцам виандоток; яйца валашских куропаток приближались к яйцам леггорнок.

Яичная масса содержала в среднем $1,07 \text{ г} \pm 2,80 \%$ золы ($V = 15,88$). Отдельные минеральные вещества в 100 г яичной массы были представлены так:

кальций	10,53 мг	$\pm 7,03 \%$	($V = 37,23$)
магний	3,31 мг	$\pm 8,15 \%$	($V = 39,57$)
щелочи	1,218 г	$\pm 5,75 \%$	($V = 25,45$)
хлориды	1,1586 г	$\pm 2,21 \%$	($V = 12,67$)
железо	1,86 мг	$\pm 1,61 \%$	($V = 8,06$)

Различия между породами в содержании золы и отдельных минеральных веществ были статистически недостоверными.

Между сухим веществом и содержанием липидов в желтке была установлена достоверная положительная корреляция ($+0,60$). Ввиду того, что существует достоверная положительная корреляция между величиной желтка, количеством сухого вещества в желтке, содержанием липидов и калорийной ценностью яиц (Аргоуаве и др., 1957), можно считать яйца род-айландок и виандоток в калорийном отношении более ценными. Яйца легких пород (леггорнок и валашских куропаток), напротив, более богаты белками. Отрицательная корреляция между белками и сухим веществом желтка ($r = -0,38$) и между белками и липидами желтка ($r = -0,20$) объясняет эти различия между породами кур.

Между отдельными минеральными веществами яичной массы мы установили меньшую и сплошь положительную корреляцию, которая, однако, статистически не была достоверной.

Beitrag zur Erkenntnis der chemischen Zusammensetzung der Eier unserer vier wirtschaftlichen Hühnerrassen

In den Arbeit wurde die chemische Zusammensetzung der Eier der vier wirtschaftlichen Hühnerrassen (weiße Leghorn, rebhuhnfarbige Italiener, Rhode-Islander, weiße Wyandotte) ermittelt. Die durchschnittliche Zusammensetzung des Eidotters war:

53,02 g	$\pm 0,11 \%$	Trockensubstanz	($v = 1,07$)
16,45 g	$\pm 0,25 \%$	Eiweißstoffe	($v = 2,49$)
30,31 g	$\pm 0,39 \%$	Fett	($v = 3,89$)
1,16 g	$\pm 1,72 \%$	Lezithin	($v = 15,50$)

Die durchschnittliche Zusammensetzung des Eiklars war:

12,34 g	$\pm 0,89 \%$	Trockensubstanz	($v = 5,19$)
10,38 g	$\pm 0,58 \%$	Eiweißstoffe	($v = 4,91$)

Zwischen den einzelnen Rassen wurden bei Trockensubstanz, Eiweißstoffen und Fett signifikante Differenzen bei der Sicherheitsgrenze 1 % festgestellt.

Der durchschnittl. Inhalt von Mineralstoffen war folgender:

1,07 g $\pm$ 2,80 % Gesamtasche	(v=15,88)
10,53 mg $\pm$ 7,03 % Ca	(v=37,23)
3,31 mg $\pm$ 8,15 % Mg	(v=39,57)
1,218 g $\pm$ 5,75 % Na+K	(v=25,45)
0,1586 g $\pm$ 2,21 % Cl	(v=12,67)
1,86 mg $\pm$ 1,61 % Fe	(v= 8,06)

Die Rassenunterschiede waren bei den Mineralstoffen statistisch nicht signifikant.

Zwischen den einzelnen chemischen Bestandteilen des Eihaltes wurden signifikante Korrelationen festgestellt:

zwischen Eidotterrockensubstanz-Fett	+0,60
zwischen Eidotterrockensubstanz-Eiweißstoffe	-0,38
zwischen Eiweißstoffe-Fett	-0,20

Zwischen den Mineralstoffen des Eihaltes gab es bestimmte kleine, meist positive Korrelationen, die aber statistisch nicht signifikant waren.

Die Rhode-Isländer u. Wyandotten-Eier waren durch einen hohen Kalorienwert charakteristisch, Leghorn u. rebhf. Italiener-Eier waren dagegen reich an Eiweißstoffen.

A Contribution to the Chemical Composition of the Eggs of four Economically Important Chicken Breeds

The chemical composition of the White Leghorn, Brown Leghorn, Rhode Island and White Wyandott eggs are discussed. The average chemical composition of the yolk was:

53,02 g $\pm$ 0,11 % solids	(v= 1,07)
16,45 g $\pm$ 0,25 % protein	(v= 2,49)
30,31 g $\pm$ 0,39 % lipides	(v= 3,89)
1,16 g $\pm$ 1,72 % lecithin	(v=15,50)

The average chemical composition of the white was:

12,34 g $\pm$ 0,89 % solids	(v=5,19)
10,38 g $\pm$ 0,58 % protein	(v=4,91)

The hight significant breed differences were observed in solids content, protein and lipides of the eggs.

The everage mineral content of the eggs was:

1,07 g $\pm$ 2,80 % ashes	(v=15,88)
10,53 mg $\pm$ 7,03 % Ca	(v=37,23)
3,31 mg $\pm$ 8,15 % Mg	(v=39,57)
1,218 g $\pm$ 5,75 % Na+K	(v=25,45)
0,1586 g $\pm$ 2,21 % Cl	(v=12,67)
1,86 mg $\pm$ 1,61 % Fe	(v= 8,06)

The breed differences in mineral content were not significant.

A positive correlation between the solids content and lipides of the yolk was found out (+0,60). A negative correlation between the protein content and solids

content and between the protein content and lipides content was observed. The correlations between the minerals of the egg were positive, but very low, so that statistically insignificant.

The caloric value of the Rhode Island and Wyandott eggs was very high. On the contrary, the White and Brown Leghorn eggs were by the low caloric value and the high protein content characteristic.