

VĚDECKÝ ČASOPIS

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA



10-11

ROČNÍK 14 (XLII)
PRAHA,
ŘÍJEN-LISTOPAD 1969
CENA 20 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Redakční rada: Prof. dr. ing. Vladimír Koželuha (předseda), dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., prof. ing. Anton Grom, CSc., dr. Karel Hanuš, dr. ing. Jaroslav Herzig, DrSc., ing. František Chytra, ing. František Kašpar, CSc., prof. dr. ing. Karel Koubek, DrSc., prof. dr. ing. Josef Kopecký, prof. dr. ing. Jozef Laurinčík, ing. Štefan Páleník, CSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc.

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

Vědecký časopis **ZIVOČIŠNÁ VÝROBA** uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

Научный журнал **ZIVOČIŠNÁ VÝROBA** публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области животноводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезка 7.

The scientific journal **ZIVOČIŠNÁ VÝROBA** publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the animal production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift **ZIVOČIŠNÁ VÝROBA** veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der tierischen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique **ZIVOČIŠNÁ VÝROBA** publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production animale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

PRODLOUŽENÍ NOČNÍHO INTERVALU MEZI DOJENÍM NA MLÉČNOU UŽITKOVOST KRAV

■ V současné době je při rozvržení denní doby dojení krav požadován noční interval 12 h a při trojím denním dojení je uplatňována snaha o jeho zkrácení, aby bylo možno prodloužit denní intervaly mezi dojeními. Tyto dosavadní požadavky na časové rozvržení dojení krav jsou jednou z příčin dlouhého pracovního dne v kravínech a malého zájmu nových, zejména mladých pracovníků o profesi dojíče. Účelem této práce je zjistit možnosti usnadnění práce ošetřovatelů dojnic příznivějším rozdělením pracovní doby během dne.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Možnost prodloužení nočního a zkrácení denního intervalu mezi dojeními za účelem lepšího rozvržení pracovního dne byla zkoušena v řadě pokusů. Mc Meekana a Brumby (1956) sledovali vliv přestávek mezi dojeními na mléčnou užitkovost u jednovaječných dvojčat ve dvou letech po sobě následujících. Při dojení jednoho člena dvojčat v intervalech po 12 h a druhého člena v intervalu 16 a 8 h nezjistili v průměru za celé laktace rozdíl v mléčné užitkovosti krav.

Zcela podobně Turner (1955), Andersen (1961), Himmellová (1964), Linnerud a kol. (1964) na rozsáhlých pokusech prokázali, že změna intervalů mezi dojeními z 12 a 12 h na 16 a 8 h neovlivnila mléčnou užitkovost krav za 24 h. Avšak při přepočtu jednotlivých výdojků vzhledem k délce intervalů od předcházejícího dojení byla podle Mc Meekana (1956) při intervalu 8 h vyšší intenzita sekrece o 4 % při intervalu 16 h, přičemž tučnost mléka činila 6,1 %, resp. 4,2 %. Rozdíly jsou způsobeny zvyšováním množství reziduálního mléka s prodlužováním intervalu mezi dojeními a současně zvýšenou retencí mléčného tuku. Turner (1955) vyslovuje názor, že četnost dojení a s tím související podráždění vemena a hormonální činnost má na dojivost větší vliv než přestávky mezi dojeními.

Mírnou depresi v produkci mléka při prodloužení nočního intervalu mezi dojeními zjistili Schmidt (1960) a Schmidt a Trimmerger (1963). Při intervalech mezi dojeními 14 a 10 h došlo ke snížení produkce o 0,3 % a při intervalech 16 a 8 h o 1,3 a 1,6 % ve srovnání s intervaly mezi dojeními 12 a 12 h. U vysokoprodukčních krav a prvotek nastal při intervalech 16 a 8 h poněkud větší pokles produkce, přičemž nebyl zjištěn nepříznivý vliv na zdravotní stav vemena. Podle výsledků Hanssona (1961) však nebyl žádný vztah mezi denním mléčnou užitkovostí krav a poklesem produkce při prodloužení nočního intervalu mezi dojeními na 15 h (v průměru pokles 1,8 %) nebo na 16 h (v průměru pokles o 3,4 % v I. laktaci a 2,9 % v druhé až páté laktaci). Autor se domnívá, že vlivem individuální reakce krav by bylo možné přizpůsobit selekci mléčné plemeno skotu na změněný systém v intervalech dojení.

Všechny dosavadní pokusy se konaly při dvojím denním dojení. Problematika nestejných intervalů mezi ranním a večerním dojením nebyla doposud řešena při kombinovaném dojení krav dvakrát a třikrát za den, jež je u nás běžně uplatňováno.

MATERIÁL A METODIKA

V období od 20. ledna do 20. března 1966 jsme na účelovém hospodářství Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně uspořádali dva periodické pokusy s tímto denním rozvrhem dojení krav:

I. kontrolní období, 5 dní, dojení krav ve 4.00, 10.00 a 16.00 h pokusné období, 10 dní, dojení krav v 5.00, 10.00 a 15.00 h.

II. kontrolní období, 5 dní, dojení krav ve 4.00, 10.00 a 16.00 h.

Při zpracování jsme pokusné období rozdělili ještě na I. a II., abychom mohli zhodnotit, případný vliv přechodu. Oba pokusy jsme metodicky stejně uspořádali, přičemž do sledování jsme zahrnuli vždy celý kravín: v prvním pokuse bylo 51 krav v I. laktaci, v druhém pokuse 55 krav kmenového chovu v II. a dalších laktacích. Krávy byly dojeny třikrát denně v období prvních tří měsíců po otelení, pokud jejich dojivost dosahovala 10 kg mléka u krav v I. laktaci a 12 kg mléka u krav v II. a v dalších laktacích. Ostatní krávy byly dojeny dvakrát za den. U všech krav byla denní individuální kontrola množství nadojeného mléka, tučnost mléka se zjišťovala každý druhý den.

Během celého pokusu byla výživa krav vyrovnaná a stejnoměrná. Základní krmnou dávku během celého období jsme neměnili. Při každém krmení byla navažována na visuté drážce. Jadrná krmiva byla navažována odděleně pro celou stáj a pro každý den. Pro jednotlivé dojnice bylo uplatňováno dávkování odměrkami (v množství $\frac{1}{2}$ kg směsi jadrných krmiv při denní produkci nad 7 l mléka).

VÝSLEDKY

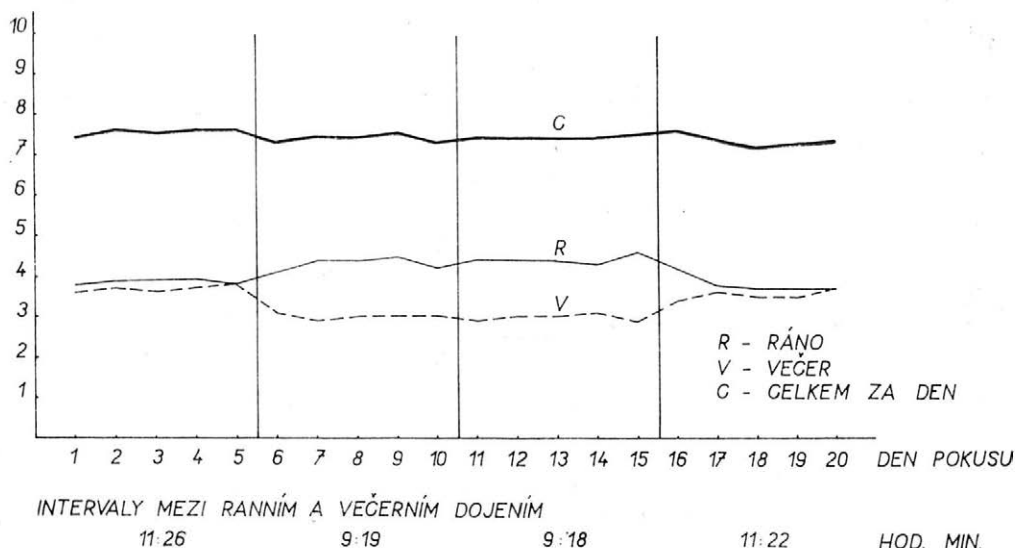
KRÁVY DOJENÉ DVAKRÁT ZA DEN

Při praktickém provádění pokusů se vlivem postupu dojení krav ve stáji intervaly mezi dojeními mírně lišily od požadavků, stanovených metodikou. V obou kontrolních obdobích byly noční intervaly mezi dojeními delší než denní. Vlivem toho byly i ranní výdojky vyšší a dosahovaly v průměru kontrolních období u krav v I. laktaci 51,2 a 51,9 %, u krav ve II. a dalších laktacích 52,2 a 53 %. Prodloužením nočního intervalu mezi dojeními o 2:05 h v I. laktaci (resp. 1:57 h v II. a dalších laktacích) se zvýšil ranní výdojek na 59 — 59,7 % (resp. 58,9 — 59,8 %) z celodenního výdojku (tab. I).

I. Denní dojivost krav při změně intervalů mezi dojeními. — A. Krávy dojené dvakrát za den

Období	Dní	Mléka kg	Tuku %	Tuku g	FCM kg	Interval R-V-h
I. laktace, 31 krav						
I. kontrolní	5	7,54	4,23	320	7,82	11 : 26
I. pokusné	5	7,36	4,45	328	7,86	9 : 19
II. pokusné	5	7,40	4,16	308	7,53	9 : 18
II. kontrolní	5	7,38	4,14	306	7,54	11 : 22
II. a další laktace, 26 krav						
I. kontrolní	5	10,41	4,45	463	11,11	11 : 09
I. pokusné	5	9,71	4,68	455	10,71	9 : 12
II. pokusné	5	9,75	4,46	435	10,42	9 : 13
II. kontrolní	5	9,52	4,53	431	10,27	11 : 13

MLÉKA
KG



1. Průběh mléčné užitkovosti krav při změně intervalů mezi dojením I. laktace, krávy dojené dvakrát za den

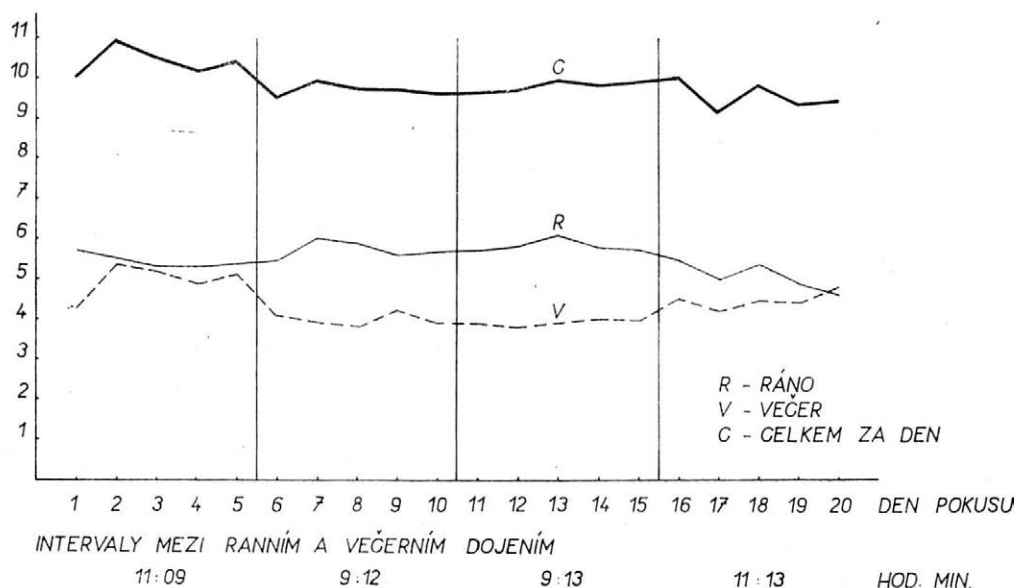
U krav v I. laktaci byla v průběhu pokusného období mléčná užitkovost vyrovnaná a téměř stejná, neboť za 20 dní poklesla jen o 0,16 kg mléka na 1 dojnici (obr. 1). Při srovnání průměrné denní dojivosti za obě kontrolní období (7,46 kg mléka) s průměrnou dojivostí za celé pokusné období (7,38 kg mléka) činí snížení denní produkce vlivem prodloužení nočního intervalu mezi dojením z 12 : 36 h na 14,41 h v průměru o 0,08 kg mléka, tj. 1,1 %. Vlivem zvýšení tučnosti mléka o 0,12 % byla po přepočtu na mléko o čtyřprocentní tučnosti (FCM) průměrná mléčná užitkovost stejná v průměru za obě kontrolní období (7,71 kg FCM) i v průměru obou pokusných období (7,72 kg FCM).

U krav ve II. a dalších laktacích byly při dvojím denním dojení získány podobné výsledky (obr. 2). Při srovnání průměrné denní dojivosti za obě kontrolní období (9,96 kg mléka) s průměrnou dojivostí za pokusné období (9,73 kg mléka) činí snížení produkce 0,24 kg mléka ($P < 0,05$) na dojnici a den, tj. 2,3 %. Tučnost mléka se současně zvýšila o 0,08 % (z 4,49 % na 4,57 %). Při přepočtu na mléko o čtyřprocentní tučnosti (FCM) se difference v mléčné užitkovosti krav vlivem prodloužení nočního intervalu mezi dojením o 1 : 59 h (tj. z 12 : 49 na 14 : 48 h) snížila na 0,13 kg FCM, tj. 1,2 % ($P < 0,05$, 10,69 kg FCM v průměru za obě kontrolní období ve srovnání s 10,56 kg FCM za pokusné období).

KRÁVY DOJENÉ TŘIKRÁT ZA DEN

Při dojení třikrát za den činil noční interval mezi dojením v prvním pokuse (krávy v I. laktaci) 11 : 14 h v obou kontrolních obdobích a 13 : 12 h v pokusném období. Podobně v druhém pokuse (krávy v II. a dalších laktacích) činily noční intervaly mezi dojením v průměru obou kontrolních období

MLÉKA
KG

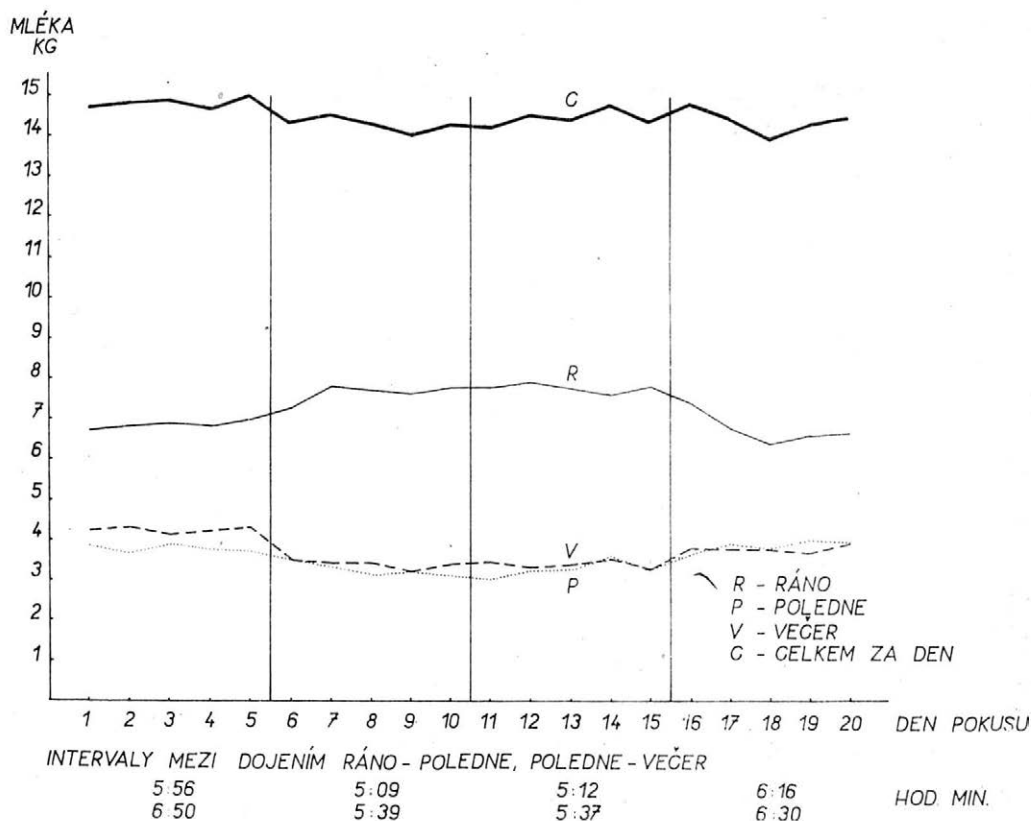


2. Průběh mléčné užitkovosti krav při změně intervalů mezi dojením II. a další laktace, krávy dojené dvakrát za den

11:18 h a 13:15 h v pokusném období. Prodloužením nočního intervalu mezi dojením o 1:58 h (resp. 1:57 h v druhém pokuse) se zvýšil podíl ranních výdojků o 7,2 % (z 46,5 % na 53,7 %), resp. o 7,8 % (z 44,4 % na 52,2 % v druhém pokuse) z celodenního výdojku. Ve zbývajících dvou dojeních v poledne a večer bylo rozdělení velikosti výdojku rovnoměrné a rovněž jejich pokles byl při zkrácení denních intervalů rovnoměrný (tab. II).

II. Denní dojivost krav při změně intervalů mezi dojením. — B. Krávy dojené třikrát za den

Období	Dni	Mléka kg	Tuku %	Tuku g	FCM kg	Interval — h.	
						R-P	P-V
I. laktace, 20 krav							
I. kontrolní	5	14,83	4,29	636	15,47	5 : 56	6 : 50
I. pokusné	5	14,25	4,27	609	14,83	5 : 09	5 : 39
II. pokusné	5	14,44	4,12	595	14,70	5 : 12	5 : 37
II. kontrolní	5	14,44	4,07	588	14,60	6 : 16	6 : 30
II. a další laktace, 29 krav							
I. kontrolní	5	19,03	3,91	745	18,79	6 : 20	6 : 24
I. pokusné	5	18,77	4,01	752	18,79	5 : 21	5 : 28
II. pokusné	5	19,14	3,85	737	18,71	5 : 18	5 : 23
II. kontrolní	5	18,77	3,91	734	18,52	6 : 25	6 : 15

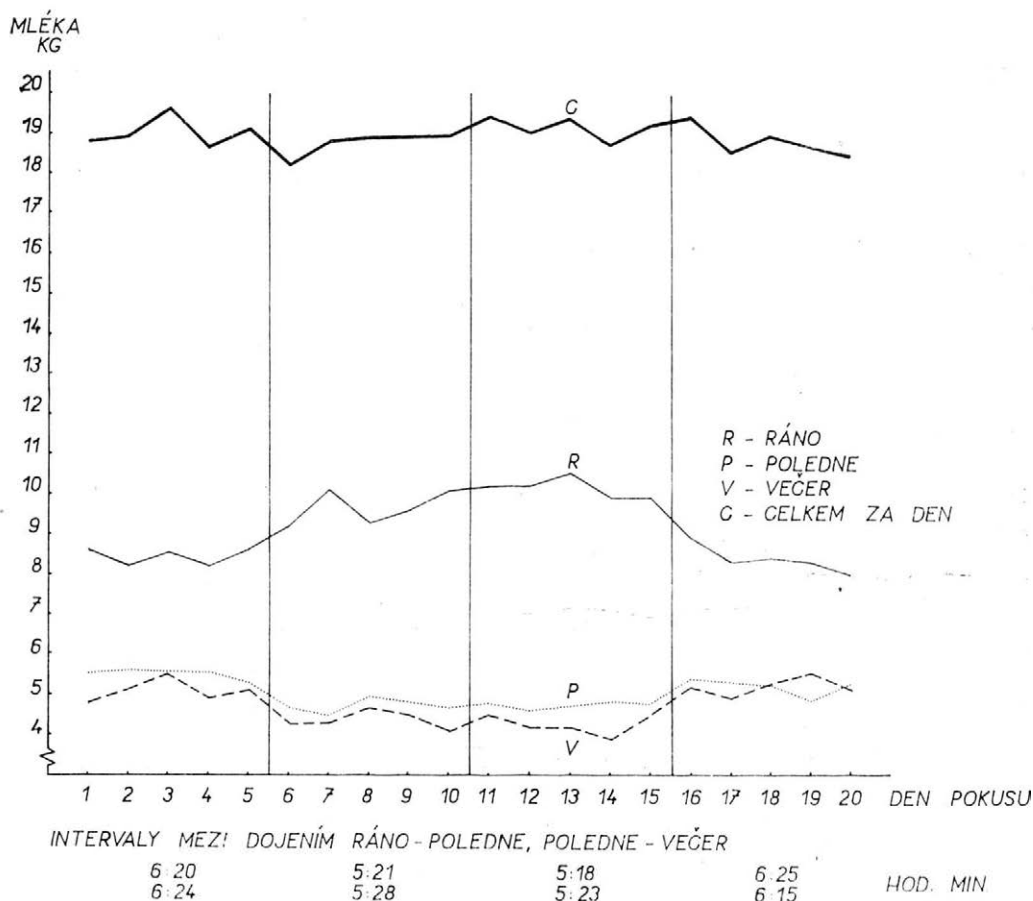


3. Průběh mléčné užitkovosti krav při změně intervalů mezi dojením I. laktace, krávy dojené třikrát za den

Při hodnocení celodenní dojivosti dosáhly dojnice v I. laktaci v průměru za I. a II. kontrolní období denní produkce 14,63 kg mléka. V pokusném období (I + II) se snížila průměrná denní dojivost krav na 14,34 kg mléka, tj. o 0,29 kg mléka (2 %, $P < 0,01$). Tučnost mléka nebyla prakticky ovlivněna změnou intervalů mezi dojením, resp. rovnoměrně klesala v průběhu celého sledovaného období. Při vyjádření v přepočteném mléce (FCM) zůstává pokles denní dojivosti krav stejný 0,30 kg FCM, tj. 2 % ($P < 0,05$, 15,06 kg FCM v průměru kontrolních období, resp. 14,76 kg FCM v pokusném období) jako ve skutečném množství mléka (tab. II).

U krav ve II. a dalších laktacích se celodenní produkce mléka vlivem prodloužení nočního intervalu mezi dojením o 1 : 57 h prakticky nezměnila. V průměru obou kontrolních období činila denní dojivost krav 18,90 kg mléka, zatímco v pokusném období dosáhla 18,95 kg mléka na kus a den. Tučnost mléka kolísala nezávisle na kontrolním a pokusném období, takže při vyjádření v mléce o čtyřprocentní tučnosti (FCM) nejsou rovněž rozdíly v průměrné mléčné užitkovosti krav (18,65 kg, resp. 18,75 kg FCM).

V průběhu obou pokusů byly patrné určité společné znaky a to u krav do-



4. Průběh mléčné užitkovosti krav při změně intervalů mezi dojením II. a další laktace, krávy dojené třikrát za den

jených dvakrát i třikrát denně. První den po prodloužení nočního intervalu mezi dojením dochází k mírnému poklesu denní produkce, který se druhý a další dny vyrovnává. V druhém pokusném období dochází k mírnému vzestupu mléčné užitkovosti krav, hlavně vlivem vzestupu ranního výdojku a to jak v absolutním množství, tak i v relativním vyjádření z celodenního výdojku. Tato skutečnost se projevuje zřetelněji u krav ve II. a v dalších laktacích ve srovnání s kravami v první laktaci a zřetelněji u krav dojených třikrát za den ve srovnání s kravami, dojenými dvakrát za den. Částečné vysvětlení může spočívat v tom, že dojnice se adaptují na změněné intervaly mezi dojením a při větším naplnění kapacity vemena se mírně snižuje depresivní účinek vnitrovemenního tlaku na sekreci mléka.

Tučnost mléka se v prvním pokusném období mírně zvýšila, v druhém pokusném období dochází k jejímu vyrovnání s tučností mléka v I. kontrolním období, popř. i mírnému snížení. Tento pokles tučnosti mléka může být částečně ovlivněn vzestupem velikosti ranních výdojků. Pokles tučnosti mléka byl však vyšší než činil vzestup dojitosti, takže průměrná užitkovost krav, vyjádřená v FCM byla v II. pokusném období mírně nižší.

III. Změna mléčné užitkovosti krav při prodloužení nočního intervalu mezi dojením cca o 2 h.

Skupina krav	Počet krav	Denní*) dojivost mléka kg	Mléka kg	Tuku %	FCM	
					kg	%
A. Krávy dojené dvakrát za den						
I. laktace						
I.	16	7,61	+0,06	+0,19	+0,28	+3,60
II.	15	7,30	-0,23	+0,05	-0,18	-2,38
II. a další laktace						
I.	13	10,00	-0,15	+0,24	+0,20	+1,90
II.	13	9,96	-0,35	-0,10	-0,53	-4,88
B. Krávy dojené třikrát za den						
I. laktace						
I.	7	14,99	-0,12	+0,11	+0,11	+0,73
II.	13	14,44	-0,38	-0,05	-0,52	-3,47
II. a další laktace						
I.	19	19,20	+0,32	+0,11	+0,65	+3,45
II.	10	18,29	-0,43	-0,24	-1,06	-5,79

*) v průměru za obě kontrolní období

INDIVIDUÁLNÍ REAKCE KRAV NA ZMĚNU INTERVALŮ MEZI DOJENÍM

Abychom mohli zhodnotit individuální reakce krav na změnu intervalů mezi dojením, rozdělili jsme je samostatně v každém pokuse a odděleně podle počtu dojení na dvě skupiny. První skupinu tvořily dojnice, u nichž denní produkce (vyjádřena v g tuku) zůstala buď stejná nebo se mírně zvýšila, do druhé skupiny byly zařazeny dojnice, u nichž se mléčná produkce snížila (tab. III).

U krav I. a II. skupiny byla téměř stejná denní dojivost s mírnou převahou krav I. skupiny. Možno tedy říci, že reakce krav na změnu intervalů mezi dojením nebyla závislá na výši mléčné užitkovosti, v žádném případě nebyly krávy s vyšší produkcí na tuto změnu citlivější.

Při dvojitým denním dojení byl stejný počet krav s příznivou i méně příznivou reakcí mléčné užitkovosti na prodloužení nočního intervalu mezi dojením a to u krav v první i v dalších laktacích. Tím se potvrzuje dřívější výsledek, že při dvojitým denním dojení nebyla mléčná užitkovost krav ovlivněna prodloužením noční přestávky mezi dojením.

poněkud jiná situace byla při trojitým denním dojení krav. V první laktaci byl dvojnásobně vyšší počet krav s nepříznivou reakcí na prodloužení nočního intervalu mezi dojením než činil počet krav s příznivou reakcí. Přitom pokles produkce FCM ve druhé skupině krav byl čtyřnásobně vyšší než činilo zvýšení užitkovosti v první skupině krav. Tím se opět potvrzuje, že při trojitým denním dojení reaguje většina krav v I. laktaci na prodloužení nočního intervalu mezi dojením snížením užitkovosti.

Naproti tomu ve II. a dalších laktacích u 2/3krav se vliv intervalů mezi dojeními neprojevil v jejich mléčné užitkovosti, zatímco jen u 1/3 krav došlo k poklesu produkce v průměru o 5,79 % FCM.

Z údajů v tab. III. vyplývá, že u krav I. skupiny se projevilo prodloužení nočního intervalu mezi dojeními zvýšením tučnosti mléka proti II. skupině krav, u nichž tučnost mléka buď klesla nebo se udržela na stejné výši jako v kontrolním období.

Tuto skutečnost se snažíme vysvětlit tím způsobem, že u krav druhé skupiny (při dojení třikrát za den) došlo vlivem zkrácení denních intervalů mezi dojeními k horšímu uvolňování mléka při poledním a večerním dojení vlivem menší intenzity ejekčního reflexu při nižším naplnění vemena. Při nižším ejekčním reflexu došlo i k nižšímu stupni vyprázdnění vemena a při zvýšeném množství reziduálního mléka ve vemeni ke snížení tučnosti mléka v získaném normálním výdojku. S tím souvisí skutečnost, že v II. a dalších laktacích u krav druhé skupiny se zvýšil v pokusném období podíl ranních výdojků z celodenního výdojku větší měrou (z 45,1 % na 53,9 %, tj. o 8,8 %) než u krav v první skupině z 44,1 na 51,5 %, tj. o 7,4 %).

Dalo by se tudíž usoudit, že při dojení třikrát za den u krav I. skupiny probíhal intenzivnější ejekční reflex a dojení bylo rychlejší. U většiny krav, zařazených v pokuse, byla provedena zkouška dojitelnosti s těmito průměrnými hodnotami ukazatelů intenzity spouštění mléka:

I. skupina II. skupina

I. l a k t a c e, přepočteno na výdojek 6 l mléka

počet krav	6	9
max. minutový výdojek l/min	2,66	2,29
relativní výdojek za 3 min %	87,3	83,7

II. a d a l š í l a k t a c e, přepočteno na výdojek 8 l mléka

počet krav	18	9
max. minutový výdojek l/min	2,53	2,48
relativní výdojek za 3 min %	73,5	71,5

Krávy první skupiny uvolňovaly mléko rychleji než krávy druhé skupiny. Z toho tudíž možno usuzovat, že krávy s dobrou dojitelností jsou méně citlivé na zkrácení denních intervalů mezi dojeními (při dojení třikrát za den).

Při dvojím denním dojení jsme nezjistili žádný vztah mezi reakcí krav na intervaly mezi dojeními a jejich dojitelností.

DISKUSE

Motivem této práce bylo hledat způsoby k usnadnění práce dojiček a tím zvýšit přitažlivost této profese. Získané výsledky jsou příznivé a jsou ve shodě se zahraničními autory (Turner 1955, Andersen 1961, Himmelová 1964, Linnerud a kol. 1964).

Potvrdilo se také zjištění Schmidta a Trimbergera (1963), že u prvotek, v našem případě při trojím denním dojení (tj. na začátku laktace), je při prodloužení nočního intervalu mezi dojeními zřetelný, i když malý, pokles v mléčné užitkovosti.

Uvedené výsledky naznačují možnost uplatňovat příznivější rozdělení pracovní doby v kravínech, mírně prodloužit noční interval mezi dojením a odbourat nepříznivé časné zahajování ranní směny. Dosavadní obvyklý interval mezi večerním a ranním dojením 12 h považujeme za vhodné prodloužit v našich poměrech na 13 h a stanovit začátek dojení v kravínech podle místních podmínek ráno na 5.00 h, odpoledne na 16.00 h a v poledne asi uprostřed, tj. 10.30 h. Začátkům ranního dojení mléka je nutno podříditi dobu odvozu mléka do mlékáren (až po 6.00 h ranní).

S intervaly mezi dojením souvisí i denní počet dojení. Při prodloužení nočního intervalu mezi dojením klesá u krav dojených třikrát denně velikost poledního a večerního výdojku, snižuje se stupeň naplnění vemena, dochází k nižšímu stupni ejekčního reflexu a k pomalejšímu uvolňování mléka při dojení. Toto horší uvolňování mléka při dojení krav se projevuje v pomalejším dojení a snížení množství mléka, nadojeného za 1 h. Proto je žádoucí, aby souběžně s prodloužením nočního intervalu mezi dojením bylo dojení třikrát denně omezeno na první tři měsíce laktace, pokud krávy dosahují minimální denní produkce v I. laktaci 12 kg mléka, ve II. a dalších laktacích 14 kg mléka (podle místních podmínek). V každém případě je třeba denní dojení regulovat tak, aby velikost poledního a večerního výdojku dosahovala u jednotlivých krav alespoň 3 l mléka. V opačném případě je žádoucí převést krávy na dojení dvakrát za den.

Pro praxi je významná individuální reakce krav na změnu intervalů mezi dojením. Uplatňováním navrženého rozdělení denní doby dojení krav stává se tato současně selekčním kritériem. Jeho použití by bylo žádoucí především v kmenových a plemenných chovech, kde produkci býků od krav, dosahujících dobrých výsledků v mléčné užitkovosti absolutně i relativně (ve srovnání s průměrem stáje nebo stáda) při uvedeném denním rozvrhu dojení by bylo možné přizpůsobit selekcí celé plemeno skotu na změněný systém v intervalech dojení. V tomto směru jsme ve shodě s výsledky H a n s s o n a (1961). Současně je nutno především v plemenných a kmenových chovech vytvářet předpoklady pro uplatňování dvojího denního dojení krav.

S O U H R N

Na účelovém hospodářství Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně jsme ve dvou periodických pokusech (5 + 5 dní kontrolní období, 10 dní pokusné období) sledovali a hodnotili vliv prodloužení nočního intervalu mezi dojením cca o dvě hodiny na mléčnou užitkovost krav. Při dvojím denním dojení krav v I. laktaci ($n = 31$ krav), v II. a dalších laktacích ($n = 26$ krav) i při trojím dojení u krav v II. a dalších laktacích ($n = 29$ krav) došlo k prodloužení nočního intervalu mezi dojením k mírnému poklesu denní produkce mléka, tučnost mléka se mírně zvýšila, takže produkce FCM se snížila jen nepatrně nebo zůstala beze změny. Jedině při trojím denním dojení u krav v I. laktaci ($n = 20$ krav) došlo k průkaznému poklesu dojivosti krav o 0,29 kg mléka, tj. o 2 %.

Jednotlivé krávy reagovaly na prodloužení nočního intervalu mezi dojením o dvě hodiny značně rozdílně. U některých dojnic zůstala denní dojivost (vyjádřeno v produkci tuku) nezměněna, u jiných krav poklesla větší měrou než činil průměr u celých skupin. Změna mléčné užitkovosti nebyla závislá na větší denní dojivosti krav.

Došlo dne 11. 9. 1968

Literatura

- ANDERSEN P. D. E., 1961, Der Einfluß ungleich langer Melkintervalle auf die Milchleistung der Kühe bei zweimal täglichem Melken. In: VIII. Internationaler Tierzuchtkongreß Hamburg p. 145.
- HANSSON A., 1961, Neue Untersuchungen an einigen Rinderzwillingen. In: II. Internationaler Ferienkurs Mariensee.
- HIMMEL U., 1964, Untersuchungen zum Einfluß veränderter Melkzeiten auf Milchmenge und Fettgehalt von Kühen. Archiv für Tierzucht 7: 445-454.
- LINNERUD A. C., WILLIAMS J. B., DONKER J. D., 1964, Lactation studies. III. Milk and milk fat yields comparing three twice-daily milking schedules. J. of Dairy Sci. 47: 766-772.
- Mc MEEKAN C. P., BRUMBY P. J., 1956, Milk production and intervals between milking. Nature 178: 799.
- SCHMIDT G. H., 1960, Effect of milking intervals on the rate of milk and fat secretion. J. of Dairy Sci. 43: 213-218.
- SCHMIDT G. H., TRIMBERGER G., 1963, Effect of unequal milking intervals on lactation milk, milk fat and total solids production of cows. J. of Dairy Sci. 46: 19.
- TURNER H. G., 1955, The effect of unequal intervals between milkings upon milk production. Aus. J. Agric. Res. 6: 530-538.

Влияние продления ночного интервала между дойками на молочную продуктивность коров

В экспериментальном хозяйстве Научно-исследовательского института по разведению крупного рогатого скота в Рапотине в ходе двух периодических опытов (5 + 5 дней контрольного периода, 10 дней опытного периода) мы изучали и оценивали влияние продления ночного интервала между дойками примерно на 2 часа на молочную продуктивность коров. При двукратном доении на I лактации ($n = 31$ корова), на II и последующих лактациях ($n = 26$ коров), а также при трехкратной дойке на II и последующих лактациях ($n = 29$ коров) в результате продленного ночного интервала суточная продукция молока немного сократилась, а жирномолочность несколько возросла, так что продукция ФЦМ незначительно понизилась или же осталась без изменений. Только при трехкратном доении коров на I лактации ($n = 20$ коров) удойность достоверно уменьшилась на 0,29 кг молока, т. е. на 2 %.

Коровы реагировали на продление ночного интервала по-разному. Некоторые из них сохранили свою прежнюю удойность (выраженную продукцией жира), у других она сократилась ниже средней удойности целых групп. Это изменение не зависело от размера суточного надоя.

Текст к таблицам

- I. Суточный надой коров при изменении интервалов между дойками. — Коровы, доенные 2 раза в день
- II. Суточный надой коров при изменении интервалов между дойками. — Коровы, доенные 3 раза в день
- III. Изменение молочной продуктивности коров при продлении ночного интервала между дойками примерно на 2 часа

Текст к диаграммам

1. Кривая молочной продуктивности коров при изменении интервалов между дойками I лактация, коровы, доенные 2 раза в день
2. Кривая молочной продуктивности коров при изменении интервалов между дойками II лактация, коровы, доенные 2 раза в день
3. Кривая молочной продуктивности коров при изменении интервалов между дойками I лактация, коровы, доенные 3 раза в день
4. Кривая молочной продуктивности коров при изменении интервалов между дойками II дальнейшей лактации, коровы, доенные 3 раза в день

The Influence of Prolonged Nightly Intervals between Milkings on the Milk Efficiency of Cows

At the special purpose farm of the Research Institute of Cattle Breeding at Rapotín two periodical experiments (5+5 days of the control period, 10 days of the experimental period) were carried out for the investigation and evaluation of the influence of a nightly interval between milkings, prolonged by approximately 2 hours, on the milk efficiency of cows. In the case of two milkings a day of cows in the 1st lactation ($n = 21$ cows), in the 2nd and further lactations ($n = 26$ cows), and also in the case of three milkings of cows in the 2nd and further lactations ($n = 29$ cows), the prolonging of intervals between milkings resulted in a slight decreasing of the daily milk production, whereas the fat content of the milk increased slightly, so that the FCM production decreased only insignificantly or remained unchanged. Only in the case of three milkings of cows in the 1st lactation ($n = 20$ cows) there occurred a significant sinking of the milk yield of cows by 0.29 kg, i. e. by 2 per cent.

The individual cows reacted very differently to the prolongation of the nightly interval between milkings by two hours. In the case of some cows the daily milk yield (expressed in fat production) remained unchanged, in the case of others it decreased to a larger extent than did the average of the whole groups. The change of the milk efficiency was not dependent on the height of the daily milk yield of cows.

Text to the tables

- I. Daily milk yield of cows in the case of a changed interval between milkings. —
A. Cows milked twice a day.
- II. Daily milk yield of cows in the case of a changed interval between milkings. —
B. Cows milked three times a day.
- III. The change of the milk efficiency of cows in the case of a prolongation of the nightly interval between milkings by about 2 hours.

Text to the figures

1. The course of the milk efficiency of cows in the case of a change of the interval between milkings in the 1st lactation. Cows milked twice a day.
2. The course of the milk efficiency of cows in the case of a change of the interval between milkings in the 2nd lactation and in further lactations. Cows milked twice a day
3. The course of the milk efficiency of cows in the case of a change of the interval between milkings in the 1st lactation. Cows milked three times a day
4. The course of the milk efficiency of cows in the case of a change of the interval between milkings in the 2nd and in further lactations. Cows milked three times a day

Einfluß der Verlängerung des nächtlichen Zwischenmelkintervalls auf die Milchleistung der Kühe

Auf dem Versuchsgut der Forschungsanstalt für Rinderzucht in Rapotín untersuchten und bewerteten wir in zwei periodischen Versuchen (5+5 Tage Kontrollperioden, 10 Tage Versuchsperiode) den Einfluß der Verlängerung des nächtlichen Zwischenmelkintervalls um zirka 2 Stunden auf die Milchleistung der Kühe. Bei zweimaligem täglichen Melken der Kühe in der ersten Laktation ($n = 31$ Kühe) sowie in der II. und den weiteren Laktationen ($n = 26$ Kühe) und bei dreimaligem Melken der Kühe in der II. und den weiteren Laktationen ($n = 20$ Kühe) kam es zu einem mäßigen Abfall der Tagesmilchleistung, während sich der Milchfettgehalt mäßig erhöhte, so daß sich die FCM-Produktion nur unbedeutend verringerte oder unverändert blieb. Nur bei der dreimaligen täglichen Melkung der Kühe in der I. Laktation ($n = 20$ Kühe) nahm die Milchleistung der Kühe signifikant ab, und zwar um 0,29 kg Milch (d. s. 2%).

Die einzelnen Kühe reagierten auf die zweistündige Verlängerung des nächtlichen Zwischenmelkintervalls sehr unterschiedlich. Bei einigen Milchkühen blieb die Tagesmilchleistung (ausgedrückt in Milchfettproduktion) unverändert, bei anderen nahm sie um mehr ab, als die durchschnittliche Abnahme ausmachte. Die Veränderung der Milchleistung war von der Höhe der Tagesmilchleistung der Kühe unabhängig.

Text zu den Tafeln

- I. Tagesmilchleistung der Kühe bei Veränderung der Zwischenmelkintervalle. A. Die zweimal täglich gemolkenen Kühe
- II. Tagesmilchleistung der Kühe bei Veränderung der Zwischenmelkintervalle. B. Die dreimal täglich gemolkenen Kühe
- III. Veränderung der Milchleistung der Kühe bei zirka zweistündiger Verlängerung des nächtlichen Zwischenmelkintervalls

Text zu den Abbildungen

1. Verlauf der Milchleistung der Kühe bei Veränderung der Zwischenmelkintervalle in der I. Laktation, zweimaliges tägliches Melken der Kühe
2. Verlauf der Milchleistung der Kühe bei Veränderung der Zwischenmelkintervalle in der II. und den weiteren Laktationen; zweimaliges tägliches Melken der Kühe
3. Verlauf der Milchleistung der Kühe bei Veränderung der Zwischenmelkintervalle in der ersten Laktation; dreimaliges tägliches Melken der Kühe
4. Verlauf der Milchleistung der Kühe bei Veränderung der Zwischenmelkintervalle in der II. und den weiteren Laktationen; dreimaliges tägliches Melken der Kühe

Adresa autorů:

Doc. ing. Bohumil Suchánek, ing. Karel Válka, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín u Šumperka

■ V řešeném výzkumném úkolu jsme prověřili dva typy krmiých dávek pro výkrm býčků, použitelné v podhorské oblasti (I — siláž zelené píce, seno a jadrná krmiva, II — senáž jetelotrav a jadrná krmiva). Současné jsme zjišťovali vliv různé intenzity zkrmování jadrných krmiv.

Z literárních pramenů zabývajících se výrobou senáže uvádíme Hage-meistra (1967), Kumanova a Tudorova (1965) a Millera a Clifftona (1965). Výsledky krmiých pokusů se senáží pro skot, zejména pro skot ve výkrmu, uvádí Andraee (1965), Beyers (1965), Hammes a kol. (1964), Zimmer (1965) aj. Z početných pramenů zabývajících se vlivem poměru objemných a jadrných krmiv na výsledek výkrmu citujeme Haringa a kol. (1963), Nakládala (1954), Richardsona a kol. (1961, Witta a Hutha (1962).

MATERIÁL A METODIKA

Pokus jsme uspořádali v době od 12. 5. 1966 do 27. 11. 1967 se 40 býky (14 býků českého strakatého plemene, 14 býků kříženců českého strakatého plemene s 25% podílem ayrshirského plemene a 12 býků kříženců českého strakatého plemene s 25% podílem švédského červenobílého plemene). Ve stáří šesti měsíců byli býci rozděleni do dvou vyrovnaných skupin po 20 kusech. V průběhu celého pokusu byli býci I. skupiny ve srovnání s II. skupinou krmeni nižší dávkou objemných krmiv a přibližně dvojnásobnou dávkou jadrných krmiv. Krmení býků bylo skupinové. Konali jsme chemické rozborů použitých krmiv a propočítali jejich výživné hodnoty. Blíže údaje o použitých krmiých dávkách uvádíme v kapitole „Výsledky“. Po dosažení živé váhy jednotlivých býků asi 480 kg byli tito poraženi a byl proveden podrobný technologický rozbor, vykostění jatečných púlek, chemické rozborů masa a degustační zkoušky.

VÝSLEDKY

SPOTŘEBA KRMIV A ŽIVIN

V pokuse bylo použito sena průměrné kvality, siláže zelené píce o průměrné sušině 18,40 %, vyrobené převážně z ozimé směsky, senáže jetelotrav o průměrné sušině asi 50 % a směsí jadrných krmiv s průměrným podílem extrahovaného bavlníkového šrotu 16 % u I. skupiny a 24 % u II. skupiny.

I. Spotřeba krmiv v jednotlivých obdobích výkrmu celkem a na kus a den v kg u I. a II. skupiny

Ukazatel	Období odchovu ¹⁾		Období zkrmování siláže a sena (142 dny)		Období zkrmování senáže ²⁾	
	I	II	I	II	I	II
Spotřeba krmiv na kus a období						
Mléko egalizované	198,8	219,9	—	—	—	—
Krmná řepa objemová	86,2	89,7	—	—	—	—
Bílkovinná zelená píce	118,8	150,1	—	—	—	—
Jetelotravní seno	148,9	172,6	249,9	249,8	10,1	11,6
Siláž luskovino-obilných směsek	37,9	53,3	1719,4	2628,1	42,9	64,7
Senáž jetelotrav	175,2	120,0	—	—	1867,6	3243,9
Kompletní krmná směs	93,4	96,6	—	—	—	—
Ječný a ovesný šrot	103,7	97,6	—	—	—	—
Směs jaderných krmiv	—	—	373,1	184,8	470,0	335,8
Spotřeba krmiv na kus a den						
Mléko egalizované	1,16	1,26	—	—	—	—
Krmná řepa objemová	0,50	0,51	—	—	—	—
Bílkovinná zelená píce	0,69	0,86	—	—	—	—
Jetelotravní seno	0,87	0,99	1,76	1,76	0,06	0,06
Siláž luskovino-obilných směsek	0,22	0,30	12,11	18,51	0,28	0,31
Senáž jetelotrav	1,02	0,69	—	—	11,99	15,78
Kompletní krmná směs ³⁾	0,54	0,55	—	—	—	—
Ječný a ovesný šrot	0,60	0,56	—	—	—	—
Směs jaderných krmiv	—	—	2,63	1,30	3,02	1,63

¹⁾ U I. skupiny 172 dní, u II. skupiny 175 dní²⁾ U I. skupiny 155,8 dní, u II. skupiny 205,6 dní³⁾ Sestává z 20 % sušeného odstředěného mléka, 39 % jaderných krmiv, 40 % vojtěškové moučky a 1 % Galacidu.

Celkovou dobu pokusu jsme rozdělili na tři etapy:

1. období odchovu do stáří 6 měsíců,
2. období zkrmování siláže zelené píce, sena a jadrných krmiv,
3. období zkrmování senáže jetelotrav a jadrných krmiv.

Údaje o spotřebě krmiv v jednotlivých obdobích pokusu jsou uvedeny v tab. I. V tab. II je uvedena spotřeba živin na kus a den a na 1 kg přírůstku živé váhy v jednotlivých obdobích pokusu.

Z výsledků pokusu jsme propočítali spotřebu sušiny na 100 kg živé váhy v průběhu pokusu. Zjistili jsme, že u II. skupiny, kde zvířata prakticky po celou dobu pokusu byla krmena do sytosti, se od stáří tří měsíců spotřeba sušiny na 100 kg živé váhy na den prakticky neměnila a v hrubé spotřebě činila 2,5 – 2,7 kg.

II. Průměrná spotřeba sušiny a živin na kus a den a na 1 kg přírůstku živé váhy

Ukazatel	Skupina	Spotřeba v kg		
		sušina	SNL	ŠJ
Hrubá spotřeba na kus a den				
Období odchovu	I	2,52	0,303	1,45
	II	2,48	0,299	1,42
Období zkrmování siláže a sena	I	5,99	0,479	3,06
	II	6,04	0,435	2,86
Období zkrmování senáže	I	9,19	0,725	4,84
	II	9,77	0,739	4,78
Celé období pokusu od zástavu	I	5,78	0,496	3,06
	II	6,31	0,509	3,13
Čistá spotřeba na 1 kg přírůstku živé váhy*)				
Období odchovu	I	3,54	0,426	2,04
	II	3,43	0,420	1,99
Období zkrmování siláže a sena	I	5,03	0,402	2,57
	II	6,91	0,498	3,27
Období zkrmování senáže	I	8,13	0,642	4,28
	II	9,07	0,685	4,43

*) Po odpočtu 5 % v období odchovu a 10 % v dalších obdobích z hrubé spotřeby

VAHOVÝ RŮST

Váhový růst býčků je vyjádřen v tab. III a IV. Z údajů tabulek vyplývá, že podstatný rozdíl ve váhových přírůstcích nastal mezi I. a II. skupinou jen v období zkrmování siláže zelené píce a sena.

III. Průměrné živé váhy býků a váhové přírůstky na kus a den v jednotlivých obdobích pokusu

Ukazatel	Skupina I			Skupina II		
	$\bar{x}$	Sx	v	$\bar{x}$	Sx	v
a) Živá váha v kg:						
při zástavu	54,7	12,5	22,76	51,4	8,2	15,94
na začátku období zkrmování siláže,	170,8	16,2	9,50	169,9	17,6	10,36
zelené píce a sena	323,1 **	27,9	8,61	281,5 **	24,2	8,60
na začátku období zkrmování senáže	482,4	8,1	1,67	480,2	13,0	2,70
při ukončení výkrmu						
b) Váhové přírůstky na kus a den v kg:						
období odchovu	0,68	0,09	13,35	0,68	0,08	11,88
období výkrmu siláží a senem	1,07***	0,10	9,57	0,79***	0,08	10,61
období výkrmu senáží	1,02	0,19	18,38	0,97	0,13	13,75
období výkrmu celkem	1,06***	0,12	11,57	0,90***	0,07	8,04
období pokusu celkem	0,91***	0,08	8,75	0,82***	0,06	6,76

** = $P < 0,01$ *** = $P < 0,001$

IV. Průměrné váhy býčků v jednotlivých věkových kategoriích (v kg)

Ukazatel	Skupina I			Skupina II		
	$\bar{x}$	Sx	v	$\bar{x}$	Sx	v
Při zástavu	54,7	12,46	22,76	51,4	8,18	15,95
3 měsíce	102,3	12,60	12,31	102,3	9,70	9,49
6 měsíců	167,2	16,81	10,05	167,4	15,84	9,46
9 měsíců	257,0 **	25,47	9,91	229,9 **	21,49	9,35
12 měsíců	357,3 **	30,74	8,60	318,5 **	22,94	7,20
14 měsíců	430,2 **	36,11	8,40	382,4 **	28,92	7,56
Při ukončení výkrmu	482,4	8,07	1,67	480,2	12,97	2,70

** = $P < 0,01$

BILANČNÍ POKUSY

Bilanční pokusy byly konány na dvojicích býků klasickou metodou, a to u čtyř typů krmných dávek použitých v pokuse (tab.V). Zjistili jsme, že podíl jaderných krmiv v krmné dávce podstatněji ovlivnil koeficienty stravitelnosti jen u typu krmných dávek se siláží zelené píce a senem. Koeficienty stravitelnosti vlákniny byly v krmných dávkách s větším obsahem hrubé vlákniny vyšší, koeficienty stravitelnosti ostatních živin byly nižší (a to zejména mezi krmnými dávkami Ia a IIa).

V. Krmné dávky v bilančních pokusech a koeficienty stravitelnosti

Ukazatel		Krmná dávka			
		I a	II a	I b	II b
Průměrná živá váha	kg	310,8	285,1	328,4	303,8
Průměrná denní krmná dávka:					
siláž zelené píce	kg	12,00	16,49	—	—
senáž	kg	—	—	7,50	10,00
seno	kg	1,10	1,35	—	—
směs jaderných krmiv	kg	3,00	1,50	2,60	1,30
Obsah hrubých živin v krmné dávce:					
sušina	g	5727	5519	6037	6253
N-látky veškeré	g	813	817	842	892
hrubý tuk	g	246	255	226	236
vláknina	g	1217	1531	1171	1491
bez N-látky extraktivní	g	2935	2357	3269	3040
Koeficienty stravitelnosti:					
sušina		64,81	60,14	67,31	65,68
N-látky veškeré		55,47	52,71	59,65	56,06
hrubý tuk		70,44	70,10	64,36	58,94
vláknina		61,62	67,79	62,29	67,42
bez N-látky extraktivní		71,45	60,78	74,82	72,51
organická hmota veškerá		66,62	62,10	69,41	68,01

JATEČNÁ HODNOTA POKUSNÝCH BÝKŮ

Jatečná hodnota je vyjádřena v tab. VI až VIII. Z údajů těchto tabulek vyplývá, že rozdílná dávka jaderných krmiv průkazně neovlivnila jatečnou hodnotu býků. Při degustačních zkouškách bylo maso býků II. skupiny hodnoceno poněkud větším počtem bodů.

VI. Výsledky technologického rozboru po porážce v teplém stavu

		Skupina I			Skupina II		
		$\bar{x}$	Sx	v	$\bar{x}$	Sx	v
Stáří při porážce	dni	489,8***	46,55	9,50	539,3***	30,13	5,59
Váha před porážkou	kg	449,5	10,04	2,23	442,9	15,95	3,61
Čistá váha	kg	396,3*	11,47	2,90	386,7*	15,27	3,94
Obsah trávícího traktu	kg	53,2	7,42	13,95	55,3	6,32	11,43
Váha předních čtvrtí	kg	118,8*	5,51	4,64	113,6*	7,21	6,34
Váha zadních čtvrtí	kg	133,4	3,87	2,90	131,1	6,98	5,32
Váha čtvrtí celkem	kg	252,2*	7,39	2,93	244,7*	12,61	5,15
Váha ledvin	kg	0,89	0,15	16,87	0,88	0,08	9,15
Váha ledvinového lože	kg	3,66	1,48	40,05	3,25	0,95	29,08
Kůže	kg	48,5	5,01	10,33	48,9	3,95	8,10
Hlava s jazykem	kg	15,4	0,87	5,65	14,9	0,63	4,24
Nohy s paznehty	kg	7,5	0,63	8,35	7,6	0,53	7,02
Dršťky prázdné	kg	13,6	0,95	6,90	14,6	2,84	19,47
Střeva prázdná	kg	7,7	0,88	11,45	7,8	0,94	12,04
Lůj brániční a střevní	kg	4,7	0,70	29,80	4,5	0,60	27,50
Srdce	kg	1,7	0,19	10,95	1,6	0,18	11,32
Plíce	kg	4,7	0,44	9,42	4,7	0,47	10,05
Játra	kg	5,4	0,39	7,31	5,4	0,43	7,95
Slezina	kg	0,9	0,18	20,12	0,8	0,13	15,95
Jatečná výtěžnost	%	57,12	1,45	2,55	56,17	1,56	2,78
Čistá jatečná výtěžnost	%	64,79	1,59	2,46	64,18	1,98	3,09
Netto přírůstek bez ledvin a led. lože	kg	0,52	0,04	7,93	0,45	0,04	8,62

* = $P < 0,05$ ** = $P < 0,01$ *** = $P < 0,001$

DISKUSE

V konaném pokusu šlo o získání prvních zkušeností s výkrmem býčků při použití senáže, jako hlavní složky krmné dávky. Zjistili jsme, že je možný intenzivní výkrm s použitím senáže a nízkých dávek jaderných krmiv. Z výsledků pokusného výkrmu vyplynulo, že při výkrmu senáží, resp. při každém intenzivním výkrmu s vysokými váhovými přírůstky je nutno věnovat patřičnou pozornost obsahu minerálních živin (P, Na) a vitamínů (A D₂) v krmných dávkách. Důkazem toho je skutečnost, že u I. skupiny se projeví ke konci výkrmu u několika býků klinické příznaky rachitidy.

V souladu s McCulloghem jsme zjistili, že účinnost krmné dávky je v přímém vztahu k její stravitelnosti (tab. V). Dále jsme zjistili, že v senáži

VII. Výsledky vykostění v procentech z celkové váhy jatečných půlek

Ukazatel	I. skupina			II. skupina		
	$\bar{x}$	Sv	v	$\bar{x}$	Sv	v
Přední čtvrt	47,43	1,42	3,00	46,84	1,42	3,04
Zadní čtvrt	52,57	1,42	2,70	53,16	1,42	2,68
Maso I. jakosti celkem	38,82	1,08	2,78	39,08	1,20	3,08
Maso II. jakosti celkem	34,87*	1,65	4,72	33,61	1,71	5,10
Ořez z přední a zadní čtvrtě	8,76	—	—	9,92	—	—
Kosti celkem	17,16	0,99	5,83	17,04	0,86	5,03
Maso celkem	82,45	1,00	1,21	82,61	0,87	1,06
Nezpracovatelný odpad	0,39	0,14	35,77	0,35	0,09	23,58

+ = $P > 0,05$

VIII. Výsledky chemických rozborů masa v čerstvém stavu

Ukazatel	Sušina %	N-látky veškeré %	Tuk %	Popel %
Maso včetně mezisvalových a povrchových vrstev loje				
I. skupina	32,77	19,90	11,88	0,99
II. skupina	32,57	20,15	11,48	0,94
<i>Musculus longissimus dorsi</i>				
I. skupina	24,37	21,56	1,75	1,06
II. skupina	23,87	21,27	1,57	1,03

IX. Vlastní náklady v Kčs na 100 kg přírůstku živé váhy

Ukazatel	Výkrm siláží a senem		Výkrm senází	
	skupina		skupina	
	I	II	I	II
Vlastní náklady celkem	1117	1132	1206	1146
z toho náklady na krmiva	649	689	786	734
Vlastní náklady po přepočtu na výkrm od 150 do 500 kg živé váhy	1396	1415	989	940

jetelotrav s vyšším podílem trav je poměr stravitelných N-látek k škrobovým jednotkám poměrně široký (1 : 6, 1 — 7,6), takže při výkrmu skotu nedochází k překrmování dusíkatými látkami. Naopak bylo nutno do směsi jadrných krmiv zařazovat i bílkovinná jadrná krmiva.

SOUHRN

Pokusný výkrm byl vykonán se 40 býky rozdělenými do dvou vyrovnaných skupin. Bylo dosaženo těchto výsledků:

1. Ve stáří do 6 měsíců bylo u obou skupin při přibližně stejné úrovni výživy dosaženo shodných váhových přírůstků (0,675 a 0,677 kg).

2. V období výkrmu s uplatněním siláže zelené píce a sena byl průměrný denní přírůstek u skupiny s nižší dávkou jadrných krmiv (—50,6 %) 786 g (nižší o 287 g) a na 1 kg váhového přírůstku činila hrubá spotřeba 553 g stravitelných dusíkatých látek (+106 g) a škrobových jednotek (+0,79 ŠJ).

3. V období zkrmování senáže byl průměrný denní přírůstek u skupiny s nižší denní dávkou jadrných krmiv (—46,0 %) 970 g (nižší o 48 g) a na 1 kg přírůstku činila hrubá spotřeba 761 g stravitelných dusíkatých látek (vyšší o 48 g) a 4,93 škrobových jednotek (vyšší o 0,18 ŠJ).

4. V ukazatelích jatečné hodnoty obou skupin býků nebyly zjištěny podstatnější rozdíly.

5. Za ekonomicky nejvýhodnější je možné považovat výkrm s uplatněním senáže a nízkých dávek jadrných krmiv (tab. IX).

6. Při intenzivním výkrmu s uplatněním senáže je třeba doplňovat krmnou dávku minerálními živinami (P, Na) a vitamíny A a D.

Došlo dne 9. 8. 1968

Literatura

- ANDREAE U., 1965, Gärheu als Grundfutter. *Der Tierzüchter* 17, 1 : 15.
- BEYERS J. H., 1965, Comparison of feeding value of alfalfa hay, silage, and low-moisture silage. *J. Dairy Sci.* 48, 2 : 206.
- HAGEMEISTER H., 1967, Untersuchungen über Verluste bei der Gärheu-, Frischgras- und Milchsilagebereitung. *Das wirtschaftseigene Futter* 4 : 316.
- HAMMES jun. R. C. a kol., 1964, Value of high-silage rations for fattening beef cattle. *J. Anim. Sci.* 23, 3 : 795.
- HARING F. a kol., 1963, Einsatz von Saftfutter und Trockenfutter in der Mast von Jungbullen. *Züchtungskunde* 3, 35 : 98.
- KUMANOV S., TUDOROV N., 1965, Současné způsoby silážování. *Studijní informace — Živočišná výroba* 8-10.
- MC CULLOUGH M. E., 1961, Factors necessary for predicting responses of heifers to silages of varying quality. *J. Dairy Sci.* 44, 7 : 1312.
- MILLER W. J., CLIFTON C. M., 1965, Relation of dry matter content in ensiled material and other factors to nutrient losses by seepage. *J. Dairy Sci.* 48, 7 : 917.
- NAKLÁDAL J., 1954, Srovnávací intenzivní a extenzivní výkrm býčků. *Závěrečná zpráva úkolu 18.01.07, VÚCHS Rapotín.*
- RICHARDSON D. a kol., 1961, Effects of roughage-concentrate ratio in cattle fattening rations on gains, feed efficiency, digestion and carcass. *J. Anim. Sci.* 20, 2 : 316.
- WITT M., HUTH F. W., 1962, Mastergebnisse von Bullen unterschiedlichen Körperbautyps und unterschiedlicher Fütterung. *Züchtungskunde* 34, 4 : 162.
- ZIMMER E., 1965, Silageverzehr und Trockensubstanzgehalt. *Der Tierzüchter* 17, 3 : 77.

Откорм бычков дифференцированными дозами концентрированных кормов с особым учетом применения сенажа бобово-злаковых травосмесей

Опытный откорм был проведен с 40 быками, разделенными на две выравненные группы. Получены следующие результаты:

1. В возрасте до 6 месяцев у обеих групп при приблизительно одинаковом уровне питания были достигнуты сходные привесы (0,675 и 0,677 кг).

2. В период откорма с применением силоса зеленого корма и сена среднесуточный привес у групп с пониженной дозой концентрированных кормов (—50,6 %) составлял 786 г (ниже на 287 г) и на 1 кг привеса общее потребление составляло 553 г переваримых азотистых веществ (+106 г) и 3,64 крахмальной единицы (+0,79 SJ).

3. В период скормливания сенажа среднесуточный привес у группы со сниженной суточной дозой концентрированных кормов (—46,0 %) составлял 970 г (меньше на 48 г), а на 1 кг привеса валовой расход составлял 761 г переваримых азотистых веществ (выше на 48 г) и 4,93 крахмальной единицы (выше на 0,18 крахмальной единицы).

4. У показателей боенского качества обеих групп быков не установлено существенных различий.

5. Экономически наиболее выгодным можно считать откорм с применением сенажа и низких доз концентрированных кормов (табл. IX).

6. При интенсивном откорме с применением сенажа необходимо в кормовой рацион добавлять минеральные питательные вещества (P, Na) и витамины A и D.

Текст к таблицам

I. Расход кормов в разные периоды откорма всего и на голову в день в кг у I и II группы

II. Средний расход сухого вещества и питательных веществ на голову в день на 1 кг привеса

III. Средний живой вес бычков и привесы на голову в день в разные периоды опыта

IV. Средний вес бычков в разных возрастных категориях (в кг)

V. Кормовые рационы в балансовых опытах и коэффициенты переваримости

VI. Результаты технологического анализа после убоя в теплом состоянии туши

VII. Результаты очистки мяса от костей в процентах от общего веса убойных свиней

VIII. Результаты химических анализов мяса в свежем состоянии

IX. Себестоимость в чехословацких кронах на 100 кг привеса

The Fattening of Young Bulls with Differentiated Rations of Concentrates and with a Special Respect to the Use of Clover-and-Grass Haylage

An experimental fattening was carried out on 40 young bulls divided into two balanced groups. The following results were obtained:

1. At the age up to 6 months both groups attained the same weight gains (0.675 and 0.677 kg) with the approximately same plane of nutrition.

2. In the period of fattening with the use of silage, green fodder and hay, the average daily weight gain of the group given a ration containing less concentrates (—50.6 per cent) amounted to 786 g (lower by 287 g) and the consumption per 1 kg of weight gain was 553 g of digestible nitrogenous substances (+106 g) and 3.64 starch units (+0.79 starch units).

3. In the period of feeding haylage, the average daily weight gain of the group given a ration containing less concentrates (—46.0 per cent) amounted to 970 g (lower by 48 g) and the consumption per 1 kg weight gain was 761 g of digestible nitrogenous substances (higher by 48 g) and 4.93 starch units (higher by 0.18 starch units).

4. Any more substantial differences have not been found in the indices of carcass value of the bulls in both groups.

5. The fattening with the use of haylage and low rations of concentrates may be considered as the economically most advantageous (Table IX).

6. In the intensive fattening with the use of haylage the feed ration must be supplemented with minerals (P, Na) and vitamins (A and D).

Text to the tables

- I. Feed consumption in the individual periods of the fattening on the whole and per animal and day in kg in the first and second group
- II. Average dry matter and nutrient consumption per animal and day and per 1 kg of live weight gain
- III. Average live weights of bulls and weight gains per animal and day in individual periods of experiment
- IV. Average weights of young bulls in individual age categories (in kg)
- V. Feed rations in balance experiments and coefficients of digestibility
- VI. Results of technological analysis immediately after slaughtering
- VII. Results of boning in % from the total weight of half-carass
- VIII. Results of chemical analyses of fresh meat
- IX. Total costs in Kčs per 100 kg of live weight gain

Die Jungbullenmast mit abgestuften Rationen von Kraftfuttermitteln und mit besonderer Rücksicht auf die Geltendmachung des Halbheus der Kleegrässer

Die Versuchsmast wurde mit 40 Bullen, die in zwei ausgeglichene Gruppen geteilt wurden, vorgenommen. Es wurden diese Ergebnisse erreicht:

1. Im Alter bis zu 6 Monaten wurden in beiden Gruppen bei ungefähr gleichem Ernährungsniveau fast identische Gewichtszunahmen (0,675 und 0,677 kg) erreicht.

2. In der Mastperiode mit der Geltendmachung der Grünfuttersilage und Heu war die durchschnittliche tägliche Zunahme in der Gruppe mit niedrigerer Kraftfütterration (—50,6 %) 786 g (niedriger um 287 g) und auf 1 kg des Gewichtzuwachses machte der grobe Verbrauch 553 g von verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffen (+106 g) und 3,64 Stärkeeinheiten. (+0,79 Störkeeinheiten.)

3. In der Verfütterungsperiode von Halbheu wurde die durchschnittliche tägliche Zunahme bei der Gruppe mit niedrigerer täglicher Körnerfüttergabe (—46,0 %) 970 g (niedriger um 48 g) und auf 1 kg Zuwachs tat der grobe Verbrauch 761 g von verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffen (höher um 48 g) und 4,93 Störkeeinheiten (höher um 0,18 Störkeeinheiten).

4. In den Kennziffern des Schlachtwertes beider Gruppen der Bullen wurden keine wesentlichen Unterschiede ermittelt.

5. Für ökonomisch am geeignetsten kann man die Mast mit der Geltendmachung des Halbheus und der niedrigen Körnerfütterationen halten. (Tab. IX).

6. Bei intensiver Mast mit Geltendmachung des Halbheus ist es nötig, die Fütteration durch minerale Nährstoffe (P, Na) und Vitamine A und D zu ergänzen.

Text zu den Tafeln

I. Der Verbrauch des Futters in einzelnen Perioden der Mast insgesamt und je Stück und Tag in der I. und II. Gruppe

II. Der durchschnittliche Verbrauch der Trockensubstanz und Nährstoffe je Stück und Tag und auf 1 kg Lebendgewichtszunahme

III. Die durchschnittlichen Lebendgewichte der Bullen und Gewichtszunahme je Stück und Tag in den einzelnen Versuchsperioden

IV. Die durchschnittlichen Gewichte der Jungbullen in einzelnen Alterskategorien (in kg)

V. Die Fütterationen in den Bilanzversuchen und Koeffizienten der Verdaulichkeit

VI. Die Ergebnisse der technologischen Analyse nach dem Schlachten in warmen Zustand

VII. Die Ergebnisse des Ausbeinens in Prozenten vom Gesamtgewicht der Schlachthälften

VIII. Die Ergebnisse der chemischen Analysen des Fleisches in frischem Zustand

IX. Die Selbstkosten in Kčs auf 100 kg der Lebendgewichtszunahme

Adresa autorů:

Doc. ing. Jaroslav Nakládal, CSc., ing. Josef Ptáček, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín u Šumperka

VLIV ODSUPŇOVANÝCH DÁVEK MOČOVINY VE VÝKRMU SKOTU NA PŘÍRŮSTKY ŽIVÉ VÁHY U TYPY KRMNÝCH DÁVEK S PŘEVÁŽNOU ČÁSTÍ CUKROVKY

Při zkoumání cukrovky a syntetických dusíkatých látek ve výživě přežvýkavců se ukazuje, že jde především o stanovení optimálních dávek cukrovky a močoviny v krmných dávkách (Dvořáček, Kosař 1966, 1967, Kosař 1968). Zkrmování cukrovky a močoviny je ve výkrmu skotu efektivní zejména proto, že jde o typy krmných dávek vyznačujících se deficitem stravitelných dusíkatých látek. Tím se potvrzuje, že k řádnému využití dusíku, který je zvířatům dodáván syntetickými látkami, je zapotřebí dostatek pohotové energie a krmná dávka musí být na dusíkaté látky deficitní.

Otázka, která dosud nebyla plně objasněna, zvláště u této struktury krmných dávek, je, jaká je nejvhodnější dávka močoviny, popř. jiných syntetických dusíkatých látek. Nejvhodnější množství močoviny zkrmované na kus a den bude záviset také na tom, do jaké míry bude krmná dávka na stravitelné dusíkaté látky deficitní. Podle dosavadních výsledků se zkrmováním cukrovky a močoviny se ukazuje, že lze uplatnit na 100 kg živé váhy 40 g močoviny na kus a den, a to tehdy, jestliže je krmná dávka deficitní na SNL z 50 % (Dvořáček, Kosař 1967). Přesto však nelze tyto dávky močoviny považovat z hlediska dosahovaných přírůstků za optimální. Převážná většina ostatních autorů doporučuje dávky močoviny nižší. Tak např. Wetterau (1959, cit. Prokšová 1966) upozorňuje, že dávky močoviny nemají přesahovat 25 — 30 g na 100 kg živé váhy.

V provozních podmínkách jsou v mnohých případech uplatňovány dávky močoviny podstatně vyšší a dosahují až 80 g močoviny na 100 kg živé váhy i více (Isajev 1965, Dřevjaný, Fiedler 1964). Rovněž vysokých dávek močoviny je ve výkrmu skotu používáno v USA v souvislosti se zkrmováním melasy, popř. při zkrmování tekuté směsi zvané „Morea“ (Tomme, Modanov 1965).

METODIKA

Účelem našeho pokusu bylo přezkoušet odstupňované dávky močoviny ve výkrmu skotu při zkrmování cukrovky. Strukturu krmné dávky jsme stanovili již na základě předchozích zkušeností a výsledků pokusů s tím, že cukrovka s melasou uhrazovala z převážné části potřebu škrobových jednotek.

Přesný praktický pokus, který probíhal v zimním období 1966—1967 jsme konali na býčích červenostrakatého plemene o počáteční průměrné váze 315 kg. Zvířata jsme rozdělili do čtyř skupin po devíti kusech. Krmná dávka byla upravena na základě normy ČSN 46 7070 (r. 1966). Dusíkaté látky byly podle jednotlivých skupin uhrazeny v rozmezí 20,3—50,6 % dusíkem močoviny v odstupňovaných dávkách. Základním

komponentem krmné dávky byla cukrovka, která uhrazovala z 71,4 % potřebu škrobových hodnot. Z ostatních krmiv bylo zkrmováno vojtěškové seno a krmná sláma do nasycení. Základem minerální krmné přísady byla minerální směs č. III s přísadou hexametafosfátu sodného. Krmiva byla pokusným zvířatům navažována podle jednotlivých skupin. Zvířata byla krmena dvakrát denně (ráno a večer). Krmivo bylo do žlabu zakládáno v tomto pořadí: vojtěškové seno, krouhaná cukrovka smíchaná s první polovinou močoviny a minerálními přísadami. Pak byla podána sláma politá melasou, v níž byla rozpuštěna druhá polovina močoviny. Pokud byla krmena cukrovka sušená, byla před krmením máčena.

OZNAČENÍ POKUSNÝCH SKUPIN S OHLEDEM NA DÁVKU MOČOVINY

Skupiny jsme označili P_1 — P_4 . V každé z nich bylo zařazeno 9 pokusných zvířat. Složení základní krmné dávky u všech skupin bylo stejné. Lišily se pouze v přídávku močoviny a to takto:

Skupiny	g močovina/100 kg ž. váhy
P_1	19
P_2	36
P_3	55
P_4	73

VÝSLEDKY

Základem krmné dávky byla syrová, popř. sušená cukrovka a polocukrovka. V období od 29. 11. 1966 — 23. 3. 1967 byla zkrmována převážně cukrovka syrová, v krouhaném stavu a v období od 25. 3. — 23. 5. bylo krmeno převážně cukrovkou sušenou (tab. I a II).

Z výsledků tohoto pokusu vyplývá, že se odstupňované, popř. i vyšší dávky močoviny neprojevily na zvýšení přírůstku. Pokud lze hodnotit projevující se tendenci přírůstků u jednotlivých skupin, ukazuje se, že za průměrnou dávku močoviny v daném případě lze považovat množství 36—55 g na 100 kg ž. v. U uvedeného pokusu šlo o typy krmných dávek, kde dusík močoviny uhrazoval potřebu veškerých N-látek z 30,1—45,9 % a kde z hlediska obsahu škrobových jednotek je cukrovka zastoupena ze 70 %. Z hlediska údajů jiných autorů jsou tyto výsledky v některých případech odlišné. Tak např. Belasco (1954) v pokusech *in vitro* pozoroval, že využití močoviny se zvyšuje se zvyšující se hladinou močoviny v krmné dávce. Jakmile však množství zkrmované močoviny nahrazuje více než 35 % bílkovin, tak se absolutní množství využití močoviny silně snižuje. Gallup (1953, cit. Prokšová 1966) uvádí, že močoviny bylo dobře využíváno býčky i tehdy, když uhrazovala 50 % celkového dusíku krmné dávky. Když se však její hladina zvýšila a představovala 85 % celkového dusíku, došlo k redukci příjmu potravy a váhových přírůstků. Zkrmování odstupňovaných dávek močoviny ve výživě skotu zkoušeli Lassiter a kol. (1958). V těch pokusech bylo uhrazeno 30 %, 50 % a 70 % úhrnné potřeby dusíku močovinou. Bylo zjištěno, že se zvyšující se dávkou močoviny přírůstky klesají. Na druhé straně lze uvést výsledky jiných autorů jako např. Virtanen (1967), který dosáhl relativně vyššího stupně užitkovosti u dojnic i v případech, kdy veškerou potřebu dusíkatých látek uhrazoval směsí močoviny a amonných solí.

Z výsledků našich pokusů je patrné, že ve výkrmu skotu, kde je zastoupena ve značném podílu cukrovka, nelze považovat příliš vysoké dávky močoviny za prospěšné. Nezjistili jsme příznivý vliv těchto vysokých dávek močoviny na výši přírůstků, naopak jejich tendence u příliš vysokých dávek močoviny byla

I. Průměrná spotřeba krmiv a živin na 1 KD (za celé zimní období pokusu 29. 11. 1966 až 23. 5. 1967)

Ukazatel	Označení skupin			
	P_1	P_2	P_3	P_4
Cukrovka syrová v kg	10,49	10,49	10,49	10,49
Cukrovka sušená v kg	1,28	1,28	1,28	1,28
Polocukrovka v kg	0,76	0,76	0,76	0,76
Melasa v kg	1,03	1,03	1,03	1,03
Seno vojtěškové v kg	1,04	1,04	1,04	1,04
Sláma krmná v kg	3,34	3,34	3,34	3,34
Močovina v kg	0,072	0,145	0,218	0,292
Minerální směs č. III v kg	0,072	0,072	0,072	0,072
Hexametrafosfát sodný v kg	0,042	0,042	0,042	0,042
Minerální směs domácí v kg	0,021	0,021	0,021	0,021
Sušina v kg	7,877	7,877	7,877	7,877
Škrobové jednotky	3,556	3,556	3,556	3,556
Veškeré N-látky včetně močoviny v kg	0,910	1,112	1,314	1,519
Stravitelné N-látky bez močoviny v kg	0,430	0,430	0,430	0,430
Procentuální podíl veškerých N-látek dodaných močovinou	21,9	36,1	45,9	53,2
Procentuální podíl škrobových jednotek dodaných cukrovkou a melasou	71,4	71,4	71,4	71,4
Množství močoviny na 100 kg živé váhy v g	18,00	36,0	55,0	73,0

sestupná. Při zkrmování příliš vysokých dávek močoviny vzniká riziko nebezpečí otrav, zvláště při nedodržení některých zásad správné krmné techniky. Je nesporné, že využití močoviny závisí kromě správné krmné techniky i na struktuře krmné dávky. S tím také souvisí optimální množství močoviny, které je možné zkrmovat na 100 kg živé váhy. Tím si lze vysvětlit u různých autorů tak značné rozdíly a názory na zkrmování optimální dávky močoviny, popř. i jiných syntetických dusíkatých látek.

SOUHRN

Účelem pokusných prací bylo přezkoušet ve výkrmu skotu optimální dávky močoviny, a to u typu krmné dávky s vyšším podílem cukrovky. Odstupňované dávky močoviny byly přezkušovány u čtyř pokusných skupin zvířat. Vlastní pokusy probíhaly od 29. 11. 1966 do 13. 5. 1967.

Během zimního období 1966–1967 byly ve výkrmu skotu přezkušovány odstupňované dávky močoviny v množství u skupiny P_1 — 18 g, u skupiny

Ukazatel	Označení skupin			
	P_1	P_2	P_3	P_4
Počet krmných dnů	1575	1575	1565	1575
Průměrná váha na počátku období kg	311,4	316,8	311,8	320,2
Průměrná váha na konci období v kg	473,7	488,4	474,5	481,8
Průměrný přírůstek na kus a den v kg	0,927	0,980	0,980	0,923
P (t-test)	> 0,05		> 0,05	
Sušina v kg	8,497	8,037	8,037	0,534
Škrobové jednotky	3,836	3,628	3,628	3,852
Veškeré N látky včetně močoviny v kg	0,981	1,134	1,340	1,645
Stravitelné N látky bez močoviny v kg	0,463	0,438	0,438	0,465

P_2 – 36 g, u skupiny P_3 – 55 g a u skupiny P_4 – 73 g močoviny na 100 kg živé váhy. Procentuální podíl veškerých N-látek dodaných močovinou (N močoviny $\times 6,25$) činil u skupiny P_1 – 21,9 %, u skupiny P_2 – 36,1 %, u skupiny P_3 – 45,9 % a u skupiny P_4 – 53,2 %.

Procentuální podíl škrobových jednotek dodaný cukrovkou a melasou činil u všech skupin 71,4 %. Dosažené průměrné přírůstky na kus a den činily u skupiny P_1 – 0,927 kg, u skupiny P_2 – 0,980 kg, u skupiny P_3 – 0,980 kg a u skupiny P_4 – 0,923 kg. Získané rozdíly mezi jednotlivými skupinami však nebyly variačně statisticky průkazné ($P > 0,05$). Z výsledků je zřejmé, že vyšší dávky močoviny se u typu krmené dávky s vyšším zastoupením cukrovky ve výkrmu skotu neprojevují v dalším zvýšení přírůstku.

Došlo dne 10. 2. 1969

Literatura

- BELASCO I. J., 1954, Comparison of urea and protein meals as nitrogen sources for rumen microorganisms: urea utilization and cellulose digestion. *Journal of Animal Science* 13, 4 : 739-747.
- DŘEVJANÝ L., FIEDLER V., 1964, Zpráva ze služební cesty do USA. MZ.
- DVOŘÁČEK M., KOSAŘ J., 1967, Výzkum nejvhodnějšího způsobu zkrmování cukrovky ve výživě skotu. In: Závěrečná zpráva ÚVÚŽV Uhřetěves.
- , 1967, Využití cukrovky a močoviny ve výkrmu skotu. *Živočišná výroba* 12, 10 : 767-776.
- ISAJEV F., 1965, Zpráva o výsledcích pokusu s výkrmem metodou „Bircley“. In: Závěrečná zpráva ÚVÚŽV Uhřetěves.
- LASSITER C. A. a kol., 1958, High-level urea feeding to dairy cattle. I. Effect of high-level urea feeding on the growth and metabolism of growing dairy heifers without sulphur supplementation. *Journal of Dairy Science* 41, 2 : 281-285.
- PROKŠOVÁ M., 1966, Nebílkovinné dusíkaté látky ve výživě hospodářských přežvýkavců. In: Studijní zpráva, ÚVTI, 11-12 : 189-244.

- TOMME M. F., MOĐANOV A. V., 1965, *Náhrada krmné bílkoviny*. Praha.
 VIRTANEN A. I., 1966—1967, New views in cattle feeding; normal concentrates replaced by urea and hemicellulose syrup prepared from wood. *Agrochimica* 11, 4-5 : 289-301.
 WETTERAU H., 1959, Harnstoff in der Milchviehfütterung. *Zeitschrift für Land. Versuchs- und Untersuchswesen* 5 : 435.

Влияние дифференцированных доз мочевины на привесы крупного рогатого скота при его откорме рационами с преобладанием сахарной свеклы

Цель опытных работ состояла в проверке оптимальных доз мочевины при откорме крупного рогатого скота, а именно у типа рациона с большим процентом сахарной свеклы. Дифференцированные дозы мочевины применяли у 4 подопытных групп животных. Собственно опыты проходили от 29. XI. 1969 г. до 23. V. 1967 г.

В течение зимнего периода 1966—67 гг. при откорме крупного рогатого скота испытывались дифференцированные дозы мочевины у группы P₁ в количестве 18 г, группы P₂ — 36 г, группы P₃ — 55 г и группы P₄ — 73 г на 100 кг живого веса. Процентная доля всех данных с мочевиной азотных веществ (мочевины $\times 6,25$) составила у группы P₁ 21,9 %, у группы P₂ — 36,1 %, у группы P₃ — 45,9 % и у группы P₄ — 53,2 %. Процентная доля введенных с сахарной свеклой и мелассой крахмальных единиц составила у всех групп 71,4 %. Средние привесы на голову в сутки составили у группы P₁ 0,927 кг, у группы P₂ — 0,980 кг, у группы P₃ — 0,980 кг и у группы P₄ — 0,923 кг. Однако различия между отдельными группами не были вариационно-статистически достоверными ($P > 0,05$). Результаты опытов показывают, что увеличенные дозы мочевины, применяемые у типа кормового рациона с большим содержанием сахарной свеклы, при откорме крупного рогатого скота не вызывают дальнейшего повышения его привесов.

Текст к таблицам

- I. Средний расход кормов и питательных веществ на 1 кормовой рацион
- II. Обзор роста и потребления питательных веществ на 1 кг привеса

The Influence of Differentiated Doses of Urea in the Fattening of Cattle in Live Weight Increases in the Type of Feed Rations with a Predominance of Sugar-Beet

The purpose of the experimental work was the checking of an optimum dose of urea in the fattening of cattle, and that in the type of feed ration with a higher share of sugar-beet. The graduated doses of urea were tested in four experimental groups of animals. The actual experiments took place from November 29, 1966 until May 23, 1967.

In the course of the winter period of 1966—1967 graduated doses of urea were tested in the fattening of cattle, and that in group P₁ of a quantity of 18 g, in group P₂ — 36 g, in group P₃ — 55 g, and in group P₄ — 73 g of urea per 100 g of live weight. The percentage of all N-substances supplied in the urea (N of urea $\times 6,25$) amounted to 21.9 per cent in group P₁, to 36.1 per cent in group P₂, to 45.9 per cent in group P₃, and to 53.2 per cent in group P₄. In all groups the percentage of starch units supplied in the sugar-beet and molasses amounted to 71.4 per cent. The average weight gains obtained per head and day amounted to 0.927 kg in group P₁, to 0.980 kg in group P₂, to 0.980 kg in group P₃, and to 0.923 kg in group P₄. However, the differences between the different groups were not variational-statistically significant ($P > 0.05$). From the results obtained in the experiments it can be seen that higher doses of urea do not result in a further increasing of weight gains in the case of a fattening of cattle with the type of feed rations with a higher proportion of sugar-beet.

Text to the tables

- I. Average consumption of feeds and nutrients
- II. A survey of growth and nutrient consumption per 1 kg of weight gain

Einfluß abgestufter Harnstoffgaben in der Rindermast auf die Lebendgewichtszunahmen beim Futterrationstyp mit vorwiegendem Zuckerrübenanteil

Der Zweck der Versuche war die Überprüfung einer optimalen Harnstoffgabe für Mastrinder bei Anwendung des Futterrationstyps mit höherem Zuckerrübenanteil. Die abgestuften Harnstoffgaben wurden bei vier Versuchsgruppen von Mastrindern geprüft. Die eigentlichen Mastversuche verliefen vom 29. 11. 1966 bis 23. 5. 1967.

Während der Winterperiode 1966—1967 wurden in der Rindermast folgende Tagesgaben des Harnstoffs verabreicht: Gruppe P_1 — 18 g, Gruppe P_2 — 36 g, Gruppe P_3 — 55 g und Gruppe P_4 — 73 g je 100 kg Lebendgewicht. Der prozentische Anteil der in Form von Harnstoff verabreichten Stickstoffsubstanz (Harnstoff-N $\times 6,25$) betrug bei Gruppe P_1 21,9 %, bei Gruppe P_2 — 36,1 %, bei Gruppe P_3 — 45,9 % und bei Gruppe P_4 — 53,2 %. Der prozentische Anteil der durch die Zuckerrüben und Melasse verabreichten Stärkeeinheiten betrug bei allen Gruppen 71,4 %. Die durchschnittlichen Lebendgewichtszunahmen je Tier und Tag betrugen bei Gruppe P_1 — 0,927 kg, bei Gruppe P_2 — 0,980 kg, bei Gruppe P_3 — 0,980 kg und bei Gruppe P_4 — 0,923 kg. Die erlangten Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchsgruppen waren aber statistisch unsignifikant ($P > 0,05$).

Aus den Versuchsergebnissen ist ersichtlich, daß sich in der Rindermast bei Anwendung von Futterrationen mit höherem Zuckerrübenanteil höhere Harnstoffgaben durch eine weitere Steigerung der Lebendgewichtszunahmen nicht auswirken.

Text zu den Tafeln

I. Durchschnittlicher Futter- und Nährstoffaufwand je Futtertag

II. Übersicht des Wachstums und des Nährstoffverbrauchs je 1 kg Lebendgewichtszunahme

Adresa autorů:

Dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., ing. Jiří Kosař, CSc., ing. Josef Rohlíček,
Výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

■ Velkovýrobní způsoby chovu prasat mají umožnit maximální intenzitu a ekonomiku výroby vepřového masa. Nezbytné je však znát biologické vlastnosti a etologii zvířat a jejich pomocí využít všech intenzifikačních faktorů a ovlivňovat užitek z chovu.

Cílem našeho úkolu bylo vyhodnotit vliv skupinového a individuálního ustájení nezapuštěných prasnic na délku doby do prvního zapuštění a procento zabřeznutí.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Způsob chovu prasnic po odstavu selat do zapuštění se značně různí podle různých zemí, způsobu zapuštění i podle určitých zvyklostí. Důvody uváděné pro ten který způsob nejsou většinou podloženy přesným sledováním dosahovaných výsledků.

Skupinové ustájení prasnic je v praxi doporučováno především z hlediska úspor investičních nákladů, neboť plocha kotce se s početností skupiny úměrně zmenšuje, dále pak je doporučováno i z hlediska provozního.

Protikladem skupinového ustájení je ustájení nezapuštěných prasnic individuálně.

Poslední tři až čtyři roky je v literatuře zdůvodňováno individuální ustájení nezapuštěných prasnic lepším projevem říje, vyšším procentem zabřeznutí a zkrácením doby od odstavu do zapuštění.

Ferjan a Krivec (1964) uvádějí, že individuální ustájení prasnic v době po odstavu selat má i přes zvýšenou spotřebu místa v této době své přednosti a dosahuje se příhodnějších podmínek pro nové zabřeznutí. Uvádějí, že při individuálním ustájení zabřezlo v rozmezí 10 dnů od odstavu 83,6 % prasnic, kdežto při skupinovém ustájení zabřezlo jen 57,6 %.

Podle názorů autorů jsou prasnice v období mezi odstavem selat a novým zabřeznutím ve zvláštním stádiu, které se nesmí přehlížet. Individuální ustájení prasnic po odstavu vylučuje stres, který by mohl být na překážku novému zabřeznutí a který může povstat, jsou-li všechny prasnice pohromadě.

Drugociu (1966) nepotvrzuje závěry Ferjana a Šalehara (1964) a uvádí z výsledků vlastních pokusů, že nejvyššího procenta zabřeznutí bylo dosaženo při skupinovém ustájení s možnostmi vyhledávání říje prubířem (se zástěrkou), kde docházelo k dotykovým stimulům při obchvatu kance. U tohoto způsobu ustájení bylo dosaženo nejvyššího procenta březosti, tj. 91,9 %. Naproti tomu u skupiny, která nepřišla do styku s plemenným kancem, činilo procento březosti po prvním připuštění jen 53,7 %.

Z ostatních prací, které se zabývají srovnáním doby do prvního zapuštění, lze uvést Selfa a Grummera (1958), kteří uvádějí, že délka doby do první říje závisí na délce sání selat. Uvádějí výsledky pokusů u 35 prasnic, jejichž vrhy byly

odstaveny v 10, 21 a 56 dnech stáří selat. Průměrná doba od odstavu do říje činila 9,4, 6,2 a 4,0 dny. Rozdíly byly signifikantní. Rovněž Lynch (1965) uvádí podobné výsledky s prasnicemi plemene landrace, Large White a kříženců (vrhů) odstavených od jednoho do sedmi týdnů stáří. Ukazuje se výsoce průkazná korelace mezi délkou sání a délkou intervalu od odstavu do připuštění. Při odstavu v 31 až 49 dnech se objevila říje v průměru za 5,4–5,6 dnů po odstavu proti 12,4 dnů u prasnice při 0–9 dni po porodu. Vztah mezi délkou intervalu a dobou březosti, počtu živě nebo mrtvě narozených selat nebo živou vahou narozených selat zjištěn nebyl.

Podle praktických zkušeností potvrzených i literárními údaji (Kvasnickij, Komjuchovová 1961) nastupuje vlastní říje u prasnic zpravidla pátý až sedmý den. Nejsou však dosud známy rozdíly nastoupení vlastní říje při skupinovém a individuálním ustájení.

MATERIÁL A METODIKA

V pokuse jsme zjišťovali vliv individuálního ustájení prasnic po odstavu selat na délku doby od odstavu selat do prvního zapuštění prasnic a na procento zabřeznutí a plodnost prasnic.

Pokus jsme konali na rozšířeném pracovišti Výzkumného ústavu pro chov prasat v Kostelci n. Orli. Kapacita chovu byla 170 prasnic. K pokusu jsme použili prasnic a kanců plemene bílého ušlechtileho.

Ustájení kojících prasnic, výživa prasnic, stájové mikroklima a ošetřování bylo u všech prasnic shodné. Selata byla odstavena v době od 28–35 dnů stáří selat. Prasnice ošetřoval stejný ošetřovatel.

Po odstavu selat byly prasnice zařazovány nahodile do tří skupin:

I. skupina — ustájena skupinově à 5–6 kusů v zastřešených boudách typu KS I;

II. skupina — ustájena individuálně v zastřešených boudách typu KS I;

III. skupina — ustájena individuálně. Prasnice byly ponechány v porodně.

Prasnice I. a II. skupiny měly stálý přístup do tvrdých výběhů. Říje prasnic byla vyhledávána dvakrát denně kancem prubířem. Třetí skupina neměla přístup do výběhu a s plemenným kancem nepřišla do styku. Prasnice byly v říji zapouštěny dvakrát s časovým odstupem do 12 hodin. K připuštění byli vybráni prověření plemenici. Procento zastoupení kanců je v jednotlivých skupinách shodné. Na jednoho kance připadlo v průměru 22 prasnic. Začátek vlastní říje byl určen stanovením reflexu nehybnosti. Prasnice byly zapuštěny za hodinu po zjištění reflexu nehybnosti.

Po zapuštění byly prasnice ustájeny po pěti až šesti a zůstaly bez dalšího přemístění ve stejném kotci až do doby 10–14 dnů před oprásením. V tomto období byly prasnice přesunuty do porodny. Prasnice i plemenní kanci byli krmeni podle norem s dostatečným zastoupením objemných statkových krmiv (v létě zelená píce do sytosti, v zimě kvalitní řepná siláž s vojtěškou, řepa nebo cukrovka).

K ověření rozdílů doby od odstavu selat do prvního zapuštění prasnic jsme použili X^2 testu v příslušné modifikaci podle Merkurjevové (1964).

Vzhledem k tomu, že přes 90 % sledovaných prasnic bylo zapuštěno v období do 14 dnů po odstavu selat, byly vzájemné rozdíly hodnoceny statisticky pouze za toto období.

VÝSLEDKY

Pokus probíhal od ledna 1967 do srpna 1968. V I. skupině (skupinově ustájení po 5–6 ks) bylo prověřeno 234 prasnic, ve II. skupině (individuální ustájení vedle plemenného kance) bylo prověřeno 43 prasnic a ve III. skupině (individuální ustájení v porodním kotci) bylo prověřeno 48 prasnic.

Při hodnocení prasnic zapuštěných v období od 0–14 dnů po odstavu selat bylo v I. skupině jen 228 prasnic, ve II. skupině 40 prasnic a ve III. skupině 44 prasnic.

I. Ukazatelé k posouzení jednotlivých skupin ustájení prasnic

Skupina	Počet prasnic celkem	Počet zabřezlých prasnic po prvním zapuštění	Procento zabřezlých prasnic po prvním zapuštění	Průměrný počet dnů od odstavu do prvního zapuštění
I. skupinově	228	204	89,47	5,71
II. individuálně u plemenného kance	40	33	82,50	5,50
III. individuálně v porodně	44	37	84,54	7,80

V tab. I uvádíme ukazatele k posouzení jednotlivých skupin ustájení prasnic v období zapuštěných prasnic od 0—14 dnů po odstavu selat.

Pro délku období mezi jednotlivými skupinami byly vypočteny hodnoty X^2 , jež jsou uvedeny v tab. II.

II. Hodnoty X^2 pro délku období mezi jednotlivými skupinami

Skupina	f	X^2 vypočtené	X^2 0,05
I—II	12	8,575	21,0
I—III	12	39,930	21,0
II—III	11	21,709	19,7

U první skupiny činí doba do prvního zapuštění 5,71 dnů, u II. skupiny 5,50 dnů, kdežto u III. skupiny 7,80 dnů.

Podle vypočtených hodnot X^2 jsou tedy rozdíly mezi I. a III. skupinou, jakož i mezi II. a III. skupinou průkazné.

Hodnotíme-li délku od odstavu do prvního zapuštění za časový úsek 2—30 dnů, je průměrný počet dnů od odstavu do zapuštění poněkud vyšší.

Délka období do první zapuštění a procento zabřezlých prasnic po prvním zapuštění jsou uvedeny v tab. III.

III. Délka období do prvního zapuštění a procento zabřezlých prasnic

Skupina	Počet prasnic celkem	Počet zabřezlých prasnic po prvním zapuštění	Procento zabřezlých prasnic po prvním zapuštění	Průměrný počet dnů od odstavu do prvního zapuštění
I. skupinově	234	204	87,18	6,16
II. individuálně u plemenného kance	43	35	81,40	6,84
III. individuálně v porodně	48	40	83,33	9,31

Rovněž v tomto případě je stejná tendence v rozdílech mezi jednotlivými skupinami a lze předpokládat, že jejich průkaznost bude podobná jako při časovém úseku 2–14 dnů.

Zajímavé je srovnání četnosti případů doby od odstavu do prvního zapuštění (tab. IV). Z pozorování je patrna četnost seskupení prvního zapuštění podle jednotlivých dnů.

Příznivě se projevuje seskupení nejbliže průměru u I. a II. skupiny, kde byly prasnice ve styku v blízkosti kance. U III. skupiny dochází ke značné variabilitě počtu případů od průměru. V případě, že oddělíme případy zapuštění do 14 dnů a nad 14 dnů, činí v I. skupině 97,22 % zapuštěných prasnic do 14 dnů od odstavu selat, ve II. skupině 92,68 % a ve III. skupině jen 91,74 %.

Individuální ustájení prasnic po odstavu v porodním kotci bez možnosti ustájení v blízkosti plemenného kance se ukázalo pro včasné vyvolání říje jako méně příznivé a nežádoucí.

Individuální ustájení prasnic po odstavu vedle plemenného kance neuká-

IV. Srovnání četnosti případů doby od odstavu do prvního zapuštění

Počet dnů	I. skupinově		II. vedle kance		III. v porodně	
	počet případů	%	počet případů	%	počet případů	%
2	1	0,43	—	—	—	—
3	1	0,43	1	2,33	—	—
4	40	17,09	4	9,30	2	4,16
5	95	40,59	19	44,18	10	20,83
6	49	20,94	9	20,93	10	20,83
7	13	5,55	4	9,30	2	4,16
8	10	4,27	3	6,97	3	6,25
9	4	1,70	—	—	4	8,33
10	10	4,27	—	—	5	10,42
11	3	1,29	—	—	2	4,16
12	—	—	—	—	2	4,16
13	—	—	—	—	1	2,09
14	2	0,86	—	—	3	6,25
	228	97,22	40	92,68	44	91,74
22	2	0,86	—	—	1	2,09
23	3	1,29	1	2,33	—	—
25	—	—	1	2,33	1	2,09
26	—	—	1	2,33	—	—
27	1	0,43	—	—	1	2,09
30	—	—	—	—	1	2,09
Celkem	234	100	43	100	48	100

zalo zkrácení doby do prvního zapuštění prasnic a nebyly potvrzeny údaje, které uvádí K r i v e c z kombinátu v Emoně.

I ve zjištění procenta zabřeznutí jsme dospěli v našem případě ke zcela opačným závěrům nežli uvádí K r i v e c. Hodnocení mohou samozřejmě ovlivnit biologické podmínky a především různá technika ošetřování a zřejmě i kvalita ošetřovatelů.

V našem pokusu jsme dosáhli nejvyššího procenta zabřezlých prasnic po prvním připuštění kance u skupinového ustájení prasnic.

Z fyziologického hlediska lze toto zjištění těžko vysvětlit a vyžadovalo by to další hlubší pokusy, aby bylo možno zjistit, které vlivy ovlivňují nejvíce fyziologické projevy říše.

Z etologického pozorování však je zajímavé, že prasnice při skupinovém ustájení mají výraznější projevy říše (citlivější nastavování uší, stojí pevněji kanci, před začátkem říše jsou temperamentnější). Naznačuje to tedy, že při skupinovém ustájení prasnic může nastat silnější projev říše, především stykem prasnic procházejících údobím říše mezi sebou. (Dotykové stimuly, kterým přikládá pozornost D r u g o c i u 1966.)

Denní režim prasnic v jednotlivých skupinách v průměru pozorování 4. a 5. den po odstavu selat (doba sledování 48 hodin) je charakterizován údaji v tab. V.

Pozorování ukazuje, že k největšímu zneklidnění došlo u skupiny III., ustájené v původním kotci porodny prasnic. Doba klidu činí jen 72,87 %. Výsledek pozorování ukazuje, že prasnice hledá ještě několik dnů po odstavu selata a je podrážděna především v době nástupu selat k sání. Nelze vyloučit nepříznivý vliv uvedeného opakovaného vzruchu u prasnic na dostavení se říše po odstavu selat.

U I. a II. skupiny, tj. ustájených v blízkosti kance s možnostmi pohybu zvířat ve tvrdém výběhu, je doba klidu téměř shodná (81,38 a 82,34 %).

Pro dokreslení denního režimu jednotlivých kategorií zvířat uvádíme v tab. V i skupinu březích prasnic (březost ve 2 a 3 měsících). Zde je procento klidu nejvyšší. Vychází to rovněž z celkového fyziologického stavu zvířat a potřeby klidu „pohody zvířat“ v době březosti.

V. Denní režim prasnic v jednotlivých skupinách

Skupina	V kotci ks	Počet skupin	% doby z 24 hodin				Úkony prasnic den a noc				Poznámka
			leží (klid)	pohyb bez žraní	žere a pije	pohyb včet. žraní	žraní	kálení	močení	vstávání	
I	à 6 ks	2	81,38	16,55	2,07	18,62	2×	1,16	1,58	11,40	skupin. à 6 ks individuálně vedle kance
II	à 1 ks	3	82,34	15,43	2,23	17,66	2×	1,33	1,66	9,20	
III	à 1 ks	3	72,87	25,48	1,65	27,13	2×	1,66	2,00	17,0	
IVa	5 ks	1	88,61	9,57	1,82	11,39	2×	1,60	2,4	6,4	2 měsíce březí
IVb	5 ks	1	92,54	6,06	1,40	7,46	2×	1,60	2,8	7,2	3—4 měsíce březí

Při hodnocení užítkovosti, počtu a váhy narozených selat nebyly prokázány mezi skupinami podstatné rozdíly.

V průměru činil počet živě narozených selat v I. skupině 9,59, ve II. skupině 9,68 a ve III. skupině 10 selat. Váha vrhu v I. skupině činila 12,31 kg, ve II. skupině 12,40 kg a ve III. skupině 12,83 kg. Průměrná váha živě narozených selat činila u všech skupin 1,28 kg.

SOUHRN

V práci je vyhodnocen vliv skupinového a individuálního ustájení nezapuštěných prasnic (prasnic po odstavu selat) na délku doby do prvního zapuštění a procento zabřeznutí.

Při odstavu v 28–35 dnech stáří selat byla prokázána u zapuštěných prasnic v období do 14 dnů po odstavu selat u skupinového a individuálního ustájení téměř stejná doba od prvního zapuštění, za předpokladu ustájení v blízkosti plemenného kance (5,50–5,71 dnů). Nejdelší doba do prvního zapuštění byla dosažena u individuálního ustájení prasnic, ustájených v původním porodním kotci (7,8 dnů), které byly bez styku s prubířem.

Procento zabřezlých prasnic po prvním připuštění v období do 14 dnů po odstavu selat bylo nejvyšší rovněž u skupinového ustájení a činilo 89,47 %. U individuálního ustájení prasnic bez přítomnosti plemenného kance činilo 84,54 %.

Etologické pozorování je ve shodě s dosaženými závěry. Největší procento neklidu se ukázalo u individuálního ustájení nezapuštěných prasnic v porodně, kde byly prasnice rušeny nástupem selat k sání u ostatních prasnic. Lze se domnívat, že nervové podráždění (stress, způsobený steskem po vlastních selatech) působilo na pozdější dostavení se říje po odstavu selat.

Vliv rozdílného ustájení na užítkovost, počet selat a váhu selat při narození se výrazně neprojevil.

Vzhledem k tomu, že individuální ustájení prasnic po odstavu selat se neprojevilo na zvýšenou užítkovost a vzhledem k tomu, že individuální ustájení předpokládá vyšší investiční náklady a dochází i ke snížení produktivity práce, lze předpokládat při dobré organizaci práce, evidenci a sledování říje skupinové ustájení nezapuštěných prasnic (ve skupinách cca 6 ks) za vhodnou metodu při velkovýrobní technologii chovu prasnic a není nutné doporučovat individuální ustájení nezapuštěných prasnic.

Došlo dne 23. 4. 1969

Literatura

- DRUGOCIU G., 1966, Znaczenie bodczów wewnętrznych i zewnętrznych w funkcjach płciowych u macior. Zesz. probl. postęp. nauk rol. 61 : 107-116.
- FERJAN J., KRIVEC L., 1964, The production cycle of sows in large Piggeries. Convegno Internazionale Sui Ricoveri e le Attrezzature Per l'Allevamento dei Suini, pp. 269-275.
- KVASNICKIJ A. V., KONJUCHOVA V. A., KONJUCHOVA L. A., 1961, Iskustvennoje osemenenije svinej. Izdat. U. ASCHN. Kijev.
- LYNCH G., 1965, An investigation into the interval between weaning and subsequent service of the sow and its correlation with some reproductive characteristics. Meld. Norg. Landr. Høgsk. 44, 4 : 7.
- MERKURJEVA J. K., 1964, Biometrija v životnovodstve. Moskva.
- SELF H. L., GRUMMER R. H., 1958, The rate and economy of pig gains and the reproductive behaviour in sows when litters are weaned at 10 days, or 56 days of age. J. Anim. Sci., 17 : 862-868.
- ŠALEHAR A., 1952, Ekonomický způsob ustájení kojících prasnic na specializované farmě. Tidskrift for Lantmän Andelsfolk, 231-24 : 578-9.

Влияние группового и индивидуального содержания свиноматок после отъема поросят на продолжительность периода до первой случки и процент зачатия

В работе оценивается влияние группового и индивидуального содержания некоторых свиноматок (свиноматок после отъема поросят) на продолжительность периода до первой случки и процент зачатия.

При отъеме поросят в 28—35-дневном возрасте было доказано, что у покрытых свиноматок в период до 14 дней после отъема срок до первой случки при групповом и индивидуальном содержании был почти одинаковый при условии содержания вблизи племенного хряка (5,50—5,71 дня). Самый продолжительный срок до первой случки был установлен при индивидуальном содержании свиноматок, которые оставались в первоначальном родильном станке (7, 8 дней) и которые не сносились с хряком-пробником.

Процент забеременевших свиноматок после первой случки в период до 14 дней после отъема поросят был самым высоким также при групповом содержании и составлял 89,47 %. При индивидуальном содержании свиноматок и при отсутствии племенного хряка процент равнялся 84,54 %.

Этологическое наблюдение согласуется с полученными заключениями. Самый большой процент беспокойства отмечен при индивидуальном содержании непокрытых свиноматок в родильном отделении, где свиноматок беспокоили поросята, сосавшие других свиноматок. Можно предполагать, что нервное раздражение (стесненное состояние, вызываемое тоской по собственным поросытам) влияло на более позднее появление охоты после отъема.

Влияние различного содержания на продуктивность, количество поросят и их вес при рождении отчетливо не проявилось.

Ввиду того, что индивидуальное содержание свиноматок после отъема поросят не отразилось на повышении продуктивности, а также с учетом того, что при индивидуальном содержании предполагаются повышенные капитальные расходы и снижается производительность труда, можно надеяться, что при правильной организации труда, регистрации и наблюдении за проявлениями охоты содержимых непокрытых свиноматок в группах (группы примерно по 6 голов), групповое содержание окажется рациональным методом при крупнопроизводственной технологии свиноводства и, следовательно, нет необходимости рекомендовать индивидуальное содержание непокрытых свиноматок.

Текст к таблицам

- I. Критерии оценки отдельных групп содержания свиноматок
- II. Значения χ^2 для продолжительности периода между отдельными группами
- III. Продолжительность срока от первой случки и процент забеременевших свиноматок
- IV. Сравнение частоты случаев срока от отъема до первого покрытия
- V. Суточный режим свиноматок в отдельных группах

The Effect of the Group and Individual Housing of Sows after the Weaning of Piglets on the Time-Span to the First Mating and on the Conception Rate

The paper presents an evaluation of the effect of the group and individual housing of unmated sows (after the weaning of piglets) on the time-span to the first mating and on the rate of conception.

When piglets were weaned on the 28th—35th day of age, the sows were studied for a period of 14 days from the day the piglets were weaned, and it was observed that the time-span to the first mating was almost the same in sows housed as a group and those housed individually — the condition being that they were housed close to the breeding boar (5.50—5.71 days). The longest time to the first mating was observed in the sows which were individually housed in the farrowing pen with no contact with the boar (7.8 days).

The conception rate after the first mating examined in 14 days from the weaning of piglets was found highest in the group-housed sows again; its value was 89.47 %. The sows housed individually with no contact with the breeding boar showed a conception rate of 84.54 %.

The ethological observation is in keeping with the results obtained. The highest percentage of restlessness was observed in sows individually housed in the farrowing pens where they were disturbed by the onrush of the piglets of other sows for suckling. It can be believed that the nervous stimulation caused by stress from the missing of their own piglets influenced the later beginning of heat after the weaning of piglets.

The effect of the different housing on the efficiency, on the number of piglets and on their weight at birth was not very pronounced.

In view of the fact that the individual housing of sows after the weaning of piglets caused no increase in their efficiency, and that individual housing requires higher costs and decreases the productivity of work, it can be assumed that with a good organization of work, with good recording and control of heat, the group housing of unmated sows (in groups of approximately 6 animals) in a good method to be employed during a high-capacity breeding of sows; there is no need for the recommendation of individual housing of unmated sows.

Text to the tables

- I. The indices for the assessment of the groups of sows housed
- II. The values of X^2 for the time-span between the different groups
- III. The period of time to the first mating and the conception percentage
- IV. A comparison of the frequency of the cases as to the time from weaning to the first mating
- V. The daily régime of sows in the different groups

Einfluß der gruppenweisen und individuellen Aufstallung der Sauen nach dem Ferkelabsatz auf die Zeitdauer bis zum ersten Zulassen und den Trächtigkeitsprozentsatz

In der vorliegenden Arbeit wird der Einfluß der Gruppen- und individuellen Aufstallung der nichtzugelassenen Sauen (nach dem Ferkelabsatz) auf die Zeitdauer bis zum ersten Zulassen und den Trächtigkeitsprozentsatz bewertet.

Beim Absetzen der Ferkel im Alter von 28–35 Tagen wurde bei den innerhalb 14 Tagen nach dem Ferkelabsatz zugelassenen Sauen bei Gruppen- und individueller Aufstallung eine fast gleiche Zeitdauer bis zum ersten Zulassen festgestellt, sofern die Sauen in der Nähe des Zuchtebers aufgestellt waren (5,50 bis 5,71 Tage). Am längsten war die Zeitdauer bis zum ersten Zulassen bei den in der ursprünglichen Abferkelbucht individuell aufgestellten Sauen, welche ohne Kontakt mit dem Sucher waren (7,8 Tage).

Der Prozentsatz der nach dem ersten Zulassen innerhalb von 14 Tagen nach dem Ferkelabsatz trächtig gewordenen Sauen war bei der Gruppenaufstallung am höchsten (84,54 %).

Die ethologischen Beobachtungen stehen im Einklang mit den erlangten Resultaten. Am größten war die Unruhe der Tiere bei individueller Aufstallung der nichtzugelassenen Sauen im Abferkelstall, wo die Sauen beim Zutritt der Ferkel zum Saugen bei den anderen Sauen gestört wurden. Man kann voraussetzen, daß Nervenreize (d. h. die von der Sehnsucht nach den eigenen Ferkeln hervorgerufenen Stresse) eine Verspätung des Einstellens der Brunst nach dem Ferkelabsatz hervorriefen. Die unterschiedliche Aufstallung der Sauen zeigte keinen wesentlichen Einfluß auf die Leistung, die Anzahl der Ferkel und das Geburtsgewicht derselben.

In Hinsicht darauf, daß die individuelle Aufstallung der Sauen keinen Einfluß auf die Nutzleistung hatte und daß sie mit höheren Investitionsaufwänden verbunden ist und es bei ihr auch zur Verringerung der Arbeitsproduktivität kommt, kann man bei einer guten Arbeitsorganisation, Evidenz und Verfolgung der Brunst die Gruppenaufstallung der nichtzugelassenen Sauen (zu je 6 Sauen) als eine für die Großproduktionstechnologie der Sauenzucht geeignete Methode ansehen und es ist nicht nötig, die individuelle Aufstallung dieser Sauen zu empfehlen.

Text zu den Tafeln

- I. Kennwerte zur Beurteilung der einzelnen Aufstallungsgruppen von Sauen
- II. Werte von X^2 für die Länge der Perioden zwischen den einzelnen Gruppen
- III. Zeitdauer der Periode vom ersten Zulassen und Prozentsatz der trächtig gewordenen Sauen
- IV. Vergleich der Frequenz der beobachteten Fälle vom Absetzen der Ferkel bis zum ersten Zulassen der Sauen
- V. Tagesregime der Sauen in den einzelnen Gruppen

Adresa autora:

Ing. Jan Knap, Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec n. Orl.

VPLYV RÔZNEJ HLADINY SÍRANU MEĎNATÉHO V KŔMNYCH DÁVKACH VÝKRMOVÝCH OŠÍPANÝCH NA STRÁVITEĽNOSŤ ORGANICKÝCH ŽIVÍN POČAS RASTU

■ V predchádzajúcom príspevku (Genčí a kol. 1969) sme hodnotili vplyv 0,05 a 0,1% prídavku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ z jadrovej zmesi na bilanciú a retenciu dusíka. V tomto príspevku predkladáme výsledky sledovania vplyvu uvedených dávok $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na stráviteľnosť organických živín.

Literatúra k problematike účinku rôznych dávok $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na rôzne ukazovatele vo výkrme ošipáných je pomerne rozsiahla a citujeme ju v predchádzajúcom príspevku. Menej prác je známych z oblasti vplyvu $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na stráviteľnosť organických živín. Pokiaľ táto otázka sledovaná bola (Dammers, Van der Grift 1959, Kirchgessner, Giessler 1961, Seidler, Kotowski 1964), sledovala sa iba úsečne a výsledky nedávajú jasný obraz o hospodárnosti ovplyvnenia stráviteľnosti organických živín počas celého obdobia výkrmu. Cieľom našej práce bolo, preskúmať danú problematiku kontinuálnym spôsobom za celý výkrm.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus sa vykonal na 12 ks ošipáných (po 3 ks v skupine), individuálne umiestnených a kŕmených, vo váhovom úseku cca 15–90 kg. Kontrolná skupina (ďalej I. K. S.) bola bez prídavku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. II. pokusná skupina (II. P. S.) s 0,05% prídavkom $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ z jadrovej zmesi, III. pokusná skupina (III. P. S.) s 0,1% prídavkom a III.a pokusná skupina (III.a P. S.) dostávala do váhy 60 kg rovnaký prídavok ako III. P. S., nad 60 kg bola bez prídavku. Vyrovnanosť vytvorených skupín na sledované ukazovatele sa preverovala kontrolným bilančným pokusom. V priebehu pokusného obdobia bolo vykonaných 8 bilančných pokusov, vždy cca po 10 kg živej váhy. Podrobná metodika, skladba kŕmnych zmesí a ich dávkovanie, ako aj váha zvierat pri pokusoch, sú uvedené v príspevku Genčí a kol. (1969).

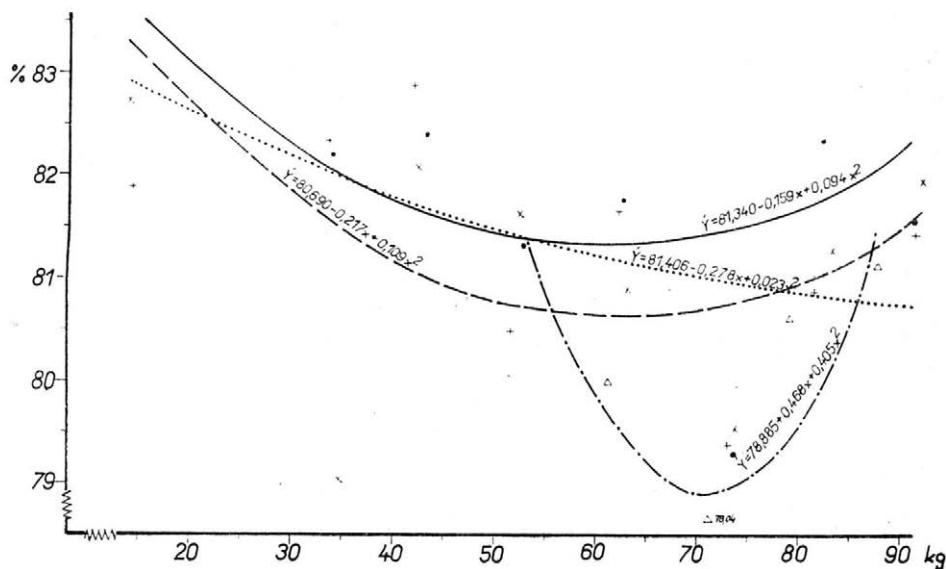
V práci sme sledovali stráviteľnosť dusíkatých látok, tuku, bezdusíkatých látok výťažkových, vlákniiny a organickej hmoty. Vzorky krmív a výkalov pre chemický rozbor sa odoberali podľa bežných metodík pre bilančné pokusy. Organické živiny sa stanovili podľa ČSN 46 7007. Dosiahnuté výsledky sme vyhodnotili štatisticky.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priemerné hodnoty koeficientov stráviteľnosti organických živín, zaznamenané v jednotlivých bilančných pokusoch, uvádzame v tab. I. Priebeh stráviteľnosti organických živín za celé obdobie pokusu v I. K. S., II. a III. P. S. a za obdobie od vylúčenia 0,1% prídavku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v III.a P. S. po vyrovnání radov pomocou krivky-paraboly druhého stupňa, znázorňujú grafy 1–5. Štatistické vyhodnotenie výsledkov je v tab. II–IV.

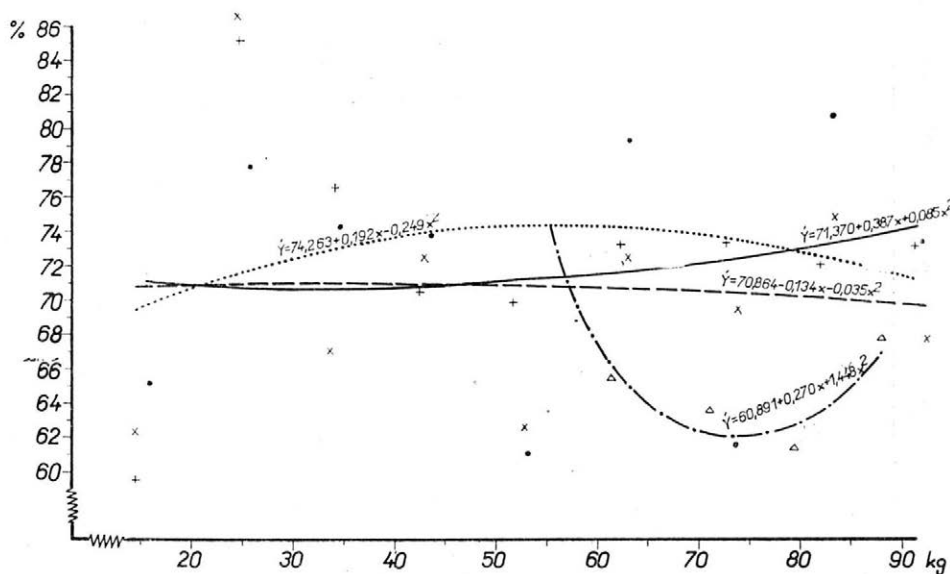
I. Priemerné hodnoty koeficientov stráviteľnosti organických živín v jednotlivých bilančných pokusoch

Bilančný pokus	Skupina	N-látky	Tuk	B N L V	Vláknina	Organická hmota
		%				
K	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v %	84,10 $\pm$ 0,70 1,08	65,09 $\pm$ 1,70 4,41	83,81 $\pm$ 0,30 0,62	10,28 $\pm$ 0,67 11,57	78,98 $\pm$ 0,22 0,48
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v %	82,75 $\pm$ 0,68 1,10	62,32 $\pm$ 1,79 4,88	83,77 $\pm$ 0,36 0,68	15,32 $\pm$ 2,83 31,85	78,84 $\pm$ 0,68 1,18
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v %	81,90 $\pm$ 0,32 1,31	59,56 $\pm$ 2,24 9,13	82,64 $\pm$ 0,37 0,89	14,02 $\pm$ 1,18 20,70	77,61 $\pm$ 0,15 1,11
1.	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	83,15 $\pm$ 1,02	77,83 $\pm$ 1,24	86,36 $\pm$ 0,17	13,55 $\pm$ 2,56	81,16 $\pm$ 0,53
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	84,14 $\pm$ 2,18	86,61 $\pm$ 3,31	86,06 $\pm$ 0,19	18,87 $\pm$ 0,38	82,29 $\pm$ 0,99
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	83,29 $\pm$ 0,43	85,04 $\pm$ 1,56	85,76 $\pm$ 0,50	13,84 $\pm$ 1,21	80,97 $\pm$ 0,56
2.	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	82,19 $\pm$ 0,63	74,15 $\pm$ 5,51	84,76 $\pm$ 0,69	9,67 $\pm$ 2,74	79,86 $\pm$ 0,80
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	79,02 $\pm$ 0,46	67,12 $\pm$ 1,91	83,10 $\pm$ 0,43	2,33 $\pm$ 0,58	77,39 $\pm$ 0,44
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	82,33 $\pm$ 0,30	76,52 $\pm$ 1,58	85,23 $\pm$ 0,25	11,26 $\pm$ 2,03	80,39 $\pm$ 0,16
3.	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	82,40 $\pm$ 0,82	73,97 $\pm$ 2,47	83,12 $\pm$ 0,42	6,56 $\pm$ 1,39	78,63 $\pm$ 0,50
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	82,07 $\pm$ 0,80	72,28 $\pm$ 2,58	83,20 $\pm$ 0,65	15,71 $\pm$ 4,04	78,98 $\pm$ 0,67
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	82,87 $\pm$ 0,25	70,66 $\pm$ 2,18	82,60 $\pm$ 0,51	11,66 $\pm$ 3,03	78,65 $\pm$ 0,57
4.	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,31 $\pm$ 0,67	61,00 $\pm$ 1,66	88,39 $\pm$ 0,25	14,84 $\pm$ 1,84	82,89 $\pm$ 0,53
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,60 $\pm$ 1,08	62,60 $\pm$ 4,46	78,60 $\pm$ 0,51	13,24 $\pm$ 1,45	82,23 $\pm$ 0,82
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	80,47 $\pm$ 0,48	69,86 $\pm$ 2,06	87,34 $\pm$ 0,26	15,52 $\pm$ 1,34	81,99 $\pm$ 0,23
5.	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,73 $\pm$ 0,36	79,34 $\pm$ 1,52	87,87 $\pm$ 0,20	21,62 $\pm$ 2,71	83,54 $\pm$ 0,00
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	80,86 $\pm$ 0,36	72,49 $\pm$ 1,58	86,88 $\pm$ 0,50	17,72 $\pm$ 1,56	82,22 $\pm$ 0,43
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,62 $\pm$ 0,60	73,14 $\pm$ 1,00	87,34 $\pm$ 0,59	18,84 $\pm$ 1,02	82,70 $\pm$ 0,46
	IIIa. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	79,96 $\pm$ 0,32	65,46 $\pm$ 0,90	87,70 $\pm$ 0,24	18,39 $\pm$ 1,11	82,39 $\pm$ 0,22
6.	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	79,23 $\pm$ 0,60	61,67 $\pm$ 2,12	87,99 $\pm$ 0,70	13,43 $\pm$ 2,01	82,54 $\pm$ 0,56
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	79,16 $\pm$ 0,17	69,53 $\pm$ 1,30	88,09 $\pm$ 0,24	16,97 $\pm$ 1,33	83,01 $\pm$ 0,24
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	79,35 $\pm$ 0,46	73,53 $\pm$ 1,16	88,06 $\pm$ 0,23	21,11 $\pm$ 0,54	83,32 $\pm$ 0,11
	IIIa. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	78,04 $\pm$ 1,05	63,44 $\pm$ 4,86	88,44 $\pm$ 0,16	15,04 $\pm$ 4,49	82,80 $\pm$ 0,54
7.	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	82,29 $\pm$ 0,70	80,89 $\pm$ 1,68	88,13 $\pm$ 0,29	26,04 $\pm$ 0,51	84,31 $\pm$ 0,26
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,24 $\pm$ 0,40	74,94 $\pm$ 1,32	87,62 $\pm$ 0,34	24,65 $\pm$ 1,05	83,50 $\pm$ 0,30
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	80,83 $\pm$ 0,67	72,10 $\pm$ 2,79	87,67 $\pm$ 0,24	27,67 $\pm$ 1,04	83,49 $\pm$ 0,38
	IIIa. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	80,54 $\pm$ 0,36	61,24 $\pm$ 1,35	89,04 $\pm$ 0,27	20,98 $\pm$ 2,03	83,84 $\pm$ 0,39
8.	I. K $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,50 $\pm$ 0,23	73,50 $\pm$ 4,59	87,22 $\pm$ 0,15	17,24 $\pm$ 2,18	82,90 $\pm$ 0,18
	II. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,90 $\pm$ 0,39	67,80 $\pm$ 3,53	87,35 $\pm$ 0,35	21,44 $\pm$ 5,40	83,05 $\pm$ 0,29
	III. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,37 $\pm$ 0,33	73,02 $\pm$ 3,52	87,13 $\pm$ 0,30	26,47 $\pm$ 2,13	83,17 $\pm$ 0,13
	IIIa. P $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,05 $\pm$ 0,34	67,91 $\pm$ 2,43	87,36 $\pm$ 0,39	14,82 $\pm$ 2,42	82,63 $\pm$ 0,45



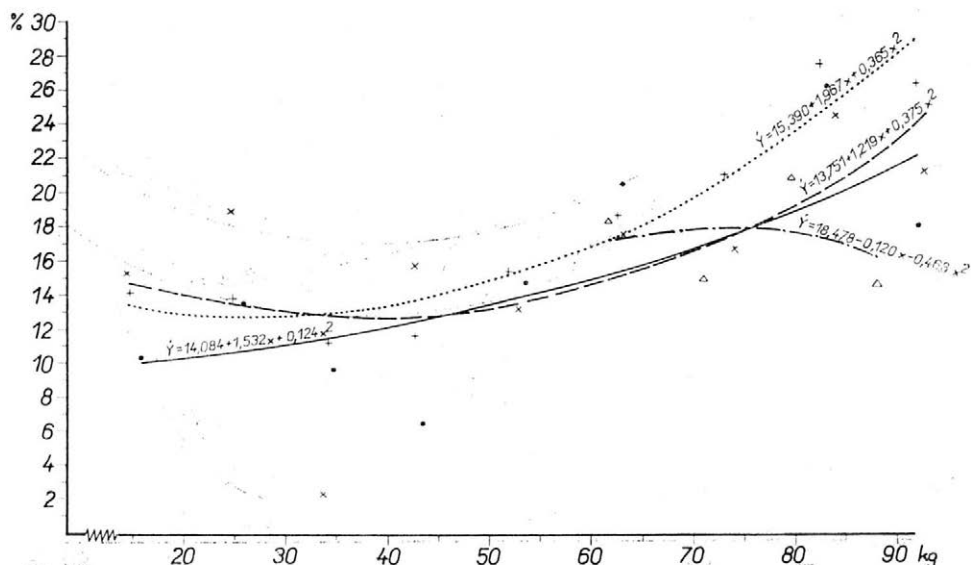
1. Stráviteľnosť dusíkatých látok

Legenda: —●— I. kontrolná skupina
 ---×--- II. pokusná skupina
+..... III. pokusná skupina
 .-.-.-△ III. a pokusná skupina



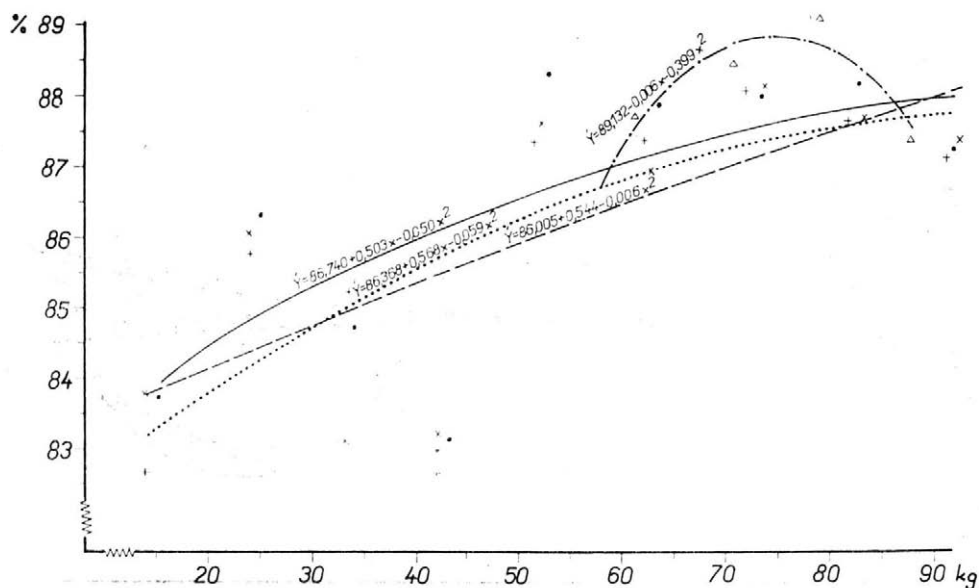
2. Stráviteľnosť tuku

Legenda: —●— I. kontrolná skupina
 ---×--- II. pokusná skupina
+..... III. pokusná skupina
 .-.-.-△ III. a pokusná skupina



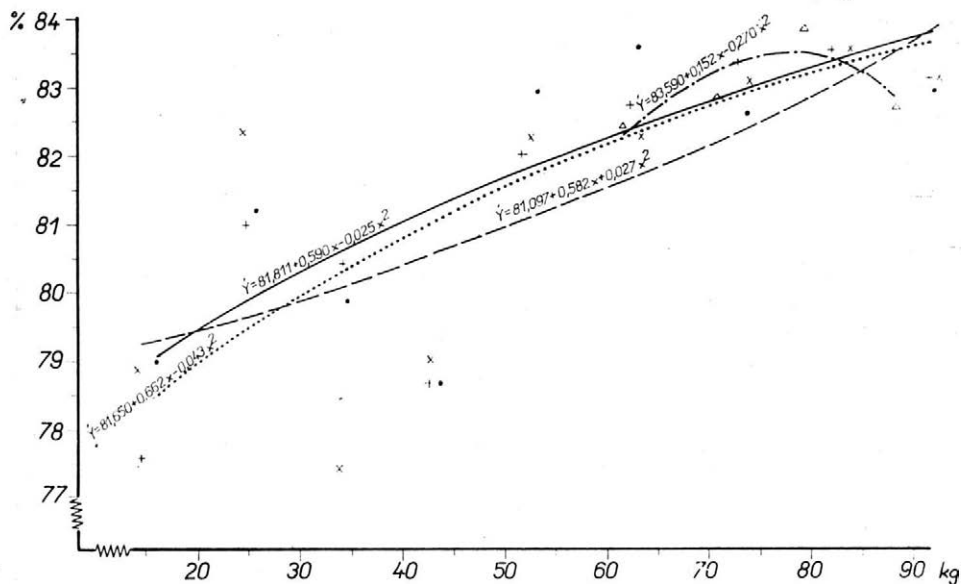
3. Stráviteľnosť vlákniny

Legenda: —●— I. kontrolná skupina
 ---×--- II. pokusná skupina
+..... III. pokusná skupina
 -.-.-△-.-.- III. a pokusná skupina



4. Stráviteľnosť bezdusíkatých látok výťažkových

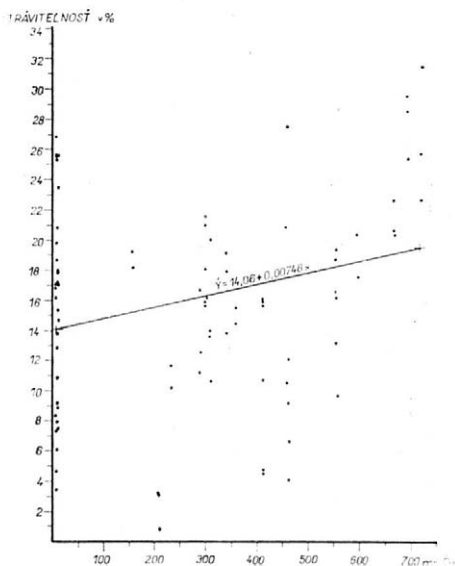
Legenda: —●— I. kontrolná skupina
 ---×--- II. pokusná skupina
+..... III. pokusná skupina
 -.-.-△-.-.- III. a pokusná skupina



5. Stráviteľnosť organickej hmoty

Legenda: —●— I. kontrolná skupina
 ---X--- II. pokusná skupina
+..... III. pokusná skupina
 -.-.-.-.Δ-.-.-.-. III. a pokusná skupina

V bilančnom pokuse kontrolného obdobia (v tab. I pod K) sme potvrdili v stráviteľnosti N-látok, tuku, BNLV, vlákniny i organickej hmoty vyrovnanosť skupín ošpaných ($P > 0,05$). Výsledky bilančných pokusov pokusného obdobia po zaradení 0,05 a 0,1% prípravku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v II., resp. III. P. S. (1.—8. bilančný pokus) nemajú jednostrannú tendenciu a podľa pokusov značne kolíšu (tab. I). Táto okolnosť môže pri posudzovaní vplyvu $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na stráviteľnosť organických živín na základe vyhodnotenia jedného bilančného pokusu skresliť celkový obraz jeho pôsobenia. Výsledky niektorých bilančných pokusov posudzované v takomto zmysle sú v súlade s výsledkami prác autorov, ktorí pozorovali kladný účinok $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na stráviteľnosť (Dammers, Vander Grift 1959, Kirchgessner, Giessler 1961, Seidler,



6. Regresná priamka závislosti stráviteľnosti vlákniny od obsahu medi v krmnej dávke

II. Preukaznosť rozdielov priemerných hodnôt stráviteľnosti organických živín medzi skupinami v jednotlivých bilančných pokusoch (analýza variance)

Bil. pokus	N-látky	Tuk	B N L V	Vláknina	Organická hmota
K	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	I. K : II. P** III. P : II. P**	0	III. P : II. P**	0	I. K : II. P* III. P : II. P**
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	I. K : II. P* I. K : IIIa. P** II. P : IIIa. P* III. P : IIIa. P*	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	I. K : III. P** I. K : IIIa. P** II. P : IIIa. P** III. P : IIIa. P*	IIIa. P : II. P* IIIa. P : III. P**	0	0
8	0	0	0	0	0

Pozn.: * = $D_{p_{0.05}}$, ** = $D_{p_{0.01}}$; Skupina s preukazne vyššou hodnotou stráviteľnosti je uvedená vždy na prvom mieste.

Kotowski 1964), kým iné sa s nimi rozchádzajú (tab. I). Citované práce boli vykonané v jednom bilančnom úseku.

Významnejšie zmeny sa pri hodnotení jednotlivých bilančných pokusov zistili v III.a P. S., v ktorej sa v priebehu 5. bilančného pokusu 0,1% prídatok $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ z krmnej zmesi vylúčil. Táto skupina zaznamenala v 5. a v ďalších bilančných pokusoch, v porovnaní s ostatnými skupinami, pokles stráviteľnosti N-látok, tuku a vlákniny (tab. I). Rozdiely v stráviteľnosti tuku sú v 5. a 7. bilančnom pokuse štatisticky preukazné. Stráviteľnosť BNLV mala v tejto skupine naopak stúpajúcu tendenciu a v 7. bilančnom pokuse zaznamenala oproti II. a III. P. S. preukazne vyššiu hodnotu (tab. II). Stráviteľnosť organickej hmoty sa približne pohybovala na úrovni ostatných skupín. Zistené zmeny v stráviteľnosti organických živín v III.a P. S. sa javia ako dočasné, s tendenciou postupného vyrovnania na výšku stráviteľnosti v ostatných skupinách (tab. I). Tento charakter zmien je zreteľný aj z obr. 1–5.

Pri sumárnom štatistickom vyhodnotení výsledkov za celý pokus (15–90 kg v tab. III) nezaznamenali sa medzi I. K. S., II. a III. P. S. v stráviteľnosti N-látok ($\bar{x}$ = 81,70, 81,25 a 81,76 %), tuku ($\bar{x}$ = 72,12, 71,56 a 74,71 %), vlákniny ($\bar{x}$ = 14,74, 16,35 a 16,48 %) a organickej hmoty

III. Preukaznosť rozdielov priemerných hodnôt stráviteľnosti organických živín pri sumárnom hodnotení celého pokusu (15–90 kg) a za obdobie od vylúčenia $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v III.a pokusnej skupine (60–90 kg) (analýza variancie)

Obdobie	Druh živín	Koefficienty stráviteľnosti $\bar{x}$				Hodnoty testovacej charakteristiky (F) a preukaznosť rozdielov medzi skupinami (Dp)
		I. K. S.	II. P. S.	III. P. S.	III. a P. S.	
15–90 kg (celý pokus)	N-látky	81,70	81,25	81,76	—	$F = 1,48^- < F_{0,05} (3,2)$
	Tuk	72,12	71,56	74,71	—	$F = 2,14^- < F_{0,05} (3,2)$
	Vláknina	14,74	16,35	16,48	—	$F = 1,06^- < F_{0,05} (3,2)$
	BNLV	86,61	86,24	85,97	—	$F = 3,66^+ > F_{0,05} (3,2)$
	Organická hmota	81,80	81,58	81,33	—	$I. K. S. - III. P. S. = 0,64^+ : Dp = 3,32 > Dp_{0,05} (2,63)$ $I. K. S. - II. P. S. = 0,37^- : Dp = 1,77 < Dp_{0,05} (2,50)$ $II. P. S. - III. P. S. = 0,27^- : Dp = 1,44 < Dp_{0,05} (2,50)$ $F = 1,29^- < F_{0,05} (3,2)$
60–90 kg (od vylúčenia $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v III.a P. S.)	N-látky	81,02	80,79	80,72	79,90	$F = 2,73^- < F_{0,05} (3,0)$
	Tuk	72,58	71,90	72,93	64,51	$F = 5,55^{++} > F_{0,01} (4,6)$
						$III. P. S. - III.a P. S. = 8,42^{++} : Dp = 28,58 > Dp_{0,01} (23,77)$
						$III. P. S. - II. P. S. = 1,03^- : Dp = 3,49 < Dp_{0,05} (17,29)$
						$III. P. S. - I. K. S. = 0,35^- : Dp = 1,11 < Dp_{0,05} (16,49)$
						$I. K. S. - III.a P. S. = 8,07^{++} : Dp = 26,77 > Dp_{0,01} (23,20)$
						$I. K. S. - II. P. S. = 0,68^- : Dp = 2,25 < Dp_{0,05} (14,49)$
	Vláknina	19,04	20,20	23,95	17,31	$II. P. S. - III.a P. S. = 7,39^{++} : Dp = 25,60 > Dp_{0,01} (22,24)$
	BNLV	87,76	87,48	87,57	88,13	$F = 2,86^- < F_{0,05} (3,0)$
	Organická hmota	83,20	82,94	83,21	82,92	$F = 2,41^- < F_{0,05} (3,0)$
						$F = 0,51^- < F_{0,05} (3,0)$

IV. Hodnoty korelačných a regresných koeficientov závislosti stráviteľnosti organických živín od obsahu Cu v kŕmnej dávke

Druh živín	n	r
N-látky	93	$0,010 < P_{0,05} (0,21)$
Tuk	93	$0,099 < P_{0,05} (0,21)$
Vláknina	93	$0,252 > P_{0,05} (0,21)$
		$b_{xy} = 0,00748 \text{ \%}/\text{mg}$
		$\hat{y} = 14,06 + 0,00748x$
BNLV	93	$-0,049 < P_{0,05} (0,21)$
Organická hmota	93	$0,018 < P_{0,05} (0,21)$

($\bar{x} = 81,80; 81,58$ a $81,35 \%$) štatisticky preukazné rozdiely ($P > 0,05$). Stráviteľnosť BNLV bola v III. P. S. ($\bar{x} = 85,97 \%$) oproti kontrole ($\bar{x} = 86,61 \%$) preukazne nižšia ($P < 0,05$), v II. P. S. ($\bar{x} = 86,24 \%$) sa znížila nepreukazne ($P > 0,05$). Na základe týchto výsledkov možno konštatovať, že za uvedený úsek výkrmu sa priaznivý vplyv $0,05$ a $0,1 \%$ prídavku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na stráviteľnosť organických živín neprejavil, ba dokonca na stráviteľnosť BNLV pôsobil záporne. V súvislosti s poklesom stráviteľnosti BNLV, zaberaajúcich v kŕmive najväčší podiel sušiny, možno u pokusných skupín vysvetliť aj mierny pokles stráviteľnosti organickej hmoty (II. P. S. o $0,22 \%$, III. P. S. o $0,45 \%$).

V III.a P. S. sa zaznamenal za obdobie vylúčenia $0,1 \%$ prídavku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ z kŕmnej dávky (tab. III, 60–90 kg) v porovnaní s I. K. S., II. a III. P. S. štatisticky potvrdený pokles ($P > 0,01$) stráviteľnosti tuku ($\bar{x} = 64,51; 72,58; 71,90$ a $72,93 \%$), nepreukazný pokles ($P > 0,05$) stráviteľnosti N-látok ($\bar{x} = 79,90; 81,02; 80,79$ a $80,72 \%$) a vlákniny ($\bar{x} = 17,31; 19,04; 20,20$ a $23,95$), kým stráviteľnosť BNLV ($\bar{x} = 88,13; 87,76; 87,48$ a $87,57 \%$) sa naproti tomu nepreukazne zvýšila ($P > 0,05$). Hodnoty testovacieho kritéria sa však najmä v prípade zníženia stráviteľnosti N-látok a vlákniny silne približujú k hranici preukaznosti (tab. III). Koeficient stráviteľnosti organickej hmoty v uvedenom úseku zaznamenal medzi skupinami ($\bar{x} = 82,92; 83,20; 82,94$ a $83,21 \%$) nepodstatné rozdiely ($P > 0,05$) a v III. a P. S. v dôsledku zníženia stráviteľnosti tuku, N-látok a vlákniny, avšak pri súčasnom stúpnutí stráviteľnosti BNLV takmer dosahuje hodnotu ostatných skupín. Aj keď prechodné zmeny v stráviteľnosti organických živín v III. a P. S. nemožno pokladať za jediný následok doznievajúceho pôsobenia prídavku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, ukazuje sa, že spolu s ostatnými okolnosťami pôsobí vyradenie $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ nepriaznivo na váhové prírastky (Gálik 1968). Z toho hľadiska sa javí prerušenie dávkovania $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v úseku 60–90 kg ako neúčelné. Na znížení váhových prírastkov po vylúčení $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ poukazuje vo svojej práci Lerach (1963).

Medzi obsahom Cu v kŕmnej dávke a stráviteľnosťou vlákniny zistili sme celkove kladný štatisticky preukazný korelačný koeficient ($r = 0,252^+$), zatiaľ čo u ostatných živín sa preukazný korelačný vzťah nezaznamenal (tab. IV). Regresná priamka závislosti výšky stráviteľnosti vlákniny od obsahu Cu v kŕmnej dávke je znázornená obr. 6.

Zistené zmeny v stráviteľnosti organických živín sú pravdepodobne spôsobené nepriamo, a to predovšetkým účinkom síranu mednatého na zmeny v zložení črevnej mikroflóry. Podľa prác v tomto smere (Hawbacker a kol. 1959,

1961, Bunch a kol. 1961, Hennig a kol. 1961, Kemme, Freese 1962) bolo u pokusných skupín zistené zníženie množstva aerobných a anaerobných baktérií, laktobacilov, streptokokov a plesní a vyššie množstvo koliformných organizmov a kvasiniek. Stimulačné pôsobenie síranu mednatého na rozvoj coli baktérií (získovaných vo výkaloch) sme potvrdili aj v našej práci (Labuda a kol. 1968), komplexné šetrenie na množstvo ďalších druhov sme však nevykonali. Účinkom coli baktérií vzniká pri skvasovaní uhlohydrátov, spolu s inými látkami, značné množstvo kyseliny mliečnej. Na základe toho je možné sa okrem iného domnievať, že zníženie pH vytvára v čreve vhodné podmienky pre rozvoj celulolytických baktérií, čím by bolo možné do určitej miery vysvetliť kladný korelačný vzťah medzi obsahom Cu v krmnej dávke a stráviteľnosťou vlákniny. Vyšší obsah kyseliny mliečnej vo výkaloch súčasne zvyšuje obsah BNLV, čím relatívne znižuje ich stráviteľnosť. V uvádzanom prostredí však ostáva otáznou aj možnosť optimálneho pôsobenia tráviacich fermentov. Je možné, že preukazný pokles stráviteľnosti tuku v III.a P. S. súvisí aj so znižovaním obsahu medi v pečeni na bežnú fyziologickú hladinu (Gálik 1968), čo by mohlo byť sprevádzané zvýšeným vylučovaním žľče. Vyšší obsah žľčových farbív vo výkaloch zvyšuje obsah tuku a tým znižuje koeficient stráviteľnosti.

Aj keď mechanizmus pôsobenia síranu mednatého na stráviteľnosť organických živín nie je vyššie uvedeným plne objasnený, výsledky našej práce dávajú o sledovanom vplyve za celý výkrm ošipáných dobrý obraz. Podľa nich za príčinu stimulačného účinku síranu mednatého, ktorý sa v niektorých prácach pozoroval, nemožno pokladať jeho vplyv na stráviteľnosť organických živín.

SÚHRN

V ôsmich bilančných pokusoch sme sledovali vplyv 0,05 a 0,1% prídavku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na stráviteľnosť organických živín.

Pri sumárnom hodnotení sledovaného úseku výkrmu (cca 15–90 kg) nezaznamenali sa v stráviteľnosti dusíkatých látok, tuku, vlákniny a organickej hmoty štatisticky preukazné rozdiely ($P > 0,05$). Pokles stráviteľnosti bezdusíkatých látok výťažkových bol preukazný ($P < 0,05$) v skupine s 0,1% prídavkom.

Skupina s vylúčením 0,1% prídavku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ z krmnej dávky znamenala za sledovaný úsek (cca 60–90 kg) preukazný pokles v stráviteľnosti tuku ($P < 0,01$), nepreukazný pokles stráviteľnosti dusíkatých látok a vlákniny ($P > 0,05$), kým stráviteľnosť bezdusíkatých látok výťažkových sa mierne zvýšila ($P > 0,05$).

Došlo dňa 4. 11. 1968

Literatúra

- BUNCH R. J., SPEER V. C., HAYS V. W., HAWBACKER L. H., CARTON D. V., 1961, Effect of copper sulphate, copper oxide, chlortetracycline on baby pigs performance. *J. Anim. Sci.* 20, 4: 723.
- BUNCH R. J., SPEER V. C., HAYS V. W., Mc CALL J. T., 1961, Effect of high levels of copper and chlortetracycline on performance of pigs. *J. Anim. Sci.* 20, 4: 927.
- DAMMERS J., Van der GRIFT J., 1959, Het toevoegen van Kopersulfat aan Rantsoenen vor Nestvarkens. *Verl. Landbouwk. Onderzoek*, 65, 12: 1-40.
- GÁLIK R., 1968, Štúdium vplyvu rôznej hladiny medi na stráviteľnosť organických živín u výkrmových ošipáných v priebehu rastu. In: *Kand. diz. práca, VŠP Nitra*.

- GENČI L., GÁLIK R., GENČIOVÁ K., 1969, Vplyv rôznej hladiny síranu meďnatého v kŕmnych dávkach výkrmových ošípaných na bilanciú a retenciu dusíka počas rastu. Živ. výroba, 14, 7: 000.
- HAWBACKER J. A., SPEER V. C., JONES J. D., HAYS V. W., CARTON D. V., 1959, Effect of copper sulphate and antibiotics on growth rate, feed conversion and fecal floors of growing pigs. J. Anim. Sci. 18: 1505.
- HAWBACKER J. A., HAYS V. W., CARTON D. V., 1961, Effect of copper sulphate and other chemotherapeutics in growing swine ration. J. Anim. Sci. 20: 163.
- HENNIG, GRUHN, ANKE, 1961, Tagungsber. d. Ges. f. Ernährungsphys. d. Haustiere. Zt. f. Tierphysiol. Tierernährung u. Futtermittelkunde, 16: 329.
- KEMME J., FREESE H. H., 1962, Der Einsatz von Kupfersulfat in der Schweinefütterung. Schweinezeitung und Schweinemast, 10, 5: 98-100.
- KIRCHGESSNER M., GIESSLER H., 1961, Der Einfluß einer CuSO_4 -Zulage auf den N-Ansatz wachsender Schweine. Zt. f. Tierphysiol., Tierernährung und Futtermittelkunde, 16, 5: 297-300.
- LABUDA J., GENČI L., HERCEG O., KOVÁČ M., GÁLIK R., GENČIOVÁ K., 1968, Používanie vyšších dávok síranu meďnatého vo výkrme ošípaných a rôznej úrovne vápnika a fosforu v kŕmnych zmesiach pre nosnice. In: Závěrečná zpráva za výskum A-3-29-2/1, VŠP Nitra.
- LEROCH Z., 1963, Wplyw siarcznanu miedzi na przyrosty wagowe i wykorzystanie paszy w tuczu trzody chlewnej. Zeszyty naukowe WSzR we Wrocławiu, 52: 189-194.
- SEIDLER S., KOTOVSKI J., 1964, Wplyw CuSO_4 na strawność, bilans azotu i przyrosty wagowe tuczników. Zeszyty nauk, Szczecin, 15: 46-48.

Влияние разного уровня сульфата меди в кормовых рационах откормочных свиней на переваримость органических питательных веществ в течение роста

В восьми балансовых опытах изучали влияние 0,05 и 0,1 % добавления $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ на переваримость органических питательных веществ.

При суммарной оценке изучаемого периода откорма (около 15—90 кг) по переваримости азотных веществ, жира, клетчатки и органической массы не были отмечены статистически достоверные различия ($P > 0,05$). Снижение переваримости безазотистых экстрагированных веществ было достоверным ($P < 0,05$) в группе с 0,1%-м добавлением.

В группе, в которой из кормового рациона было исключено 0,1%-ое добавление $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в течение изучаемого периода (примерно 60—90 кг) было установлено достоверное снижение переваримости жира ($P < 0,01$), недостоверное снижение переваримости азотистых веществ и клетчатки ($P > 0,05$), в результате чего несколько повысилась переваримость безазотистых экстрагированных веществ ($P > 0,05$).

Текст к таблицам

- I. Средние значения коэффициентов переваримости органических питательных веществ в отдельных балансовых опытах
- II. Достоверность различий средних значений переваримости органических питательных веществ между группами в отдельных балансовых опытах (анализ вариантности)
- III. Достоверность различий средних значений переваримости органических питательных веществ при суммарной оценке всего опыта (15—90 кг) и в период от исключения $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в III и опытной группе (60—90 кг) (анализ вариантности)
- IV. Значение корреляционных и регрессивных коэффициентов в зависимости переваримости органических питательных веществ от содержания Cu в кормовом рационе

Текст к рисункам

1. Переваримость азотистых веществ
2. Переваримость жира
3. Переваримость клетчатки
4. Переваримость безазотистых экстрагированных веществ
5. Переваримость органической массы
6. Регрессивная прямая зависимости переваримости клетчатки от содержания меди в кормовом рационе

The Effect of Different Levels of Cupric Sulphate in the Feed Rations of Fattened pigs on the Digestibility of Organic Nutrients during the Growth

The effect of the addition of 0.05 and 0.1 % of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ on the digestibility of organic nutrients was studied in eight experiments.

The conclusive evaluation of the studied section of fattening (ca. 15–90 kg) did not reveal any statistically significant differences in the digestibility of organic matter, fat, fibre and nitrogenous substances ($P > 0.05$). The decrease in the digestibility of nitrogen-free substances was significant ($P < 0.05$) in the group with the 0.1 % addition.

The group where the 0.1 % addition of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ was eliminated from the feed ration showed a significant decrease in the digestibility of fat ($P < 0.01$), an insignificant decrease in the digestibility of nitrogenous substances and fibre ($P > 0.05$) during the section of fattening under study, whereas the digestibility of nitrogen-free substances showed a slight increase ($P > 0.05$).

Text to the tables

- I. Average values of the digestibility coefficients for organic nutrients in the individual balance tests
- II. The significance of the differences among the average values of the digestibility of organic substances in the groups during the balance tests (variance analysis)
- III. The significance of the differences in the average values of the digestibility of organic nutrients determined during the conclusive evaluation of the experiment (15–90 kg), and for the period from the elimination of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ in the III a test group (60–90 kg — variance analysis)
- IV. The value of correlation and regression coefficients as to the dependence of the digestibility of organic nutrients on the content of Cu in the feed ration

Text to the figures

1. The digestibility of nitrogenous substances
2. The digestibility of fat
3. The digestibility of fibre
4. The digestibility of extract nitrogen-free substances
5. The digestibility of organic matter
6. Regression straight line for the dependence of the digestibility of fibre on the copper content in the feed ration

Einfluß eines unterschiedlichen Kupfersulfatniveaus in Mastschweine-Futerrationen auf die Verdaulichkeit der organischen Nährstoffe während des Wachstums

In acht Bilanzversuchen verfolgten wir den Einfluß einer Beigabe von 0,05 und 0,1 % $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ auf die Verdaulichkeit der organischen Stoffe.

Bei der Gesamtbewertung des verfolgten Mastabschnitts (zirka 15–90 kg) wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede ($P < 0,05$) in bezug auf die Verdaulichkeit der Stickstoffsubstanz, des Fettes, der Rohfaser und der organischen Substanz bei der Schweinegruppe, welche mit 0,1 % Kupfersulfat beigefüttert wurde, festgestellt.

Die Schweinegruppe, welche 0,1 % Kupfersulfatzusatz nicht erhielt, verzeichnete im verfolgten Mastabschnitt (zirka 60–90 kg Lebendgewicht) keine signifikante Abnahme der Verdaulichkeit des Fettes ($P < 0,01$), eine insignifikante Abnahme der Verdaulichkeit der Stickstoffsubstanz und der Rohfaser ($P > 0,05$) und eine mäßige Erhöhung der Verdaulichkeit der stickstofffreien Extraktstoffe ($P > 0,05$).

Text zu den Tafeln

- I. Durchschnittswerte der Verdaulichkeitskoeffizienten der organischen Nährstoffe in den einzelnen Bilanzversuchen
- II. Signifikanz der Unterschiede der Durchschnittsverdaulichkeitswerte der organischen Nährstoffe zwischen den Gruppen in den einzelnen Bilanzversuchen (Varianzanalyse)

- III. Signifikanz der Unterschiede der Durchschnittswerte der Verdaulichkeit der organischen Nährstoffe bei der Gesamtbewertung des ganzen Versuches (15—90 kg) und für die Periode nach der Ausschaltung von $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ in der III. und der Versuchsgruppe (60—90 kg) (Varianzanalyse)
- IV. Wert der Korrelations- und Regressionskoeffizienten in bezug auf die Verdaulichkeit der organischen Nährstoffe und den Kupfergehalt in der Futterration

Text zu den Abbildungen

1. Verdaulichkeit der Stickstoffsubstanz
2. Verdaulichkeit des Fettes
3. Verdaulichkeit der Rohfaser
4. Verdaulichkeit der stickstofffreien Extraktstoffe
5. Verdaulichkeit der organischen Substanz
6. Regressionslinie der Abhängigkeit der Rohfaserverdaulichkeit vom Kupfergehalt der Futterration

Adresa autora:

Ing. Roman Gálik, CSc., katedra výživy a kŕmenia hosp. zvierat, agronomická fakulta, Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

■ Kůra nadledvinek, secernující do krevního oběhu obratlovců plejádu steroidních hormonů, je jedním z uzlových center regulační soustavy živočichů. Hlavní význam produkovaných hormonů — kortikosteroidů — spočívá jednak v tzv. mineralokortikosteroidním účinku, jednak v účinku glukokortikoidním.

V návaznosti na naši předchozí studii (Pavel a Svozil 1968), v níž jsme studovali účinky enzymů v krevním séru u drůbeže, věnujeme dnes pozornost relativně nejreaktivnějšímu enzymu v těchto dřívějších pokusech — alkalické fosfatáze.

Poněvadž ovlivňující účinky jednotlivých kortikoidů z hlediska činnosti zkoušených enzymů byly vesměs značně podobné, zvolili jsme pro daný experimentální záměr pouze jeden z nich, a to 11-dehydrokortikosteron, hormon patřící do skupiny glukokortikoidů.

Vlastní cíl práce pak spočívá ve studiu časově podmíněné indukce alkalické fosfatázy v různých orgánech a tkáních u slepic plemene plymutky bílé po aplikaci testovacího hormonu 11-dehydrokortikosteronu a pak na podkladě takto snesených údajů v objasňování dynamiky vzájemné vazby dané hormonální funkce a její odezvy v enzymovém systému různých metabolicky či funkčně významných tkání v organismu drůbeže.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Fosfatázy jsou u živočichů přítomny prakticky ve všech tkáních. Hořejší a kol. (1964) uvádí, že nejdůležitější jsou fosfatázy z kostí, jater, ledvin a střeva, jež se navzájem do jisté míry liší.

Nejvíce pozornosti bylo dosud věnováno fosfatáze alkalické, a to zejména v souvislosti s metabolismem kostí (Pojer a kol. 1965), přičemž však o tomto enzymu je známo, že se dále účastní na renálním, tubulárním a intestinálním transportu, na transfosforylačních reakcích atd. (Knox a kol. 1956).

K vlastní řešené otázce, tj. k adrenosteroidní indukci AF, resp. enzymů vůbec, bychom rádi uvedli některé názory i získané výsledky.

O mechanismu účinku kortikosteroidů, jak uvádí Kandrář (1964), bylo referováno již v několika tisících prací a z nich vyplynulo všeobecné poznání, že se nevyskytuje prakticky žádný metabolický cyklus, který by nebyl ovlivňován kortikosteroidy. Podstata jejich účinku spočívá podle Kandrářem (1964) citovaného Tomkinse a kol. v tom, že kortikoidy mění strukturu enzymů, přičemž někdy zasahují v geneticky shodných tkáních úplně odlišně, a to vysvětluje různou receptivitu jednotlivých orgánů.

Knox, Auerbach a Lin (1956) ve svém vynikajícím souhrnném přehledu o metabolických adaptacích u živočichů mohli na podkladě odborné literatury např. uvést, že studie s aplikovanými hormony kůry nadledvinek prokázaly jejich účinek

na oxidázu D-aminokyselin, glutaminázu, xantinoxidázu aj. Přitom je však třeba konstatovat, že mnohem větší počet studií o účinku kortikosteroidů na enzymové systémy vychází z adrenalectomie a tyto experimentální závěry je třeba posuzovat jinak než výsledky získané při aplikaci hormonálních preparátů.

K vlastní řešené otázce, tj. k hormonální kontrole alkalické fosfatázy u živočichů, nalézáme v literatuře některé obecnější a některé i úzce navazující poznatky.

Li, Kalman a Evans (1947) potvrdili v pokusech na kryších, že podání růstového hormonu vede až k dvojnásobnému vzestupu hladiny alkalické fosfatázy v krevní plazmě, kdežto ACTH vyvolává její pokles a může tedy blokovat indukční účinek růstového hormonu.

Tonue a Matsumoto (1961) zjistili u kuřat, že denní aplikace 10 μ g D, L-thyroxinu na 100 g ž. v. vyvolala dočasné snížení hladiny sérové alkalické fosfatázy a zvýšení hladiny renálního enzymu.

Tuba, Baker a Cantor (1949) u kryš zjistili, že ani kastrace, ani hormonální injekce nevyvolávají signifikantní změny aktivity sérové kyselé fosfatázy, avšak u alkalické fosfatázy zjistili přibližně 30% pokles (pouze u σ^7). Autoři vyžkoušeli rovněž účinek desoxykortikosteronacetátu a při denní celkové dávce 0,2 mg nezjistili průkazné ovlivnění aktivity tohoto enzymu.

Knox a kol. (1956) na podkladě zpracovaných informací uvádějí o účinku nadledvinek na činnost alkalické fosfatázy to, že ani v játrech, ani v ledvinách kryších samců nebyla hladina AF signifikantně ovlivněna adrenalectomií. Avšak došlo k vzestupu kostní a sérové AF u kryš obého pohlaví, což podle mínění autorů naznačuje, že kosti mohou být zdrojem působícím na vzestup hladiny sérového enzymu v daných podmínkách. Přímá aplikace adrenosteroidů vyvolala u kryš pouze vzestup kostní alkalické fosfatázy.

S těmito závěry je značně konformní i pozorování, které konali na drůbeži Tanabe a Wilcox (1961). Podle jejich výsledků aplikace kortisonacetátu neměla vliv na sérovou AF.

Avšak rozdílné jsou výsledky Pavla a Svozila (1968), kteří po sedmidenní aplikaci různých kortikosteroidních hormonů u kuřic zjistili průkazné snížení hladiny sérové AF, a to na úroveň odpovídající přibližně jedné třetině původní hodnoty.

MATERIÁL A METODIKA

Experimentální práci jsme konali na 22 slepicích plemene plymutky bílé ve stáří 10–11 měsíců, rozdělených do sedmi pokusných skupin. První skupina byla kontrolní (4 slepice), ostatním skupinám (vždy po 3 kusech) jsme aplikovali buď hormonální preparát nebo jeho samotný nosič (slunečnicový olej), používaný k přípravě injekčních dávek. Jednotlivé skupiny reprezentují tyto aplikační poměry:

- Skupina A — kontrola (neovlivněná),
- Skupina B — jednodenní aplikace nosiče,
- Skupina C — jednodenní aplikace 11-dehydrokortikosteronu,
- Skupina D — třídní aplikace nosiče,
- Skupina E — třídní aplikace 11-dehydrokortikosteronu,
- Skupina F — šestidenní aplikace nosiče,
- Skupina G — šestidenní aplikace 11-dehydrokortikosteronu.

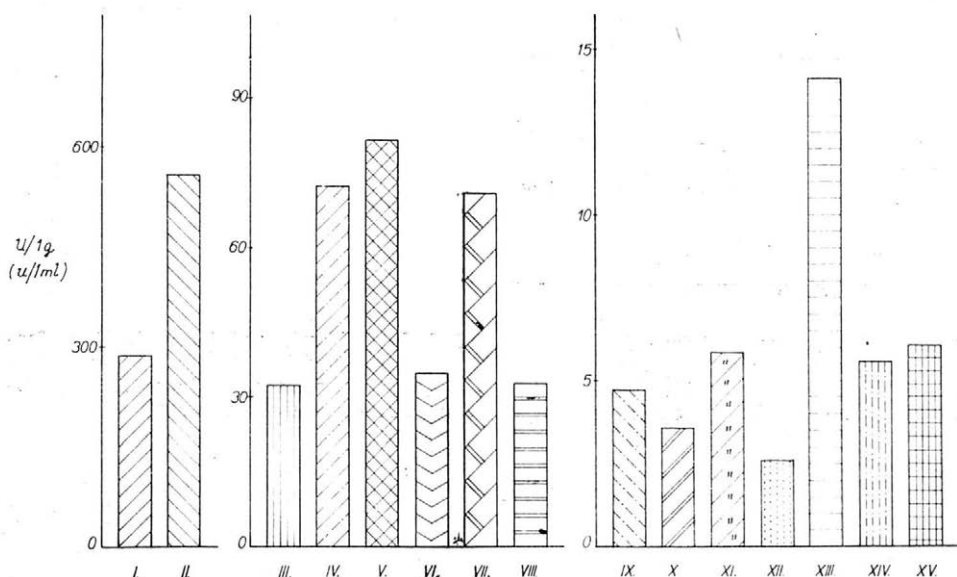
Příslušnou aplikaci jsme dělali vždy zásadně ve dvanáctihodinových intervalech, a to intramuskulárně při denní dávce 1 mg 11-dehydrokortikosteronu (fy Fluka) na 100 g ž. v. slepic, přičemž celkové množství preparátu bylo rozpuštěno v oleji na konečný objem 3,2 ml. Totéž množství oleje jsme stejným způsobem aplikovali slepicím ve skupinách B, D, F, aby bylo možno vzít v úvahu i možný ovlivňující účinek samotného nosiče.

Aktivitu studovaného enzymu — alkalické fosfatázy — jsme zjišťovali podle klasické metodiky Besseyovy a kol. (1946), a to jednak v krvi odebírané punkcí křídelní věny, dále pak v plazmě a v séru a jednak ve vzorcích těchto orgánů a tkání: ve stehenních svalech, v prsní svalovině, v břišních svalech, v játrech, srdci, plicích, svalnatém žaludku, vaječniku, ledvině, slezině, v mozkové tkáni a v kostní dřeni (odebírané z kosti stehenní a bérkové). Zjištěné aktivity enzymu byly vyjádřeny v m. jednotkách ($U = \mu\text{mol/l h/37}^\circ\text{C}$) vztažených na 1 g (resp. u krve na 1 ml) čerstvé tkáně.

Výsledky jsme zhodnotili současně i variačně-statisticky a průkaznost rozdílů mezi skupinami jsme ověřili pomocí *t*-testu (Weber 1964).

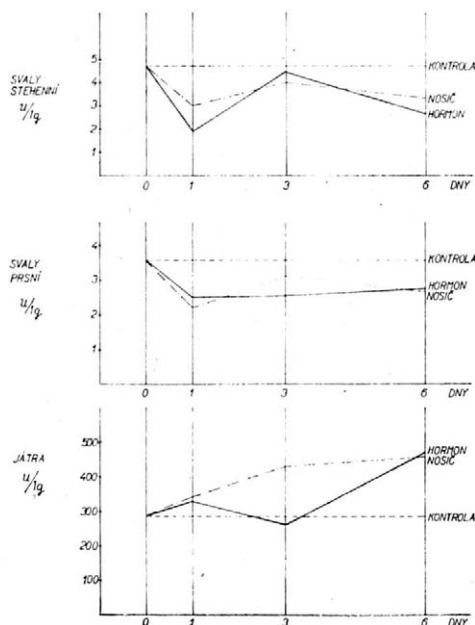
VÝSLEDKY

Základní obraz o aktivitě alkalické fosfatázy v sledovaných orgánech a tkáních u neovlivněných slepic (obr. 1) se stal východiskem pro vlastní testování významnosti aplikovaného adrenosteroidního hormonu jakožto indukčního činitele. Z tohoto obrazu především vyplynulo, že k neaktivnějším tkáním patří ledviny a játra, pak tkáň ostatních vnitřních orgánů, kdežto relativně velmi nízká aktivita byla prokázána ve svalových tkáních. Konečně zajímavé je i to, že relativně nižší stupeň aktivity (v přepočtu na 1 g čerstvé hmoty vzorku) jsme našli v kostní dřeni.

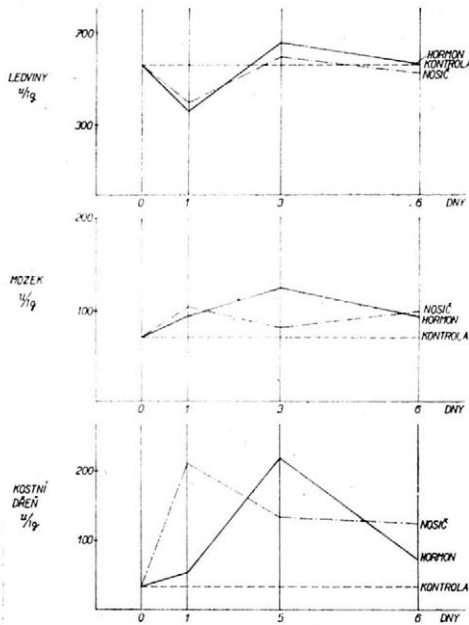


1. Průměrná aktivita alkalické fosfatázy v jednotlivých tkáních u slepic kontrolní skupiny (I — játra; II — ledvina; III — srdce; IV — plíce; V — vaječník; VI — slezina; VII — mozek; VIII — kostní dřeň; IX — stehenní svaly; X — prsní svaly; XI — břišní svaly; XII — svalnatý žaludek; XIII — krev; XIV — plazma; XV — sérum).

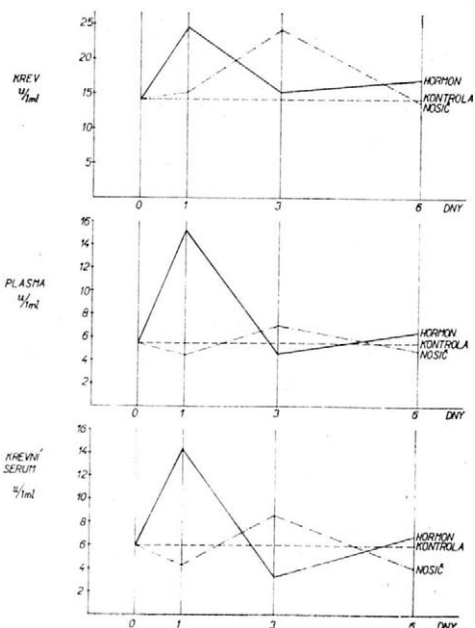
V dalších grafických znázorněních (obr. 2—4) je uveden rozsah ovlivnění aktivity alkalické fosfatázy v některých významných tkáních organismu slepic při různé délce aplikačního období, po němž byl podáván 11-dehydrokortikosteron. Podle charakteristických změn, zachycených v časovém průběhu vývoje hodnot AF u svalů stehenních a svalů prsních (obr. 2) lze pokládat účinek zkoušeného hormonálního preparátu v těchto tkáních za represivní. Poněvadž však došlo k poměrně velkému poklesu enzymové aktivity i u těch ptáků, jimž byl aplikován pouze nosič, můžeme vlastní účinek samotného hormonu pokládat za relativně ohraničený. Zcela jinak se naproti tomu projevil účinek 11-dehydrokortikosteronu na jedné straně, a samotného nosiče na straně druhé, a to při studiu změn alkalické fosfatázy v jaterní tkáni. Zatímco při jednodenní aplikaci nastal vzestup aktivity u obou skupin ptáků, došlo při třídenní aplikaci k diametrálnímu rozrůznění. U skupiny ptáků s nosičem hladina jaterní AF silně stoupla, kdežto u hormonální skupiny nastal pokles, a to



2. Indukční změny aktivity alkalické fosfatázy v tkáních u slepic, vyvolané jedno-, tří a šestidenní aplikací 11-dehydrokortikosteronu nebo samotného nosiče



3. Indukční změny aktivity alkalické fosfatázy v tkáních u slepic, vyvolané jedno-, tří- a šestidenní aplikací 11-dehydrokortikosteronu nebo samotného nosiče



až pod úroveň typickou pro kontrolní skupinu ptáků. K vzestupu aktivity došlo teprve po šestidenní aplikaci, avšak vzhledem k stejným hodnotám nalezeným jak u hormonální skupiny, tak i u skupiny se samotným nosičem, nelze daný vzestup pokládat za podmíněný účinkem 11-dehydrokortikosteronu.

V dalším grafu (obr. 3) je věnována pozornost změnám hladiny AF v ledvinách, mozku a kostní dřeni. Vývoj nalezených hodnot naznačuje, že snížení AF v tkáni ledvin po jednodenní aplikaci a zvýšení hladiny enzymu po třídní aplikaci se vztahuje na obě skupiny (hormonální i s nosičem), při-

4. Indukční změny aktivity alkalické fosfatázy v tkáních u slepic, vyvolané jedno-, tří- a šestidenní aplikací 11-dehydrokortikosteronu nebo samotného nosiče

čemuž hormonální skupina vždy reagovala ve větším rozsahu. Účinek hormonu se tedy ukazuje jako poměrně omezený, avšak přesto projevený.

V mozkové tkáni nejvýraznější ovlivnění aktivity AF nastalo po třídenní aplikaci 11-dehydrokortikosteronu. V této etapě se rozrůznil účinek nosiče a hormonu natolik, že lze pokládat vliv testovaného kortikoidu za plně projevený.

Zvláštní pozornost si zaslouží změny probíhající v kostní dřeni. V této tkáni bylo jednodenní aplikací nosiče vyvoláno výrazné zvýšení aktivity AF, kdežto aplikace 11-dehydrokortikosteronu vedla pouze k malému vzestupu hladiny tohoto enzymu. Hlavní účinky testovaného kortikoidu se však objevily až po třídenním podávání, kdy hladina AF u skupiny hormonálně ovlivněných ptáků se dostala na nejvyšší úroveň vůbec. V poslední etapě, tj. po šestidenní aplikaci, se hladina enzymu opět snížila, a to zejména u skupiny ptáků, jimž byl podáván vlastní hormon.

Konečně obr. 4 zachycuje analogickým způsobem změny probíhající v celé krvi, v krevní plazmě a v krevním séru. Všeobecně nejpodstatnější změny byly zaregistrovány po jednodenní aplikaci, kdy se u hormonálních skupin ptáků výsoce zvedla hladina alkalické fosfatázy. Poněvadž u skupin, kterým byl podáván samotný nosič, hladina sérové AF byla ovlivněna minimálně, je možno příslušnou elevaci pokládat za indukovanou účinkem podaného 11-dehydrokortikosteronu. K diskutované otázce lze ještě dodat, že vývoj hladiny AF v plazmě i v séru byl aplikačními zásahy ovlivňován natolik analogicky, že není třeba pokládat za nezbytné hodnotit příslušné změny enzymových aktivit v obou substrátech zvlášť.

Všechny dosud zmíněné úvahy postrádaly však variačně statistické zhodnocení. Z těchto důvodů, na podkladě průkaznosti rozdílů mezi skupinami zhodnocené pomocí *t*-testu (tab. I), můžeme teprve nyní posoudit, jaký je skutečný rozsah hormonálního ovlivnění aktivity alkalické fosfatázy v různých tkáních organismu u drůbeže. Jednodenní aplikace 11-dehydrokortikosteronu, jak vyplývá z tab. I, vyvolala průkazné změny AF v tkáni srdeční, plicní, v ledvinách,

I. Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými skupinami ptáků z hlediska aktivity alkalické fosfatázy v jednotlivých orgánech a tkáních (popis skupin uveden v metodice)

SKUPINY	Svaly stehenní	Svaly prsní	Svaly břišní	Játra	Srdce	Plice	Žaludek	Vaječník	Ledvina	Slezina	Mozek	Kostní dřeň	Krev	Plazma	Sérum
A - B	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	++	-	-	-
A - C	++	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	++	++	++
A - D	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	++	++	-	-
A - E	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	++	++	-	-	+
A - F	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	++	-	-	-
A - G	+	-	-	+	-	-	-	+	-	++	-	+	-	-	-
B - C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	++	+	++	++
D - E	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+
F - G	-	-	-	-	-	-	+	-	-	++	-	+	-	-	+

++ průkaznost při $P = 0,01$

+ průkaznost při $P = 0,05$

■ - hodnoty zvýšené vzhledem ke kontrole

v mozku, kdežto v krvi a ve stehenních svalech změny vysoce průkazné. Ve zmíněných tkáních však podobné deviace byly vyvolávány i účinkem samotného nosiče, a proto, vezmeme-li v úvahu i porovnání účinku obou těchto zásahů (B—C) navzájem, pak se nakonec ukázalo, že od kontroly se de facto průkazně liší v této etapě pouze hladina enzymu v krvi, v plazmě a v séru u hormonálně ovlivněných ptáků.

Při třídní aplikaci hormonu, hodnocené z analogického pohledu, můžeme za průkazný indukční výsledek pokládat změnu AF v prsní svalovině, v ledvinách, v mozkové tkáni, v kostní dřeni — nikoliv však již v krvi a jejích skladebných podílech, tj. ani v plazmě, ani v séru.

Konečně výsledky charakterizující šestidenní aplikaci zkoušeného hormonu naznačily, že v tomto dlouhodobém intervalu celková intenzita hormonálního ovlivnění AF v tkáních se snížila. Průkazný rozdíl, vyvolaný účinkem samotného hormonu po eliminaci vlivu nosiče, byl potvrzen pouze v tkáních vaječníku.

Celkově je tedy možno získaný pohled na možnosti indukce aktivity alkalické fosfatázy v organismu slepic uzavřít zjištěním, že změny probíhají v různých orgánech bez zjevné vzájemné synchronizace. Největší intenzita odezvy AF na zvýšenou dávku zkoušeného kortikoidu pak nastávala obvykle v intervalu jednoho až tří aplikačních dnů, pochopitelně za daných experimentálních podmínek.

Dále je možno říci, že se v našem případě neprojevila přímá spojitost indukovaných změn AF v kostní dřeni a v krevním séru, diskutovaná v referátu Knox a kol. (1965). Zjištění Tanabeho a Wilcoxe (1961), že aplikace adrenokortikosteroidního hormonu (v jejich případě šlo o kortisonacetát) neměla vliv na sérovou alkalickou fosfatázu, stojí v určitém protikladu s našimi nálezy (neboť hladina sérové AF průkazně ovlivněna byla, a to zvlášť výrazně po jednodenní aplikaci), avšak je třeba vzít v úvahu, že šlo o jiný testovací adrenosteroid a patrně i o další odlišné experimentální okolnosti.

SOUHRN

V práci je studován rozsah indukce alkalické fosfatázy (AF) v různých orgánech a tkáních v organismu slepic plemene plymutky: bílé účinkem aplikovaného steroidního hormonu 11-dehydrokortikosteronu. Hlavní dosažené závěry lze charakterizovat takto:

1. K tkáním, v nichž byla průkazně potvrzena indukce AF účinkem zkoušeného hormonu, patří kostní dřev, ledviny, mozek, prsní svaly, vaječník, krev, plazma, resp. sérum.

2. Největší intenzita odezvy AF na aplikovaný hormon nastávala v intervalech jednoho až tří aplikačních dnů, při denní dávce 1 mg 11-dehydrokortikosteronu na 100 g živé váhy slepic. Po šestidenní aplikaci hladina AF se většinou opět přibližovala k hodnotám typickým pro kontrolu.

3. Indukce AF v různých orgánech a tkáních v organismu se uskutečňovala bez zjevné vzájemné synchronizace.

Došlo dne 3. 7. 1968

Literatura

BESSEY O. A., LOWRY O. H., BROCK M. J., 1946, A method for the rapid determination of alkaline phosphatase with five cubic millimeters of serum. J. Biol. Chem. 164: 321-329.

- HOŘEJŠÍ J. a kol., 1964, Základy chemického vyšetřování v lékařství. Praha.
- KANDRÁČ M. Š., 1964, Klinika kortikoidů. Sborník referátů z I. celostátní konference o steroidních léčivech 28. a 29. dubna 1964 v Praze. Zprávy Spofa, Suppl. 2 : 80-85.
- KNOX W. E., AUERBACH V. H., LIN E. C. C., 1956, Enzymatic and metabolic adaptations in animals. *Physiol. Rev.* 36 : 164-254.
- LI Ch. H., KALMAN C., EVANS H. M., 1947, The effect of the hypophyseal growth hormone on the alkaline phosphatase of rat plasma. *J. Biol. Chem.* 1 : 625-629.
- PAVEL J., SVOZIL B., 1969, Příspěvek k poznání kortikosteroidní kontroly aktivity některých enzymů v krevním séru u kuřic plemene plymutky bílé. *Živočišná výroba*, 14, 4 : 253-260.
- POJER J. a kol., 1965, Enzymologie jaterních nemocí. Praha.
- TANABE Y., WILCOX F. H., 1961, Endocrine control of serum alkaline phosphatase activity in the chicken. *Poultry Sci.* 40 : 411-416.
- TONOUE T., MATSUMOTO K., 1961, Serum alkaline phosphatase response to the injection of thyroxine in young chickens. *Poultry Sci.* 40 : 206-212.
- TUBA J., BAKER D. B., CANTOR M. M., 1949, The relationship of serum phosphatases to sex hormones. *Canad. J. Res.* 27 : 202-209.
- WEBER E., 1964, Grundriß der biologischen Statistik. (V. Aufl.) Jena.

Действие 11-дегидрокортикостерона на степень индукции щелочной фосфатазы в различных органах и тканях птицы

В работе рассматривается объем индукции щелочной фосфатазы (АФ) в различных органах и тканях в организме кур породы плимутрок белый, вызванной стероидным гормоном 11-дегидрокортикостерона. Основные полученные результаты можно характеризовать следующим образом:

1. К тканям, в которых достоверно подтверждена индукция АФ под влиянием испытываемого гормона, относятся костный мозг, почки, мозг, грудные мышцы, яичник, кровь, плазма или сыворотка

2. Наибольшая интенсивность реакции АФ к гормону наблюдалась в интервалах одного—трех дней при суточной дозе 1 мг 11-дегидрокортикостерона на 100 г живого веса кур. После 6-дневной дачи уровень АФ в большинстве случаев снова приближался к типичным для контроля величинам

3. Индукция АФ в различных органах и тканях организма протекала без явной взаимной синхронизации

Текст к таблице

1. Достоверность различий между отдельными группами птиц с точки зрения активности щелочной фосфатазы в отдельных органах и тканях

Текст к изображениям

1. Средняя активность щелочной фосфатазы в отдельных тканях у кур контрольной группы

2-4. Индуктивные изменения активности щелочной фосфатазы в тканях у кур, вызванные 1-дневной, 3-дневной и 6-дневной дачей 11-дегидрокортикостерона или самого возбудителя

The Effect of 11-Dehydrocorticosterone on the Degree of Induction of Alkaline Phosphatase in Various Organs and Tissues of Poultry

This work is a study of the extent of the induction of alkaline phosphatase (AP) in the different organs and tissues of the organism of hens of the white Plymouth breed caused by the effect of the applied steroid hormone 11-dehydrocorticosterone. The principal conclusions obtained may be characterized as follows:

1. To the tissues, in which an induction of AP caused by the tested hormone was proved significantly, belonged bone marrow, the kidneys, the brain, the thoracic muscles, the ovary, blood, plasma, and serum.

2. The greatest intensity of the response of AP to the applied hormone occurred in intervals ranging from one to three days of application in the case of a daily dose of 1 mg of 11-dehydrocorticosterone per 100 g of the live weight of the hens.

In a majority of cases after a six days' application the AP level approached again the values typical for the control.

3. Induction of AP in the different organs and tissues in the organism occurred without any visible mutual synchronization.

Text to the tables

I. The significance of the differences between the different groups of birds with regard to the activity of the alkaline phosphatase in the different organs and tissues

Text to the figures

1. The average activity of alkaline phosphatase in the different tissues of the hens of the control group
- 2.—4. Induction changes in the activity of alkaline phosphatase in the tissues of hens, induced by one-, three-, and 6 days' application of 11-dehydrocorticosterone or of the carrier itself.

Wirkung des 11-Dehydrokortikosterols auf den Grad der Induktion der alkalischen Phosphatase in verschiedenen Organen und Geweben des Geflügels

In der vorliegenden Arbeit wird das Ausmaß der Induktion der alkalischen Phosphatase (Aph) in verschiedenen Organen und Geweben von Hennen der Weißen Plymouthrasse infolge der Wirkung des applizierten Steroid-Hormons 11-Dehydrokortikosterols untersucht. Aus diesen Untersuchungen können folgende Erkenntnisse abgeleitet werden:

1. Zu den Geweben, in welchen die Induktion der Aph durch die Wirkung des untersuchten Hormons nachgewiesen wurde, gehören das Knochenmark, die Nieren, das Hirn, die Brustmuskeln, der Eierstock, das Blut, das Plasma resp. Serum.

2. Die intensivste Reaktion der Aph nach Applikation des Hormons zeigte sich in Intervallen von ein bis drei Applikationstagen, bei einer Tagesgabe von 1 mg 11-Dehydrokortikosterol je 100 g Lebendgewicht der Hennen. Nach sechstägiger Applikation näherte sich in der Regel das Niveau der Aph den für die Kontrollgruppe typischen Werten.

3. Die Aph-Induktion in verschiedenen Organen und Geweben im Organismus wies keine sichtbare gegenseitige Synchronisierung auf.

Text zur Tafel

I. Signifikanz der Unterschiede zwischen den einzelnen Hennengruppen vom Gesichtspunkt der Aph-Aktivität in den einzelnen Organen und Geweben

Text zu den Abbildungen

1. Durchschnittliche Aktivität der Alkali-Phosphatase in den einzelnen Geweben der Hennen der Kontrollgruppe
- 2.—4. Induktionsveränderungen der Alkali-Phosphatase-Aktivität in den Geweben der Hennen, hervorgerufen durch ein-, drei- und sechstägige Applikation des 11-Dehydrokortikosterols oder des Trägers selbst

Adresa autorů:

Prof. dr. ing. Jiří Pavel, DrSc., doc. ing. Břetislav Svozil, CSc., Vysoká škola zemědělská, Brno, Zemědělská 1—3

■ Přítomnost známých kalorických živin jak v seminální plazmě, tak i v protoplazmě spermií samých je nesporným důkazem o využitelnosti těchto látek k energetickým účelům. Je známo, že spermie získávají chemickou energii, popř. některé druhy fyzikálních energií těmito způsoby: anaerobním rozkladem některých hexóz (glykolýzou), oxidativním štěpením těchto glycidů na CO_2 a H_2O a aerobní oxidací intracelulárních látek, zejména lipidů. Všechny metabolické přeměny vedou nakonec k syntéze makroergních vazeb adenosintrifosfátu jako zvláštnímu druhu chemické vazby kyseliny fosforečné. Předpokládá se, že energie uvolněná hydrolýzou ATP je transformována do bílkovin kontraktálních vláken bičíku spermie, čímž je umožněna změna jejich molekulárního uspořádání, tj. prodlužování či zkracování, jež vede k pohybu bičíku. Přes rozdílnost složení živin, které se metabolizují, jsou základní reakce, jimiž se živiny využívají, jen několika typů a všechny konvergují ke konečnému společnému řetězci reakcí Krebsova cyklu. Oxidativní štěpení živin je proces energeticky daleko efektivnější než anaerobní glykolýza. V jeho průběhu se vytvoří celkem 38 nových makroergních fosfátových vazeb, což představuje přibližně 60 % z celkové volné energie získané úplnou oxidací cukrů. Výtěžkem anaerobní glykolýzy jsou však pouze dvě makroergní vazby v ATP, takže tento proces je energeticky 19krát slabší než aerobní štěpení.

Známe-li množství odbourané fruktózy a bílkovin, hodnotu respiračního kvocientu a spalná tepla jednotlivých živin (popř. jejich kalorický ekvivalent), lze určit jednak v jakém poměru se oxidují tuky a cukry a jednak kalorický výtěžek aerobního i anaerobního štěpného procesu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Energetickou přeměnou spermií se všeobecně zabývali Bishop a Walton (1962, cit. Šmerha 1964), když už předtím Clarke a Rothschild (1957, cit. Šmerha 1964) zjistili, že životní činnosti jedné miliardy spermií se při 37°C za 1 hodinu uvolní 220 mikrokcalorií. I když kromě toho celá řada autorů stanovila za různých podmínek spotřebu kyslíku a úroveň metabolismu fruktózy, chybí v dostupné literatuře zprávy o výši energetické přeměny spermií vystavených působení různého prostředí. Pokusili jsme se proto z výsledků vlastních měření odvodit úroveň energetické přeměny spermií za přítomnosti dvou různých ředidel a sekretů pohlavních orgánů samic.

Sperma jsme získávali od dvou pokusných býků ve stáří od dvou do dva a půl roku, jež byli krmeni statkovými krmivky, přičemž exploatační režim byl poněkud vyšší než v běžném plemenářském provozu. Ihned po odběru jsme zjistili koncentraci spermií v ejakulátu, množství spermií progresivně pohyblivých, hladinu fruktózy, bílkovin a obsah mikrobů. Potom jsme sperma ředili jednak Ringerovým roztokem, jednak žloutkokocitratovým ředidlem tak, aby v 1 ml bylo 300 000 000 pohyblivých spermií. Takto naředěné ejakuláty jsme pak rozdělili na několik dílů. Jeden díl jsme ponechali jako kontrolní. Ke druhému jsme přidali folikulární tekutinu z vaječníku ve stadiu proestra v množství 0,2 ml na 1 ml spermatu. Ke třetímu dílu jsme přidali stejné množství folikulární tekutiny ve stadiu říje. K dalším dílům téhož, popř. dalších ejakulátů jsme přidali sekret vejcovodů v říji a v metaestru, sekret děložní v estru a metaestru a sekret vestibula v uvedených fázích estrálního cyklu. Všechny sekrety jsme ředili v poměru 1 : 3 sterilním fyziologickým roztokem a přidávali jsme je ke spermatu v množství 0,2 ml na 1 ml spermatu. Tyto hleny jsme získávali z pohlavních orgánů čerstvě poražených krav a jalovic, u nichž nebyly zjištěné patologické změny. Stadium estrálního cyklu jsme určovali na základě morfologického vyšetření genitálií. Sekrety jsme vzhledem k jejich malému množství mísili vždy dohromady od několika plemenic, které se nacházely ve stejné fázi říjového cyklu. Takto připravené hleny včetně folikulární tekutiny jsme zpracovávali nejdéle do tří dnů, přičemž tyto byly stále uloženy v chladnici.

Jakmile byly všechny díly ejakulátů připraveny posaným způsobem, odebrali jsme znovu vzorky ke stanovení procenta živých spermií, hladiny fruktózy, bílkovin a mikrobiálního znečištění. Po 1 ml z každého dílu jsme odpipetovali do nádobek Warburgových manometrů k měření spotřeby O_2 a výdeje CO_2 . Měření probíhalo od 0 do 0,30 hodin a od 4,30 do 5,00 h při teplotě $38^\circ C$ s výkyvy $\pm 0,2^\circ C$. Ředěný ejakulát jsme po celou dobu trvání pokusu ponechali ve Warburgově přístroji za těchto konstantních podmínek. Hodnoty jsme jak při měření na začátku, tak i na konci expoziční doby odečítali vždy po 10 minutách. Po pěti hodinách bylo jak ředěné sperma kontrolní, tak i sperma nacházející se v prostředí sekretů sliznic pohlavních orgánů podrobena stejným zkouškám jako na začátku pokusu. Získané hodnoty jsme potom přepočítali na počet 10^9 spermií (živých na začátku, s velkým podílem mrtvých na konci pokusu) a výsledky porovnávali s kontrolami za použití variačně statistického vyhodnocení.

Použité metody: fruktózu v semeni jsme stanovovali fotokolorimetricky, reakcí podle Manna, celkovou hladinu bílkovin polarograficky v amoniakálním prostředí, za přítomnosti trojmocného kobaltu. Celkové množství mikrobů jsme zjišťovali metodou podle Kazdy (cit. Polák 1961). Živé spermie jsme počítali v nativním preparátu ředěním citrátem sodným tak, aby byly jednotlivě počítatelné. Hustotu spermií jsme zjišťovali pomocí fotokolorimetru. Respiraci jsme měřili ve Warburgově přístroji. Rychlost třepání manometrů byla upravena na 95–100 kyvů za minutu.

Respirační kvocienty jsme vypočítali z průměrných výsledků měření potřeby O_2 a výdeje CO_2 . Tyto průměry (statisticky prověřené) jsme získávali vždy z 3 až 20 měření v každé pokusné skupině. Při nepřímé kalorimetrii, vycházející z principu spalného tepla během oxidace jednotlivých živin je důležité zjistit, zda se v daném substrátu oxidují i bílkoviny. V našich pokusech však jsme naopak všeobecně zjistili jejich mírnou syntézu, takže jsme při výpočtech nebrali zřetel na bílkovinný kyslík a kyslíčník uhlíčitý a neodečítali je tedy od celkového množství O_2 a CO_2 . Z hodnot RQ jsme podle obecně známých tabulek odvodili množství oxidovaných glycidů a lipidů v procentech a tedy i množství spotřebovaného O_2 v mikrolitrech na tyto jednotlivé druhy živin. Poněvadž je známa spotřeba kyslíku na oxidaci váhové jednotky cukru a tuků, bylo možno zjistit, jaké množství cukrů a tuků bylo v námi určené době oxidováno. Za spalné teplo hexos jsme převzali hodnotu glukózy, tj. 3738 cal/g, za průměrné spalné teplo lipidů 9300 cal/g. Množství oksyložených živin jsme dělili hodnotami spalného tepla a tím jsme získali počet uvolněných kalorií. V těch případech, kdy byl RQ větší než 1, jsme počítali, že kalorie byly získány ze 100 % glycidů a že mimoto docházelo i k přeměně cukrů na tuky. Případy RQ nižšího než 0,7 jsme neměli, takže k obrácenému metabolismu, tj. přeměně v cukry pravděpodobně nedocházelo.

Množství fruktózy stanovené fotometricky bylo pochopitelně vyšší než množství zjištěné při oxidaci, protože většina fruktózy je rozkládána anaerobně. Energetickou hodnotu anaerobně odbouraných sacharidů jsme dělili 19 a zjistili tak přibližnou kalorickou účinnost tohoto anaerobního štěpení.

VÝSLEDKY

V tab. I jsou zachyceny základní metabolické hodnoty, z nichž jsme zjišťovali kalorické přepočty.

V žloutkocitrátovém spermatu docházelo během pětihodinového pokusu v převážné míře k oxidaci cukrů. Oxidace tuků byla značně mírnější. V průměru bylo u všech pokusných skupin oxidováno 80,4 % cukrů a 19,6 % tuků. Kalorický účinek cukrů byl průměrně 1,43 cal, tuků 0,33 cal. U spermatu s obsahem sekretu tubárního v metaestru byl RQ 1,04. K oxidaci tuků tedy nedocházelo. Stejně tak u sekretu uterinního v metaestru (RQ 1,03) a sekretu vestibula v metaestru (RQ = 1,07) není oxidace tuků patrná. Celkový energetický výtěžek je 1,76 cal (tab. II).

Anaerobní fruktolýzou bylo odbouráno průměrně 6,46 mg fruktózy, což je 94,6 % z celkového množství rozložené fruktózy, takže na oxidativní štěpení připadlo pouze 5,4 %. Energetická výtěžnost je však na stejné úrovni jako oxidace malého množství spotřebované fruktózy. Činí v průměru 1,25 cal (tab. III).

Na začátku pokusu čerpaly spermie větší část energie z glycidů, průměrně 72,2 %. Pouze u spermií s obsahem folikulární tekutiny v proestu a estru a sekretu vejcovodů získaných jak v estru, tak v metaestru bylo čerpáno i ze zdrojů tukových (cca polovina celkových kalorií — tab. IV).

Na konci pokusu tomu bylo stejně. Tuky se však podílely na energetickém výdeji u kontrol a u spermat s přídavkem folikulární tekutiny v proestu, a to stejným dílem jako cukry (tab. V).

U spermií v Ringerově roztoku bylo procento využívání cukrů 84,9, tedy stejné jako u spermatu ředěného žloutkocitrátem. Tuky se podílely na energetickém výdeji 15,1 %. Kalorický účinek cukrů byl 0,93 cal, tuků 0,043 cal. K oxidaci tuků nedošlo u spermatu s přídavkem folikulární tekutiny v estru, sekretu tubárního v estru i metaestru a sekretu děložního v estru i metaestru. Přitom u ostatních spermat byl podíl tuků nízký, činil 13,6 %. Celkový kalorický efekt byl však značně nižší než u spermat žloutkocitrátových; činil průměrně 0,98 cal (tab. VI).

Anaerobní přeměna fruktózy je zde však proti předchozím žloutkocitrátovým ejakulátům na velmi nízké úrovni. (Pouze u kontrol je procentuálně stejná jako u spermií ředěných žloutkovým ředidlem.) Kalorický efekt této anaerobní fruktolýzy je rovněž malý. Činí průměrně 0,06 cal, což je značně méně než u oxidační fruktolýzy (tab. III).

Na začátku pokusu čerpaly spermie energii jak oxidací cukrů (51,9 %), tak oxidací tuků (48,1 %). Celkový energetický výtěžek u všech pokusných skupin je stejný. Průměrně činí 0,101 cal (tab. VII).

Ke konci pokusné doby se však projevila, stejně jako u spermií v žloutkovém mediu, hlavně oxidace cukrů, která činí 79,1 %, zatímco oxidace tuků 9,7 %. Energetický podíl tuků je rovněž malý a činí 0,011 cal proti 0,065 cal u cukrů. U kontrolní skupiny jsme nezaznamenali žádnou energetickou přeměnu (tab. VIII).

I. Respirace, přeměna fruktózy a bílkovin spermií během pětihodinové expozice v sekretech pohlavních orgánů plemence (10⁹ spermií)

Spermie + sekrety		Sperma ředěné žloutkokcitrátem								Sperma ředěné Ringerovým roztokem							
		0—0,30 h.		4,30—5,00 h.		za 5 h. celkem		frukt.	bílkoviny	0,00—0,30 h.		4,30—5,00 h.		za 5 h. celkem		frukt.	bílk.
		O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂	mg		O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂	mg	
Kontrola		57,6	58,6	25,4	21,3	302,1	287,9	7,37	+2,84	21,3	17,9	0	0	25,4	24,7	1,07	+1,77
Folikul. tekutina	estrus	48,5	39,9	34,3	35,7	265,4	235,4	7,40	+15,90	20,0	25,9	21,4	21,1	135,1	138,8	0,16	+2,11
	proestrus	70,0	61,4	29,1	25,6	219,5	194,0	5,71	+57,10	26,9	26,6	8,5	7,8	204,0	198,4	0,17	+2,89
Sekret tubární	estrus	76,1	59,4	76,5	78,2	550,4	453,4	5,88	—58,44	12,2	11,8	12,0	15,2	259,7	313,3	1,17	+0,44
	metaestrus	64,6	50,8	98,9	114,3	384,0	401,6	9,13	— 4,11	24,8	20,2	41,5	40,9	314,0	324,6	0,40	+0,90
Sekret děložní	estrus	48,9	48,6	37,7	41,9	374,8	362,1	5,25	—13,60	18,9	20,5	6,9	9,8	175,7	190,7	0,98	+2,11
	metaestrus	72,5	79,7	60,8	61,6	410,0	427,0	5,51	+30,40	16,6	14,4	8,4	7,3	418,2	329,1	0,70	+2,67
Sekret vestibula	estrus	73,3	83,7	82,2	82,6	472,0	458,7	7,98	+0,55	25,6	19,0	15,6	19,8	230,9	212,4	0,59	+0,40
	metaestrus	62,9	65,2	101,4	104,0	516,3	552,7	7,46	+ 8,60	32,0	22,5	28,0	29,5	218,0	212,8	0,23	+2,80

II. Energetická přeměna spermií v žloutkocitrátovém ředidle za 5 hodin (10^9 spermií)

Sperma + genitál. výměšky		RQ	Oxidace cukrů			Oxidace tuků			Cal. celkem
			v %	v mg	účín. v cal	v %	v mg	účín. v cal	
Kontroly		0,95	84	0,31	1,15	16	0,024	0,22	1,37
Folikulární tekutina	estrus	0,88	60,8	0,19	0,71	39,2	0,052	0,48	1,19
	proestrus	0,88	60,8	0,16	0,59	39,2	0,043	0,40	0,99
Sekret tubární	estrus	0,82	40,3	0,27	1,00	59,7	0,160	1,48	2,48
	metaestrus	1,04	100	0,47	1,76	0	0	0	1,76
Sekret uterinní	estrus	0,96	87,2	0,40	1,49	12,8	0,024	0,22	1,71
	metaestrus	1,03	100	0,50	1,87	0	0	0	1,87
Sekret vestibula	estrus	0,97	90,4	0,52	1,94	9,6	0,022	0,20	2,14
	metaestrus	1,07	100	0,63	2,35	0	0	0	2,35
$\bar{x}$			80,4	0,38	1,43	19,6	0,036	0,33	1,76

III. Množství energie uvolněné spermiemi anaerobní fruktolýzou za 5 hodin při 38°C v kaloriích (10⁹ spermií)

Sperma + genitální sekrety		Sperma v žloutkocitrát. ředidle			Sperma v Ringerově roztoku		
		fruktolýza v mg	fruktolýza v % z celk. množství rozlož. fruktózy	cal	fruktolýza v mg	fruktolýza v % z celk. množství rozlož. fruktózy	cal
Kontroly		7,06	96	1,38	1,05	98	0,20
Folikulární tekutina	estrus	7,21	98	1,41	0	0	0
	proestrus	5,55	97	1,09	0	0	0
Sekret tubární	estrus	5,61	96	1,10	0,85	73	0,16
	metaestrus	8,66	95	1,70	0	0	0
Sekret uterinní	estrus	4,85	93	0,95	0,77	79	0,15
	metaestrus	5,01	91	0,91	0,19	28	0,03
Sekret vestibula	estrus	7,46	94	1,46	0,38	65	0,07
	metaestrus	6,80	92	1,33	0	0	0
$\bar{x}$		6,46	94,6	1,25	0,36	38,1	0,06

IV. Energetická přeměna spermií v žloutkocitrátovém ředidle za 30 minut na začátku expoziční doby (10^9 spermií)

Sperma + genitální výměšky		RQ	Oxidace cukrů			Oxidace tuků			cal celkem
			v %	v mg	účín. v cal	v %	v mg	účín. v cal	
Kontroly		1,01	100	0,071	0,265	0	0	0	0,265
Folikulární tekutina	estrus	0,82	40,3	0,024	0,089	59,7	0,014	0,130	0,219
	proestrus	0,87	57,3	0,049	0,183	42,7	0,015	0,139	0,322
Sekret tubární	estrus	0,78	26,1	0,024	0,089	73,9	0,028	0,260	0,349
	metaestrus	0,78	26,1	0,020	0,074	73,9	0,023	0,213	0,287
Sekret uterinní	estrus	1,00	100	0,060	0,224	0	0	0	0,224
	metaestrus	1,09	100	0,089	0,332	0	0	0	0,332
Sekret vestibula	estrus	1,14	100	0,090	0,336	0	0	0	0,336
	metaestrus	1,03	100	0,077	0,287	0	0	0	0,287

$\bar{x}$ 72,2 0,056 0,208 0,291

V. Energetická přeměna spermií v žloutkocitrátovém ředidle za 30 minut na konci expoziční doby (10^9 spermií)

Sperma + genitální výměšky		RQ	Oxidace cukrů			Oxidace tuků			cal celkem
			v %	v mg	účín. v cal	v %	v mg	účín. v cal	
Kontroly		0,83	43,6	0,013	0,048	53,4	0,007	0,065	0,113
Folikulární tekutina	estrus	1,04	100	0,042	0,157	0	0		0,157
	proestrus	0,87	57,3	0,020	0,074	42,7	0,006	0,055	0,129
Sekret tubární	estrus	1,02	100	0,094	0,351	0	0		0,351
	metaestrus	1,15	100	0,122	0,456	0	0		0,456
Sekret uterinní	estrus	1,11	100	0,046	0,172	0	0		0,172
	metaestrus	1,01	100	0,075	0,280	0	0		0,280
Sekret vestibula	estrus	1,00	100	0,101	0,377	0	0		0,377
	metaestrus	1,02	100	0,125	0,467	0	0		0,467
$\bar{x}$			88,9	0,070	0,264	0	0		0,278

VI. Energetická přeměna spermií v Ringerově roztoku za 5 hodin (10^9 spermií)

Sperma + genitální sekrety		RQ	Oxidace cukrů			Oxidace tuků			cal celkem
			v %	v mg	účín. v cal	v %	v mg	účín. v cal	
Kontroly		0,97	90,4	0,02	0,07	9,6	0,001	0,011	0,09
Folikulární tekutina	estrus	1,02	100	0,16	0,59	0	0	0	0,59
	proestrus	0,97	90,4	0,22	0,82	9,6	0,009	0,083	0,90
Sekret tubární	estrus	1,20	100	0,32	1,19	0	0	0	1,19
	metaestrus	1,03	100	0,38	1,42	0	0	0	1,42
Sekret uterinní	estrus	1,08	100	0,21	0,78	0	0	0	0,78
	metaestrus	1,07	100	0,51	1,90	0	0	0	1,90
Sekret vestibula	estrus	0,92	74,1	0,21	0,78	25,9	0,029	0,200	0,98
	metaestrus	0,97	90,4	0,24	0,89	9,6	0,010	0,093	0,98
$\bar{x}$			84,9	0,25	0,93	13,6	0,005	0,043	0,98

VII. Energetická přeměna spermií v Ringerově roztoku za 30 minut na začátku expoziční doby (10⁹ spermií)

Sperma + genitální výměšky		RQ	Oxidace cukrů			Oxidace tuků			cal celkem
			v %	v mg	účín. v cal	v %	v mg	účín. v cal	
Kontroly		0,84	47	0,012	0,044	53	0,0056	0,052	0,096
Folikulární tekutina	estrus	1,29	100	0,024	0,089	0	0	0	0,089
	proestrus	0,89	64,3	0,023	0,086	35,7	0,0053	0,049	0,135
Sekret tubární	estrus	0,97	90,5	0,013	0,048	9,6	0,0006	0,005	0,053
	metaestrus	0,81	36,8	0,011	0,041	63,2	0,0078	0,073	0,114
Sekret uterinní	estrus	1,08	100	0,023	0,086	0	0	0	0,086
	metaestrus	0,76	19,1	0,003	0,011	80,9	0,0067	0,062	0,073
Sekret vestibula	estrus	0,74	9,8	0,003	0,011	90,2	0,0115	0,106	0,117
	metaestrus	0,70	0	0	0	100	0,0160	0,148	0,148

$\bar{x}$ 51,9 0,012 0,046 48,1 0,006 0,055 0,101

VIII. Energetická přeměna spermií v Ringerově roztoku za 30 minut na konci expoziční doby (10^9 spermií)

Sperma + genitální výměšky		RQ	Oxidace cukrů			Oxidace tuků			cal celkem
			v %	v mg	účín. v cal	v %	v mg	účín. v cal	
Kontroly		0	0	0	0	0	0	0	0
Folikulární tekutina	estrus	0,98	93,6	0,024	0,089	6,4	0,001	0,009	0,098
	proestrus	0,91	70,8	0,007	0,026	29,2	0,003	0,027	0,053
Sekret tubární	estrus	1,26	100	0,014	0,052	0			0,052
	metaestrus	0,98	93,6	0,047	0,175	6,4	0,003	0,027	0,202
Sekret uterinní	estrus	1,42	100	0,008	0,029	0			0,029
	metaestrus	0,86	54,0	0,005	0,018	46,0	0,004	0,037	0,055
Sekret vestibula	estrus	1,26	100	0,019	0,071	0			0,071
	metaestrus	1,05	100	0,034	0,127	0			0,127
$\bar{x}$			79,1	0,017	0,065	9,7	0,001	0,011	0,076

Pokud jde o účinek sekretů jednotlivých částí samičích genitálií, projevil se povzbudivě na spermii v žloutkocitrátovém ředidle, a to u sekretu tubárního v estru a metaestru a u sekretu vestibulárního v estru i v metaestru.

Na energetickou činnost spermií ředěných pouhým Ringerovým roztokem působily proti kontrolám povzbudivě všechny sekrety, avšak až ke konci pětihodinové expozice. Na začátku pokusu nebyly patrné rozdíly u žádné pokusné skupiny.

V některých ejakulátech byl RQ vyšší než jedna, což znamená, že v nich docházelo k přeměně glycidů v lipidy. Obrácený metabolismus však jsme nezaznamenali.

DISKUSE

Výsledky uváděné v tabulkách se v základě shodují s hodnotami zjištěnými Clarkem a Rothschildem (1957, cit. Šmerha 1964) u ejakulátů ředěných pouze Ringerovým roztokem, kdežto u spermat v žloutkocitrátu jsme (zvláště na začátku) naměřili hodnoty přibližně dvojnásobné. Zřetelný analeptický vliv, který se projevil především ke konci pokusu, měly v tomto směru výměšky pohlavních orgánů plemence. Obojí je v souladu se známými skutečnostmi o příznivém působení výživných ředidel na přežitelnost spermií a o povzbuzení respirace včetně látkového metabolismu některými genitálními sekrety.

Pokud jde o druh oxidovaných živin, převládaly u žloutkocitrátového spermatu i u spermatu ředěného Ringerovým roztokem zřejmě glycidy, avšak pouze ke konci pokusu. Na začátku pokusné doby se však u mnoha skupin projevila i oxidace tuků, která vydala téměř stejný kalorický efekt jako oxidace glycidů, a to u spermií s oběma druhy ředidel. Lze proto usuzovat, že spermie ke svým vitálním pochodům využívají nejdříve jak cukrů, tak i tuků, kdežto později se uchylují téměř výhradně ke glycidům.

Nízká energetická účinnost anaerobní fruktolýzy byla v našich pokusech potvrzena. Nápadně nízká byla u spermií ředěných Ringerovým roztokem. Činila pouze 6 % z celkové energie uvolněné oxidací, kdežto u spermií v žloutkovém mediu 71 %. Vysvětlení tohoto úkazu prozatím chybí.

Respirační podíly vyšší než jedna signalizovaly přeměnu cukrů v lipidy. Tím, že jsme je sledovali u spermií vystavených sekretům samičích genitálií a nikoliv u kontrolních skupin, lze mít za to, že syntéza lipidů bude pravděpodobně jedním z ochranných či kapacitačních projevů. Tyto látky potom mohou spermie ukládat ve svém bičíku a používat jich v případě potřeby k energetické přeměně.

SOUHRN

Sledovali jsme energetickou přeměnu u spermií ředěných jednak žloutkocitrátovým ředidlem a jednak Ringerovým roztokem v prostředí sekretů jednotlivých částí pohlavních orgánů samice. Spermie byly vystaveny jejich účinku po dobu pěti hodin při teplotě 38 °C. Zjistilo se, že na začátku uvedené expoziční doby byly přibližně stejnou měrou oxidovány jak glycidy, tak i lipidy. Ke konci této doby však naprosto převládla oxidace glycidů. Dále byla potvrzena nízká energetická účinnost anaerobní fruktolýzy, jež byla zvláště nápadně malá u spermatu ředěného pouze Ringerovým roztokem. Sekrety genitálií ple-

menice měly v mnoha případech zřetelný povzbuzující vliv na výši energetického metabolismu, především ke konci pokusné doby. Mimoto příznivě ovlivňovaly i přeměnu cukrů v lipidy. Tento proces považujeme za jeden z úkazů kapacity spermií.

Došlo dne 14. 1. 1969

Literatura

POLÁK L., 1961, Inseminace skotu. Praha, 1961.

SMERHA J. a kol., 1964, Biologie rozmnožování hospodářských zvířat. Praha, 1964.

Попытка определения энергетической перемены сперматозоидов млекопитающих

Изучалась энергетическая перемена сперматозоидов, разбавляемых или желточно-цитратным разбавителем, или раствором Рингера в среде секретов отдельных частей половых органов самки.

Сперматозоиды были подвергнуты их воздействию в течение пяти часов при температуре 38 °C.

Было установлено, что в начале приведенного времени экспедиции приблизительно в равной степени окислялись как глициды, так и липиды. Однако в конце этого времени, преобладало окисление глицидов. Далее было подтверждено низкое энергетическое действие анаэробного фруктолиза, которое было особенно низко у спермы, разбавленной только раствором Рингера. Генитальные секреты самки во многих случаях имели явное возбуждающее влияние на высоту энергетического метаболизма, прежде всего к концу опыта. Кроме того они благоприятно влияли и на перемену сахаров в липиды. Этот процесс автор считает одним из явлений потенциальной мощности сперматозоидов.

Текст к таблицам

- I. Дыхание, перемена фруктозы и белков сперматозоидов в течение пятичасовой экспозиции в секретах половых органов самки (10⁹ сперматозоидов)
- II. Энергетическая перемена сперматозоидов в желточно-цитратном разбавителе за 5 часов. 10⁹ сперматозоидов
- III. Количество энергии, освобожденной сперматозоидами анаэробной фруктолизой за пять часов при 38 °C в калориях. 10⁹ сперматозоидов
- IV. Энергетическая перемена сперматозоидов в желточно-цитратном разбавителе за 30 минут в начале периода экспозиции. 10⁹ сперматозоидов
- V. Энергетическая перемена сперматозоидов в желточно-цитратном разбавителе за 30 минут в конце экспозиционного периода. 10⁹ сперматозоидов
- VI. Энергетическая перемена сперматозоидов в растворе Рингера за 5 часов. 10⁹ сперматозоидов
- VII. Энергетическая перемена сперматозоидов в растворе Рингера за 30 минут в начале экспозиционного периода. 10⁹ сперматозоидов
- VIII. Энергетическая перемена сперматозоидов в растворе Рингера за 30 минут в конце экспозиционного периода. 10⁹ сперматозоидов

Determinative Experiment of Mammal Zoospermia Change of Energy

Change of energy of zoospermia diluted partly by yolk-citrate diluent and partly by Ringer solution in the milieu of secretions of individual female sexual organ parts was examined. Zoospermia were exposed to their effect for five hours at the temperature of 38 °C. It was found that at the beginning of the exposure time both glycerides and lipids were oxygenated approximately to the same extent. At the end of that period, however, the oxygenation of glycerides dominated absolutely. Further on a low energy effect of anaerobe fructolysis was confirmed, strikingly low at zoospermia diluted by Ringer solution only. In many cases secretions of breeding cow genitals had a distinct encouraging effect on the height of energy meta-

bolism, above all towards end of testing period. Besides, they had a favourable effect on the transformation of glycodes into lipids. This process is regarded by the author as one of the zoospermia capacitation phenomena.

Text to the tables

- I. Respiration, transformation of fructose and proteins of sperms during 5-hr exposure in the secretion of sexual organs of the female parent (10^9 sperms)
- II. Energy transformation of sperms in a yolk-citrate diluent in 5 hr. 10^9 sperms
- III. Quantity of energy released by sperms through anaerobic fructolysis in 5 hr at 38°C in calories. 10^9 sperms
- IV. Energy transformation of sperms in a yolk-citrate diluent in 30 min at the beginning of the exposure time. 10^9 sperms
- V. Energy transformation of sperms in a yolk-citrate diluent in 30 min at the end of the exposure time. 10^9 sperms
- VI. Energy transformation of sperms in Ringer's solution in 5 hr. 10^9 sperms
- VII. Energy transformation of sperms in Ringer's solution in 30 min at the beginning of the exposure time. 10^9 sperms
- VIII. Energy transformation of sperms in Ringer's solution in 30 min at the end of the exposure time. 10^9 sperms

Versuch um die Feststellung energetischer Umwandlung von Säugetierspermien

Es wurde die energetische Umwandlung bei Spermien verfolgt, die teils durch eine Eidotter-Zitratlösung und teils durch Ringersche Lösung verdünnt wurden, im Milieu von Sekreten einzelner Teile der weiblichen Geschlechtsorgane. Die Spermien wurden ihrer Wirkung für die Dauer von 5 Stunden bei einer Temperatur von 38°C ausgestellt. Man stellte fest, daß am Anfang der Expositionszeit sowohl Glyzide als auch Lipide in ungefähr gleichem Maße oxydierten. Am Ende dieser Zeit jedoch überwog völlig die Oxydation der Glyzide. Weiter wurde eine niedrige energetische Wirkung anaerober Fruktolyse bestätigt, die besonders auffallend klein war bei den Spermien, die nur durch die Ringersche Lösung verdünnt wurden. Die Sekrete der Zuchtmuttergenitalien hatten in vielen Fällen eine deutlich ermunternde Wirkung auf die Höhe des energetischen Metabolismus, vor allem gegen Ende der Versuchszeit. Außerdem beeinflussten sie günstig die Umwandlung von Zuckern in Lipide. Dieser Vorgang wird vom Autor als eine Erscheinung der Spermienkapazität betrachtet.

Text zu den Tafeln

- I. Respiration, Veränderung der Fruktose und Eiweißstoffe der Spermien während fünfständiger Exposition in den Sekreten der Geschlechtsorgane von Muttertieren (10^9 Spermien)
- II. Energetische Veränderung der Spermien in der Eidotter-Zitratlösung nach fünf Stunden. 10^9 Spermien
- III. Die nach fünf Stunden bei 38°C in Kalorien ausgedrückte durch anaerobe Fruktolyse freigewordene Energiemenge. 10^9 Spermien
- IV. Energetische Veränderungen der Spermien im Eidotter-Zitratlösmittel nach 30 Minuten bei Beginn der Expositionszeit. 10^9 Spermien
- V. Energetische Veränderung der Spermien im Eidotter-Zitratlösmittel nach 30 Minuten bei Beendigung der Expositionszeit. 10^9 Spermien
- VI. Energetische Veränderung der Spermien in der Ringer-Lösung nach fünf Stunden. 10^9 Spermien
- VII. Energetische Veränderung der Spermien in der Ringer-Lösung nach 30 Minuten bei Beginn der Expositionszeit. 10^9 Spermien
- VIII. Energetische Veränderung der Spermien in der Ringer-Lösung nach 30 Minuten bei Beendigung der Expositionszeit. 10^9 Spermien

Adresa autora:

Dr. Oldřich Čermák, Střední zemědělská technická škola, Boskovice

■ Při vzniku nového jedince není vajíčko jen rovnocenným partnerem oplozující spermii, ale také současně vlastním dějištěm složitého procesu oplození. Naše praxe v reprodukční fyziologii hospodářských zvířat je věnována doposud výlučně jen sledování spermií; je tedy jen velmi neúplně informována o předpokladech, které jsou dány pro rozmnožování kvalitou gamet obou partnerů.

Oplozené vajíčko se však v budoucnosti stane i jakousi nejmenší jednotkou v živočišné výrobě, a to nejenom z teoretického hlediska. Dokonalé zvládnutí technik získání savčího vajíčka, jeho oplození a přenos umožní nesmírně zintenzívnit např. plemenářskou práci. Jeden rodičovský pár kteréhokoliv druhu hospodářských zvířat bude moci vyprodukovat během dvou až tří let celá stáda velmi vyrovnaných jedinců. Patrně se už nebude konat pouze inseminace jako doposud, ale i jakási „inzygotace“, kdy se po přenesení oplozeného vajíčka bude v matce vyvíjet organismus, který bude geneticky na ní zcela nezávislý.

Na celé řadě světových pracovišť přináší dnes studium savčího vajíčka základní poznatky, důležité pro úspěšnou reprodukci hospodářských zvířat. Avšak ve srovnání s počtem laboratoří, které studují projevy spermií, zůstává jejich podíl jen malým zlomkem.

Příčiny opožděného výzkumu vajíčka u savců jsou výlučně technické. V celosvětovém měřítku nastal obrovský rozvoj tohoto studia teprve v posledních dvaceti letech, poté co byly nalezeny vhodné způsoby izolace vajíčka a jeho pozorování, hlavně pak ale hormonální řízení ovulace.

Všechny tyto dílčí operace, nutné ke studiu savčího vejce, tj. přesná detekce ovulace nebo její hormonální řízení, izolace vajíček ze živého zvířete, vhodný způsob preparace vajíček a jejich pozorování představují každá velmi rozsáhlý celek. V naší laboratoři jsme se těmito problematikami zabývali a zabýváme. Vzhledem k rostoucímu zájmu řady československých pracovišť hodláme v několika článcích poukázat na naše dosavadní zkušenosti doložené v značném rozsahu z literatury.

Cílem těchto článků by bylo:

1. poskytnout základní představu o technických operacích, nutných pro získání, preparaci a pozorování savčích vajíček;
2. umožnit co nejdokonalejší orientaci v původní literatuře;
3. uvádět naše vlastní modifikace postupů, které se nám dobře osvědčily, pokud se liší od převzatých z literatury.

V této stati uvádíme problematiku výzkumu savčích zygot v plemenitbě vzhledem ke specifičnosti používané mikrotechniky pojednáním o preparaci a pozorování savčích vajíček a dokládáme je mikrofotografiemi.

VYBAVENÍ LABORATOŘE

Pro úspěšnou práci se savčím vajíčkem, jehož velikost se pohybuje u všech našich běžných savců od 0,1 do 0,2 mm, je zcela nezbytné kvalitní optické vybavení. Především je to stereomikroskop, který je nutný pro manipulaci s vajíčky. V naší laboratoři používáme stereomikroskopu M ST 130 PZO (Polskie zakłady optyczne, Warszawa). S tímto mikroskopem se pohodlně pracuje a je poměrně snadno na trhu dostupný. Je typově převzat z výrobního programu C. Zeiss, Jena NDR. Pro pozorování a hodnocení preparovaného vajíčka je výhodné doplnit běžný mikroskop s procházejícím světlem některými doplňky. Je to hlavně zařízení pro pozorování ve fázovém kontrastu, které umožňuje zvýraznit struktury ve vajíčku v živém stavu. Nejlépe je použít zařízení od téhož výrobce, od něhož máme mikroskop. Velmi výhodným doplňkem pro rychlou práci s vajíčky je fluorescenční mikroskopie (Haitinger 1959, Albrecht 1963). Na našem trhu je k dispozici levné, jednoduché, ale vysoce účinné fluorescenční zařízení — Fluoreszenzleuchte 220/HBO 50L, Carl Zeiss z NDR. Ideálním přístrojem pro studium vajíčka je fázově-kontrastní fluorescenční mikroskop C. Zeiss, Jena, který umožňuje souvislý přechod od jednoho způsobu vyšetřování k druhému.

Nástroje pro manipulaci s vajíčky musí být velmi jemné. Především budeme potřebovat skleněné vlasové kapiláry. Vytahujeme je z co nejtenčích skleněných trubiček, o průměru asi 3 mm. Co nejmenší pohyb kapaliny v těchto trubičkách zajistíme pomocí miniaturních tlaček. Pro jejich zhotovení používáme v naší laboratoři izolačních bužírek používaných v elektrotechnice, které jsou termoplastické a lze je tudíž nad kahanem kleštěmi uzavřít. Jemné jehly, hodinářské pinzety apod. použijeme jen zřídka. Vajíčka pro pozorování *in toto* montujeme na běžná podložní skla, krycích sklíček používáme poněkud silnějších, aby byla umožněna stejnoměrná komprese (Albrecht 1963, Haitinger 1959, Wolf 1954).

PREPARACE A POZOROVÁNÍ VAJÍČEK

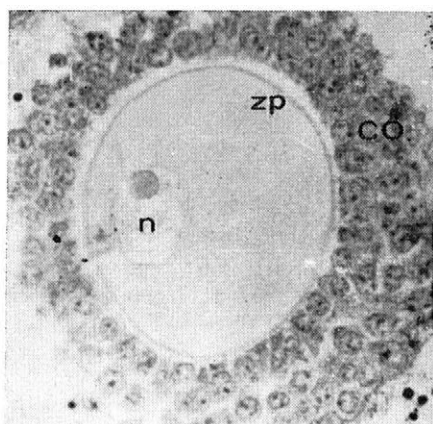
PREPARACE A POZOROVÁNÍ VAJÍČEK *in toto*

Pozorování vajíček *in toto* spočívá v přenesení celého vajíčka na podložní sklo a jeho překrytí krycím sklíčkem. Vajíčko se tak tlakem krycího sklíčka oploští a v preparátu je možno vhodným způsobem pozorovat cytologické detaily. Je to nejvíce používaný způsob, a proto mu věnujeme nejvíce místa.

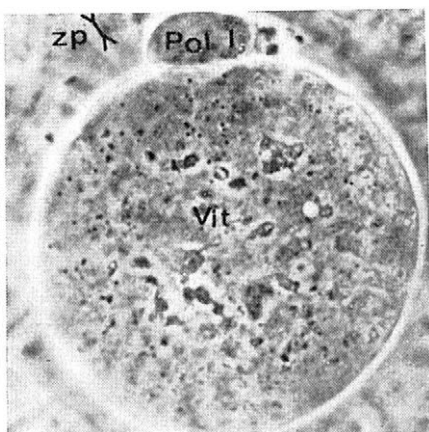
Pracovní postup: Vajíčka, která jsme soustředili na hodinovém sklíčku ve fyziologickém roztoku nebo jiném vhodném mediu v zorném poli stereomikroskopu, a která jsme se snažili zbavit případných buněk *cumulus oophorus* jehlami nebo působením enzymu hyaluronidázy, nasajeme společně do kapiláry a spolu s malou kapkou media přeneseme na podložní sklíčko. Přímé položení krycího skla na vajíčka by je s velkou pravděpodobností rozmáčklo. Proto mezi obě skla nanášíme malé množství směsi parafinu a vazelíny. V naší laboratoři dosahujeme stejnoměrného rozdělení tím, že tuto směs, která musí za pokojové teploty zůstat vláčná, naplníme do injekční stříkačky a jemnou jehlou vytlačíme dva proužky. Na ně pak položíme krycí sklo tak, že vznikne jakási komůrka, jejíž horní a dolní strana, která je souhlasná s delší stranou podložního skla, zůstává otevřená.

Kapku, v níž přenášíme vajíčko, volíme dostatečně malou, aby se nám neroztekla, po skle, ale současně dosti velkou, aby rychle nevyschla. Preparát opět přeneseme pod stereomikroskop a za stálé kontroly přitlačujeme krycí sklo, až dostaneme vhodný stupeň komprese vajíčka. Jistě nám několik vajíček praskne (obr. 12) než dosáhneme potřebného cviku. Ale pouze v dostatečně zmáčknutých preparátech můžeme vidět uspokojivě kontrastní detaily.

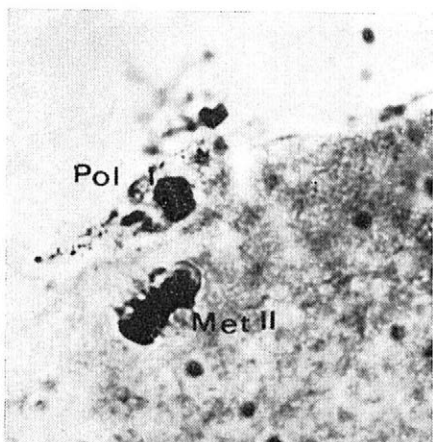
Vysvětlení značek u obr. 1—12: CO — buňky cumulu oophoru, F — fragmentované vajíčko, Met II — chromozómy uspořádané v metafázové ploténce druhého redukčního dělení, n — jádro, Pol — pólóvé tělísko, Pol I. — první pólóvé tělísko, Pron — pronuklei, vit. — viteloplazma vajíčka, ZP — zona pelucida, 2 — dvoublastomerní vajíčko, ♂ — samčí pronukleus, ♀ — samičí pronukleus, ↑ — okraj cytoplazmatu vajíčka. — Mimo obr. 1 bylo všude použito preparace vajíček *in toto*.



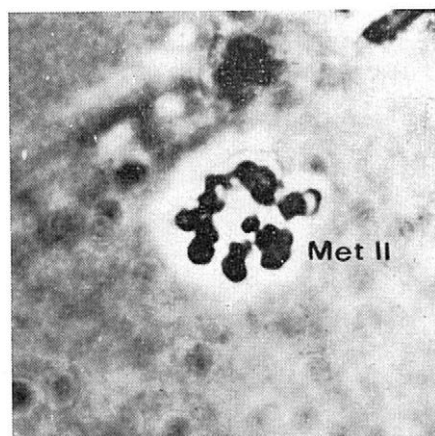
1. Vajíčko myši ve zralém folikulu před ovulací, histologický řez, barveno metylovou zelení-pyroninem



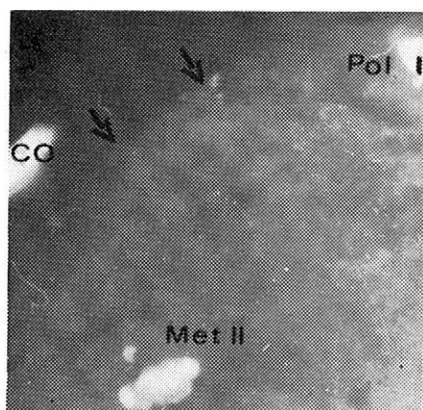
2. Ovulované vajíčko myši. Nativní preparát, fázový kontrast



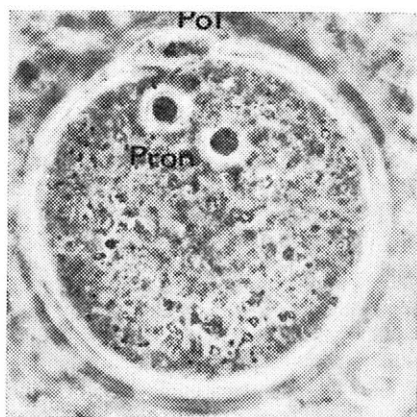
3. Detail ovulovaného vajíčka prasete. Fixovaný preparát barvený orceinem



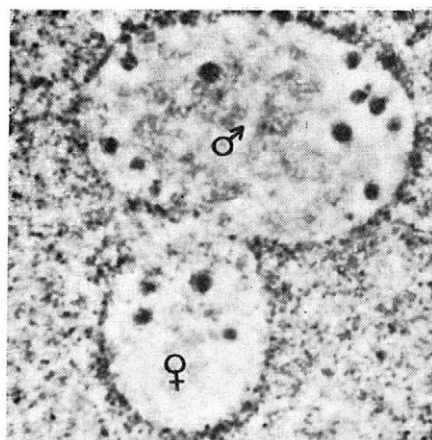
4. Detail ovulovaného vajíčka prasete. Fixovaný preparát, barvený orceinem, fázový kontrast



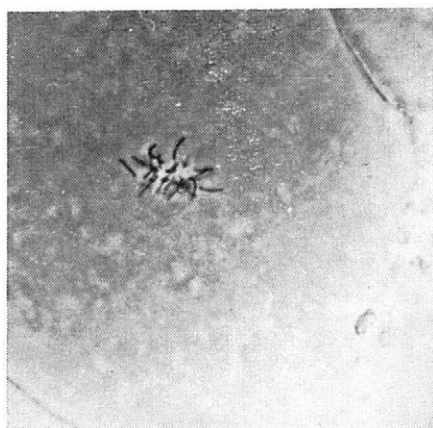
5. Detail ovulovaného vajíčka králíka. Nativní nefixovaný preparát, barvený akridinovou oranží, fluorescenční mikroskop. DNK fluoreskuje jasně zeleně (na fotografii bílé skvrny) cytoplazma tmavě červeně, pozadí je tmavé



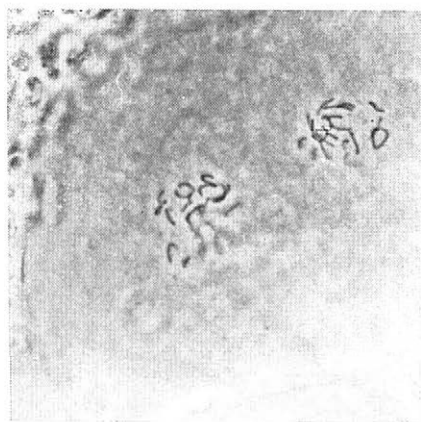
6. Oplozené vajíčko myši. Nativní preparát, fázový kontrast.



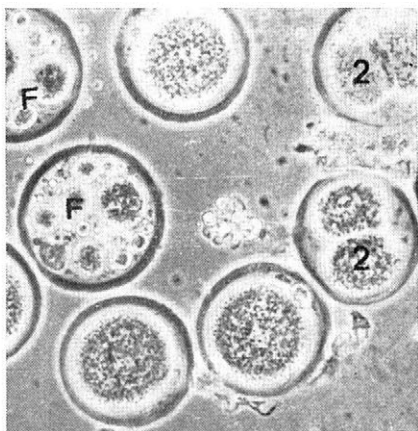
7. Detail oplozeného vajíčka králíka. Nativní preparát, fázový kontrast



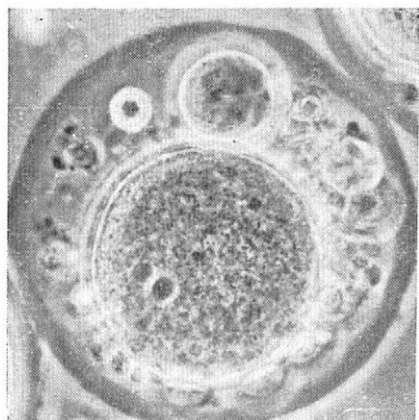
8. Chromozómy v oplozeném vajíčku myši. Fixace, barvení lakmoidem



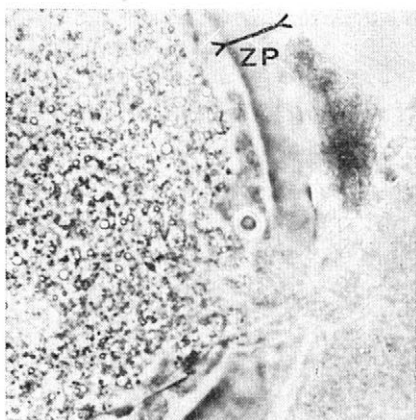
9. Chromozómy ve dvoublastomerním vajíčku myši. Fixace, barvení lakmoidem



10. Skupina neoplozených, dvoublastomerních a fragmentovaných vajíček myši. Nativní preparát, fázový kontrast



11. Fragmentované vajíčko myši. Nativní preparát, fázový kontrast



12. Vajíčko myši, prasklé při nešetrné preparaci *in toto*. Prasklinou v zóně pellucidě uniká obsah vajíčka. Nativní preparát, fázový kontrast

Pozorování vajíček preparovaných *in toto* ve fázovém kontrastu

Vajíčka, která jsme preparovali uvedeným způsobem, můžeme ihned vyšetřovat ve fázovém kontrastu. Posunutí fáze světla v některých strukturách nám při použití tohoto zařízení umožní jejich zvýraznění. Při běžném pozorování bychom tyto struktury buď neviděli vůbec nebo jen slabě. Tak např. ve fázovém kontrastu ve vajíčku vidíme dobře zonu *pellucidu* (obr. 12), výrazněji pólová tělíska (obr. 2), organoidy a žloutková zrna v cytoplazmatu vajíčka (obr. 2, 6, 12). Výrazně vyniknou zejména prvojádra (obr. 6, 7) a hlavičky spermií. Při delším cviku lze rozlišit i chromozómy. Tak jen pomocí fázového kontrastu lze poměrně spolehlivě určit stupeň vývoje vajíčka někdy už na první pohled (obr. 10, 11) zcela spolehlivě pomocí uvedených detailů.

Pozorování vajíček preparovaných *in toto* po fixaci a barvení

Při detailnější analýze a tehdy, nemáme-li fázový kontrast, použijeme barvení. Jde především o barvení DNK, tedy o vyzdvížení jaderných struktur, které ukazují na stupeň vývinu vajíčka.

Princip barvení spočívá v tom, že vajíčko, které je zamontováno mezi podložním a krycím sklem (můžeme použít preparátu, který jsme hodnotili ve fázovém kontrastu) nafixujeme směsí etylalkoholu a kyseliny octové v poměru 3:1 (Farnerova fixáž) a barvíme některým barvivem pro rychlé zvýraznění DNK, jako je lakmoid, karmín nebo orcein; o těchto rychlých technikách a barvivech při nich užívaných pojednává u nás P a z o u r k o v á (1962). Původní techniky (C h a n g 1952 a jiní), které ponejvíce používají při fixaci a barvení promýváním jednotlivými roztoky přikapáváním ke krycímu sklíčku z jedné strany a odsáváním filtračním papírem z druhé strany, jsme poněkud zjednodušili. Využíváme kapilární elevace, ke které dochází mezi podložním a krycím sklem. Podložní sklíčka umístíme vertikálně do kyvety tak, že se otevřený okraj komůrky mezi podložním a krycím sklem dotýká hladiny fixačního roztoku. Na horní straně se kapalina vypařuje, popř. ji ještě odsáváme filtračním papírem.

Na obr. 3, 8 a 9 je doložen výsledek takového barvení. I u barvených preparátů je výhodné použít k jejich pozorování fázového kontrastu, který nabarvené struktury dále zvýrazní (obr. 4). I po popsání zjednodušení je tato metodika dosti pracná a vyžádá si hodně času (Austin 1961, Buchanan 1965, Elmiger 1965, 1966, Hafez 1961, Hancock 1958, Hunter 1967, Chang 1952, Yanagimachi, Chang 1961).

Pozorování vajíček preparovaných *in toto* pomocí fluorescenčního mikroskopu

Použití fluorescenční mikroskopie bylo navrženo pro savčí vajíčka (krysa) Austinem a Bishopem (1959). V naší laboratoři jsme s úspěchem využili fluorescenční mikroskopie při vyšetřování vajíček myši, králíka a prasete. Zejména u prasete je tato metodika nenahraditelná, protože ve vajíčkách tohoto druhu lze jinak bez fixace jen obtížně pozorovat strukturální detaily vzhledem k vysoké koncentraci deutoplazmy.

Předností fluorescenční mikroskopie je velmi rychlá příprava preparátu. Vajíčka jsou vyšetřována v naivním preparátu, stejně jako tomu bylo při fázově-kontrastním vyšetření. Pouze do media, v němž jsou vajíčka vyšetřována, přidáme ve velmi nízké koncentraci speciální barvivo, tzv. fluorochrom. Tento fluorochrom selektivně nabarví sledované struktury vajíčka, podobně jako jiná

vitální barviva. V ultrafialovém světle tento fluorochrom, např. akridinová oranž, velmi intenzívně barevně září. V mikroskopu pak pozorujeme neobyčejně dobře barevně odlišené struktury vajíčka (obr. 5). Bez barevné fotografie není možno bohužel toto rozlišení demonstrovat, černobílá fotografie poskytuje jen mlhavou představu. Struktury jsou sice poněkud méně ostré, zejména při větším zvětšení než je tomu u světelné mikrofotografie, ale při vizuálním pozorování je tento nedostatek zcela vyvážen jejich barevným odlišením. Ve speciálních mikroskopech je možno kombinovat fázově kontrastní vyšetření s fluorescenční mikroskopií. Tato kombinace je optimální pro rychlé vyšetření vajíček (Austin, Bishop 1959, Austin 1961, Haitinger 1959).

PREPARACE VAJÍČEK PRO HISTOLOGICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Tato preparace připadne v úvahu jen zřídka a to při speciálně zaměřených výzkumech. Vajíčka savců nemůžeme podrobit obvyklému histologickému zpracování přímo. Do parafínu nebo jiného media, v němž budeme vajíčka řezat, je převádíme v pomocném oporném prostředí, které pak řezeme současně s vajíčkem. Nejjednodušší uspořádání je histologické zpracování celých vejcovodů. Tento způsob je však neekonomický a neumožňuje posouzení vajíček. Izolovaná vajíčka, která jsme prohlédli a částečně vyhodnotili na hodinovém skle, přenášíme pro histologické zpracování do tekutého media, které lze vhodným způsobem ztuhit. Poté vykrojíme malý bloček s vajíčky a tento bloček pak dále zpracováváme. Jako oporné medium byly použity např. krevní plazma, výtažek z mozkové tkáně nebo agar (Amoroso, Parkes 1947, Kennely, Foote 1966, Mazanec, Plíczka 1960, Samuel 1944).

PREPARACE CHROMOZÓMŮ ZE SAVČÍCH BLASTOCYST

Tato preparace může poskytnout informace pro cytogenetická studia již i v tomto velmi raném stadiu vývoje. Základ techniky je většinou podobný přípravě cytogenetických preparátů ze somatických buněk, tj. po zastavení mitotického dělení působením kolchicinu jsou chromozomy rozprostřeny v hypotonickém prostředí (Gwatkin, Meckley 1966, McFeely 1966, Tarkowski 1966).

SOUHRN

Přímé sledování savčích vajíček je doposud méně rozšířeno, proto je v této práci podán stručný přehled o postupu při jejich preparaci a pozorování. Pro podrobnější studium slouží obsáhlejší přehled literatury. Z vlastních zkušeností doporučuji použití fázově-kontrastní fluorescenční mikroskopie pro vajíčka s vysokým obsahem deutoplazmy.

Došlo dne 17. 12. 1968

Literatura

- ALBRECHT P., 1963, Vizualizácia antigenov metódou fluorescentných protilátok. Praha, p. 157.
AMOROSO E. C., PARKES A. S., 1947, Effects on embryonic development of x-irradiation of rabbit spermatozoa in vitro. Proc. Roy. Soc. B, London, 134 : 57-78.
AUSTIN C. R., 1961, The mammalian egg. Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 183.
AUSTIN C. R., BISHOP M. W. H., 1959, Differential fluorescence in living rat eggs treated with acridine orange. Exptl. Cell Res. 17 : 35-43
BUCHANAN G. D., 1965, Plastic microstainer for handling mammalian blastocysts. Stain technol. 40 : 177-178.

- CHANG M. C., 1952, Fertilizability of rabbit ova and the effects of temperature *in vitro* on their subsequent fertilization and activation *in vivo*. J. exp. Zool. 121 : 351-381.
- ELMIGER P., 1965, A staining pool for mammalian eggs. *Experientia* 21 : 670-671.
- , 1966, Rodent preimplantation stages: mounting "in toto" and alterations due to anisotonic solutions. *Experientia* 22 : 484.
- GWATKIN R. B. L., MECKLEY P. E., 1966, Chromosomes of the mouse blastocyst following its attachment and outgrowth *in vitro*. *Ann. Med. Exp. Fenn.* 44 : 125-127.
- HAFEZ E. S. E., 1961, Procedures and problems of manipulation, selection, storage and transfer of mammalian ova. *The Cornell Vet.*, Vol. LI, pp. 299-333.
- HAITINGER M., 1959, Fluoreszenzmikroskopie. Geest und Portig. Leipzig. p. 168.
- HANCOCK J. L., 1958, The examination of pig ova. *Vet. Rec.* 70 : 1200.
- HUNTER R. H. F., 1967, The effects of delayed insemination on fertilization and early cleavage in the pig. *J. Reprod. Fert.* 13 : 133-147.
- KENNELLY J. J., FOOTE R. H., 1966, Oocytogenesis in rabbits. *Am. J. Anat.* 118 : 573-590.
- MAZANEC K., PLIČKA Z., 1960, O způsobu získávání a technice dalšího zpracování živých rýhovacích stadií bílé laboratorní krysy. In: *Scripta Medica (Spisy lék. fakulty v Brně a Olomouci)* 33 : 233-246.
- Mc FEELY R. A., 1966, A direct method for the display of chromosomes from early pig embryos. *J. Reprod. Fert.* 11 : 161-163.
- PAZOURKOVÁ Z., 1962, Rychlé metody (botanické mikrotechniky). In: *Botanická mikrotechnika*, Praha, pp. 170-193.
- SAMUEL D. M., 1944, The use of an agar gel in the sectioning of mammalian eggs. *J. Anat.* 78 : 173-175.
- TARKOWSKI A. K., 1966, An air drying method for chromosome preparations from mouse eggs. *Cytogenetics* 5 : 394-400.
- WOLF J., 1954, *Mikroskopická technika*. Praha, p. 650.
- YANAGIMACHI R., CHANG M. C., 1961, Fertilizable life of golden hamster ova and their morphological changes at the time of losing fertilizability. *J. Exp. Zool.* 148 : 185-204.

**Использование результатов изучения зигот млекопитающих в племенном деле —
Препарирование и наблюдение яиц млекопитающих**

Непосредственное исследование яиц млекопитающих до сих пор мало распространено, поэтому в работе приводится краткий обзор процессов их препарирования и наблюдения. Для более подробного изучения приведены обширные ссылки на литературу. По собственному опыту рекомендуется пользоваться фазово-контрастной флюоресцентной микроскопией для изучения яиц с большим содержанием дейтоплазмы.

Текст к изображениям

1. Мышиное яйцо в зрелом фолликуле до овуляции, гистологический срез, окраска метиловой зеленой — пиронином
2. Овулированное мышиное яйцо. Нативный препарат, фазовый контраст
3. Деталь овулированного яйца свиньи. Фиксированный препарат, окрашенный орцеином
4. Деталь овулированного яйца свиньи. Фиксированный препарат, окрашенный орцеином, фазовый контраст
5. Деталь оплодотворенного яйца кролика. Нативный нефиксированный препарат, окрашенный акридиновой оранжевой, флюоресцентный микроскоп. ДНК флюоресцирует аркозеленой (на фотографии белые пятна), цитоплазма темно-красной, фон темный
6. Оплодотворенное мышиное яйцо. Нативный препарат, фазовый контраст
7. Деталь оплодотворенного кроличьего яйца. Нативный препарат, фазовый контраст
8. Хромосомы в оплодотворенном мышином яйце. Фиксация, окраска лакмоидом
9. Хромосомы в двубластомерном мышином яйце. Фиксация, окраска лакмоидом
10. Группа неоплодотворенных, двубластомерных и фрагментных яиц мышей. Нативный препарат, фазовый контраст
11. Фрагментное мышиное яйцо. Нативный препарат, фазовый контраст
12. Совсем лопнувшее мышиное яйцо при неосторожном препарировании. В прозрачной зоне через трещину вытекает содержание яйца. Нативный препарат, фазовый контраст

Application of the Investigation of Mammalian Zygotes in Breeding. — Preparation and Observation of Mammalian Ova

Direct observation of mammalian ova has been less widely spread, and therefore this work submits a brief survey of the procedure used in their preparation and observation. For a more thorough study a most comprehensive list of references had been added. On the basis of his own experience the author recommends the application of phase-contrast fluorescent microscopy for ova with a high content of deutoplasm.

Text to the figures

1. A mouse ovum in a mature follicle before ovulation, a histological section, stained with methyl-green-pyronine.
2. An ovulated mouse egg. Native preparation, phase contrast.
3. A detail of an ovulated pig ovum. The fixed preparation stained with orceine.
4. A detail of an ovulated pig ovum. The fixed preparation stained with orceine. Phase contrast.
5. A detail of an ovulated rabbit ovum. The native non-fixed preparation stained with acridine orange. Fluorescent microscope. The DNA fluoresces brightly green (on the photograph visible as white spots), the cytoplasm fluoresces darkly red, the background is dark.
6. A fertilized mouse ovum. A native preparation. Phase contrast.
7. A detail of a fertilized rabbit egg. A native preparation. Phase contrast.
8. Chromosomes in a fertilized mouse ovum. Fixation, Lacmoid staining.
9. Chromosomes in a double-blastomere mouse ovum. Fixation, Lacmoid staining.
10. A group of non-fertilized, double-blastomere, and fragmented mouse ova. Native preparation. Phase contrast.
11. A fragmented mouse ovum. Native preparation. Phase contrast.
12. A mouse ovum, ruptured in consequence of careless preparation *in toto*. Through the rupture in the *zona pellucida* the egg content escapes. Native preparation. Phase contrast.

Ausnutzung der Erforschung von SäugetierzYGOTEN in der Tierzucht. — Präparation und Beobachtung von Säugetiereiern

Die direkte Beobachtung von Säugetiereiern ist bisher nur wenig verbreitet. Deshalb wird in der vorliegenden Arbeit eine Übersicht über den Vorgang bei ihrer Präparation und Beobachtung geboten. Für eingehenderes Studium werden zahlreiche Hinweise auf die Literatur angeführt. Aus eigenen Erfahrungen empfiehlt der Verfasser die Benutzung der Phasen-Kontrast-Fluoreszenzmikroskopie bei Eiern mit hohem Deutoplasmagehalt.

Text zu den Abbildungen

1. Mäuseei in reifem Follikel vor der Ovulation, histologischer Schnitt, gefärbt mit Methylengrün-Pyronin
2. Ovuliertes Mäuseei. Natives Präparat, Phasenkontrast
3. Detail eines ovulierten Schweineeies. Mit Orcein gefärbtes fixiertes Ei
4. Detail eines ovulierten Kanincheneies. Natives, mit Akridinorange gefärbtes, nicht-fixiertes Präparat, Fluoreszenzmikroskop. Die DNS fluoresziert hellgrün (auf der Photographie weiße Flecke), das Zytoplasma dunkelrot, der Hintergrund ist dunkel
6. Befruchtetes Mäuseei. Natives Präparat, Phasenkontrast
7. Detail eines befruchteten Kanincheneies. Natives Präparat, Phasenkontrast
8. Chromosomen im befruchteten Mäuseei. Fixation, Färbung mit Lakmoid
9. Chromosomen in einem Zweiblastomeren-Mäuseei. Fixation, Färbung mit Lakmoid
10. Gruppe von unbefruchteten, Zweiblastomeren- und fragmentierten Mäuseeiern. Natives Präparat, Phasenkontrast
11. Fragmentiertes Mäuseei. Natives Präparat, Phasenkontrast
12. Ein bei unvorsichtiger Präparierung *in toto* zersprungenes Mäuseei. Durch die Sprungstelle in der *Zona pellucida* entweicht der Inhalt. Natives Präparat, Phasenkontrast

Adresa autora:

Václav Kopečný, Laborař genetiky živočichů ČSAV, Liběchov

■ Otázka hodnotenia kvality mäsa je v súčasnosti v popredí záujmu pracovníkov vo výskumných ústavoch, v prvovýrobe a v mäso priemysle.

Cieľom výskumu je, vyjadriť subjektívne kritériá kvality podľa možnosti objektívnymi metódami, spresniť ich a tak vytvoriť základ k objektívnemu hodnoteniu kvality mäsa.

Všeobecne sa mäso hodnotí:

1. subjektívne (organoleptické testy);
2. chemickými metódami — zisťuje sa zastúpenie väzivových bielkovín, tryptofanu, kreatínu a iných ukazovateľov kvality;
3. fyzikálnymi metódami — zisťuje sa schopnosť mäsa viazať vodu (údržnosť vody v mäse), farba, pH, krehkosť, straty pečením a varením.

Dôležitou fyzikálnou vlastnosťou mäsa je jeho schopnosť viazať vodu (nazýva sa tiež údržnosť vody v mäse). Je dôležitá z hľadiska technologického spracovania mäsa (výroba údenín, konzervácia mrazením, kuchynská úprava). Najnovšie výskumy naznačujú dobré korelačné vzťahy medzi údržnosťou vody v mäse, farbou apod.

V poslednej dobe sa predpokladá, že sa voda vo svalu nachádza v dvoch formách: vo forme viazanej (fixnej) a voľnej. Obe formy vody nemožno presne rozdeliť, a preto údržnosť vody sa nedá vyjadriť v absolútnych hodnotách.

V praxi je mierou údržnosti vody množstvo, ktoré sa oddelí z mäsa účinkom tlaku alebo odstredivou silou za konštantných podmienok. Oddelená voda sa považuje za tzv. „voľnú vodu“. Mäso, ktoré uvoľní viac vody, má údržnosť vody menšiu a pri kuchynskej úprave sa stáva suchým, ako v opačnom prípade.

LITERÁRNY PREHĽAD

Údržnosť vody v mäse sa posúdi buď pozorovaním na čerstvom reze (Chudý 1966), alebo sa meria fyzikálnymi metódami. Používajú sa metódy:

- a) odstredivé — využívajú odstredivú silu
- b) lisovacie — využívajú tlak

Obe majú rad modifikácií a spôsob vyjadrovania údržnosti vody je rôzny.

Najviac sú používané lisovacie metódy v rôznych obmenách. Túto metódu prví vyvinuli Grau a Hamm (1953, 1954, 1956). Ich metóda spočíva v stláčaní rozdrobenej alebo nerozdrobenej vzorky mäsa na filtračnom papieri medzi dvoma doštičkami z plexiskla, tvoriacimi šraubovací lis, po dobu 5 minút.

Výrazom údržnosti vody je plocha škrvny po mäse, plocha škrvny šťavy a ich vzájomný pomer. Plochy sa vyhodnotili planimetricky. Lisovacia metóda sa dnes používa v rôznych obmenách. Niektoré ich modifikácie a charakteristiky uvádza Goutefongea (1963) v tab. I.

I. Charakteristika metód údržnosti vody v mäse, odvodených od metódy Graua a Hamma

Autori	Spôsob	Lisovacia doba (min)	Počet filtračných papierov
Ninivara a Pohja (1954)	Šraubovací lis ovládaný ručne	5	1
Grau a Hamm (1956)	Šraubovací lis ovládaný ručne	5	1
Schön L., Stosiek (1958)	Šraubovací lis ovládaný ručne	5	1
Wierbicki a Deatherage (1958)	Hydraulický lis ovládaný ručne	1	1
Wismer — Pedersen (1958)	Šraubovací lis ovládaný ručne	5	2
Briskey a kol. (1959)	Šraubovací lis s upraveným systémom dovoľujúcim dosiahnuť konštantný tlak	5	1
Briskey a kol. (1960)	Hydraulický lis ovládanie ručné	1	1
Goutefongea (1960)	Pád závažia z konštantnej výšky	5	2
Urbin, Zessin a Wilson (1962)	Hydraulický lis ovládanie elektrické	1	1

Pri tlakovej metóde presnosť stanovenia vyžaduje dodržať rovnakú hrúbku na-rezaného mäsa a rovnaký tlak. Potrebný tlak pri lisovacej metóde lisovacími dosťičkami sa dosiahne iba primeraným pritiahnutím krídlových matíc skrutiek, pričom sa nevylučuje, že sa nedosiahne vždy rovnaký tlak.

MATERIÁL A METODIKA

Aby sa vylúčila chyba stanovenia, spôsobená nerovnakým tlakom, vyvinul náš pracovník ing. Hašek prístroj k stanoveniu údržnosti vody v mäse za konštantného hydraulického tlaku. Postup práce na prístroji je principiálne zhodný s lisovacou metódou podľa Graua a Hamma. Prístroj konštrukčne vyhotovili podľa priložených názkresov pracovníci Chirany, m. p. v Piešťanoch (obr. 1 a 2).

Popis prístroja:

Prístroj je zložený z troch rovnakých samostatných pracovných jednotiek, umiestnených na spoločnej podstavnej doske.

Pracovná jednotka prístroja má tri základne časti: tlakové zariadenie, hydraulický valec a meráciu časť.

Tlakové zariadenie je v podstate hrubostenná kovová platnička, umiestnená na hornom konci štyroch oceľových stĺpkov, ktoré sú svojou dolnou časťou zakotvené v pracovnom valci. V strede hrubostennej kovovej platničky je maticový závit pre svorník posunovacej skrutky. Posunovacia skrutka prechádza maticovým závitom; je opatrená na hornom konci ovládacou rukoväťou a na dolnom konci prítlačnou dosťičkou, ktorá dosadá na dve platničky z plexiskla, medzi ktoré sa vkladá preparát na filtračnom papieri, a prítlača ich na dosadaciu plochu pracovného piestu. Hydraulický valec, v ktorom sa pohybuje pracovný piest, je naplnený hydraulickou kvapalinou a v dolnej časti má dva bočné kanáliky. Jedným sa plní valec a je uzatvorený

skrutkou. Druhým kanálkom je hydraulický valec pripojený na manometer, ktorý slúži ako meracie zariadenie.

Tlak vyvolaný posunovacou skrutkou na preparát sa prenáša cez piest na hydraulickú kvapalinu, ktorá pôsobí na manometer, na ktorom môžeme odčítať veľkosť použitého tlaku.

Cieľom našej práce bolo preskúšať a overiť vyvinutý prístroj k stanoveniu údržnosti vody v mäse. Ako porovnávaciu metódu sme použili metódu lisovaciú lisovacími doštičkami podľa Graua a Hamma (1953).

V druhej časti sme porovnali rôzne spôsoby vyjadrenia údržnosti vody v mäse na základe získaných výsledkov u prístroja a u lisovacích doštičiek z hľadiska ich presnosti.

Stanovenie sme urobili zo svalu *musculus longissimus dorsi*, z výkrmového hovädzieho dobytká živej váhy 470 kg, 24 hodín po porážke. K vyhodnoteniu sme volili 50 prípadov ($n = 50$). Výsledky sme vyhodnotili podľa zvolenej charakteristiky variačného koeficientu (Eckschlager 1961).

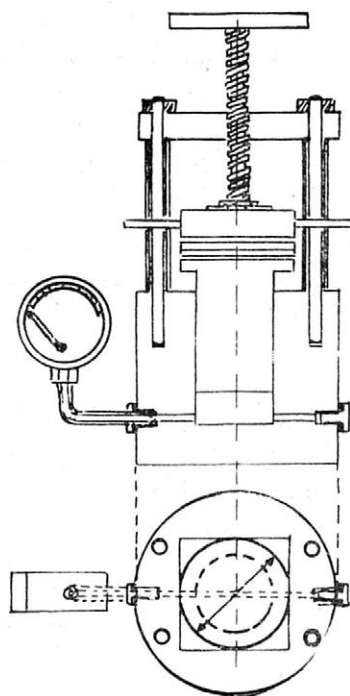
I. ČASŤ

U lisovacej metódy kompresnými doštičkami sme postupovali podľa Graua a Hamma (1956).

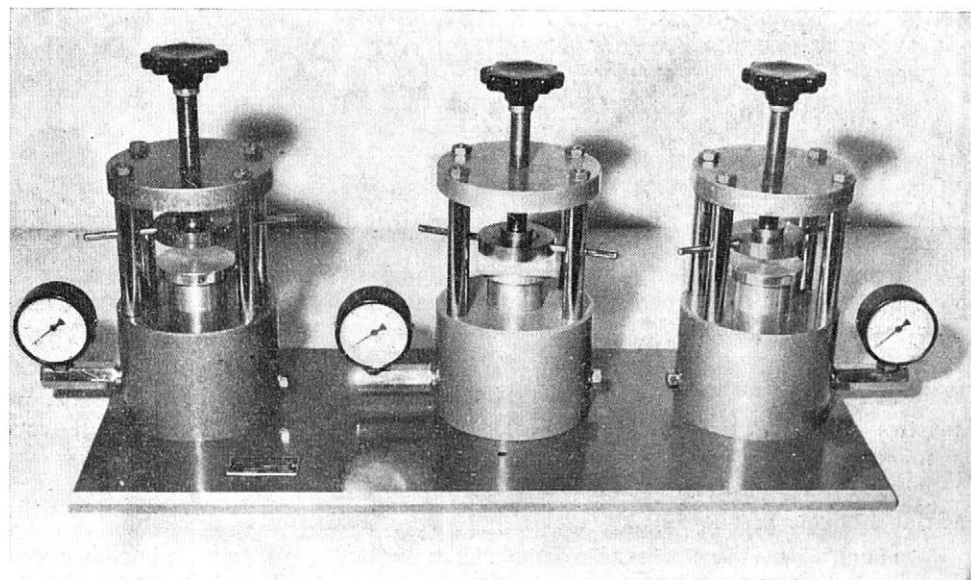
Postup práce s prístrojom:

Vzorku mäsa na stanovenie údržnosti pripravíme rovnako ako u hore citovanej metódy.

Zo skúšanej vzorky mäsa odrežeme ostrým nožom (skalpelom) vrchnú vrstvu. Potom odrežeme z hĺbky asi 3—4 cm vzorku na stanovenie údržnosti vody o hrúbke



1. Schéma prístroja



2. Kompletný prístroj

2 mm ($\pm 0,5$) vo váhe 0,3 g ($\pm 0,05$). Rez sa vedie kolmo na smer svalových vlákien. Vzorka sa hneď po odrezaní položí na filtračný papier (chromatografický papier Watman 1) tvaru štvorca 6,5 cm. Vzorku spolu s papierom vložíme medzi doštičky z plexiskla štvorcového tvaru, ktoré položíme na dosadacu plochu pracovného piestu.

Posunovacou skrutkou vyvineme tlak na doštičky, aby ručička na číselnej stupnici manometra dosiahla hodnotu zvoleného pracovného tlaku. Používame tlak 1,0 atm, ktorý necháme pôsobiť po dobu 5 minút. Potom skrutku povolíme a doštičky vyberieme. Plochy škvŕn sa vyhodnocujú planimetrocky ako u predchádzajúcej metódy.

II. ČASŤ

V tejto časti práce sme sa pokúsili zistiť, ktorý spôsob vyjadrenia údržnosti vody v mäse na základe hodnôt obdržaných prístrojom a lisovacími doštičkami je presnejší.

Údržnosť sme vyjadrili troma spôsobmi:

1. úbytkom váhy vzorky mäsa pred a po vylisovaní v percentách na čerstvú tkáň;

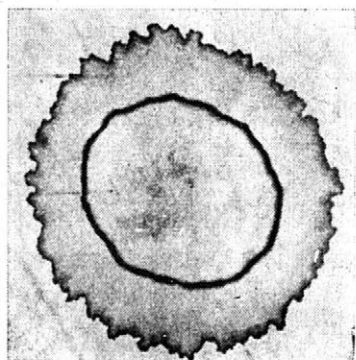
2. rozdielom celkovej plochy škvŕny a škvŕny po mäse; rozdiel predstavuje „šľavný“ okraj, prislúchajúci tzv. „voľnej“ vode; vyjadrili sme ho v cm^2 na 1 g (plocha S_2 v cm^2 na 1 g);

3. pomocou celkovej plochy škvŕny k ploche škvŕny po mäse $\frac{S_1 + S_2}{S_1}$

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri lisovacej metóde získame podklady, ktoré nám znázorňuje obr. 3.

Výsledky sme zhrnuli do tab. II, kde uvádzame priemerné výsledky a ich variabilitu, získané u prístroja a lisovacích doštičiek.



3. Filtračný papier po vylisovaní vzorky mäsa
 S_1 (vnútorná plocha) — plocha škvŕny po mäse
 S_2 (okrajová plocha) — „vodný okraj“ predstavujúci tzv. voľnú vodu
 $S_1 + S_2$ — celková plocha

V tab. II sú zhromaždené variačné koeficienty získaných výsledkov pre prístroj a lisovacie doštičky pri troch spôsoboch vyjadrenia údržnosti vody v mäse.

Z tab. II. vyplýva, že výsledky získané prístrojom majú podstatne menšiu variabilitu, sú presnejšie ako výsledky získané lisovacími doštičkami.

Ďalej vidno, že variačné koeficienty u prístroja pri troch rôznych spôsoboch vyjadrenia údržnosti vody sú pomerne dosť navzájom blízke. Najmenšiu variabilitu má vyjadrenie údržnosti rozdielom váh v percentách na čerstvú tkáň

II. Získané priemerné výsledky a ich variabilita u prístroja a lisovacích doštičiek

Spôsob vyjadrenia údržnosti vody	Priemerné výsledky		Varičné koeficienty	
	prístroj	lisovacie doštičky	prístroj	lisovacie doštičky
Rozdiel váh vzorky v g na 100 g mäsa	40,94	37,33	4,10	7,12
Vodný okraj v cm ² na 1 g mäsa (plocha S ₂)	31,57	25,18	5,48	11,40
Pomer celkovej plochy k ploche po mäse $\left(\text{plochy } \frac{S_1 + S_2}{S_1} \right)$	2,71	2,51	4,34	7,80

(variačný koeficient 4,10 %). Vyjadrovať týmto spôsobom údržnosť vody v mäse odporúča aj G o u t e f o n g e a (1966). Odpadá pri tom planimetrické vyhodnocovanie škvŕn.

Rozdiel váh vyjadrený v percentách na čerstvú tkáň predstavuje tzv. „voľnú“ vodu zo vzorca:

$$\% \text{ voľná voda} = \frac{\text{pôvodná váha vzorky} - \text{konečná váha vzorky}}{\text{pôvodná váha vzorky}} \times 100$$

Väčšiu variabilitu má vyjadrenie údržnosti vody pomocou plôch škvŕn (variačný koeficient 4,34) a potom vyjadrenie pomocou „vodného okraja“ v cm² na 1 g (variačný koeficient 5,48). Analogicky je tomu aj u lisovacích doštičiek len s tým rozdielom, že variačný koeficient pre údržnosť vody, vyjadrený ako „vodný okraj“ v cm² na 1 g je v porovnaní s ostatnými vyšší.

Uvedené priemerné výsledky údržnosti vody sú z 50 stanovení, získaných prístrojom a lisovacími doštičkami.

Z tabuľky II vidno, že prístrojom získané výsledky pre údržnosť vody v mäse sú vyššie.

S U H R N

V predloženej práci predstavujeme nový typ prístroja k stanoveniu údržnosti vody v mäse, vyvinutom na našom pracovisku.

Stanovenie je v podstate lisovacou metódou podľa G r a u a a H a m m a, avšak za konštantne nastaviteľného tlaku. Ovládanie je ručné. Prístroj je ľahko prenosný, obsluha jednoduchá a súčasne sa dajú urobiť tri stanovenia. Časove je postup rovnako náročný ako u lisovacích doštičiek, ale podstatne pohodlnejší.

K preskúšaní prístroja k danému účelu sme použili *musculus longissimus dorsi* z výkrmového hovädzieho dobytku 24 hodín po porážke. K štatistickému hodnoteniu bolo braných 50 prípadov ($n = 50$).

Zo získaných výsledkov vyplýva, že hodnoty údržnosti vody v mäse dosiahnuté prístrojom majú menšiu variabilitu ako u lisovacích doštičiek. Ďalej sme zistili, že údržnosť vody v mäse sa na základe výsledkov získaných prístrojom najpresnejšie vyjadrí v úbytku váhy vzorky v percentách na čerstvú tkáň.

Prístroj na základe zistených výsledkov odporúčame k stanoveniu údržnosti vody v mäse.

Došlo dňa 5. 6. 1969

Literatúra

- BRISKEY E. J. a kol., 1959, The chemical and physical characteristics of various pork ham muscles classes. *J. Anim. Sci.* 18 : 146-152.
- , 1960, A comparison of certain physical and chemical characteristics of eight pork muscles. *J. Anim. Sci.* 19 : 214-225.
- ECKSCHLAGER K., 1961, Chyby chemických rozborov. Praha.
- GOUTEFONGEA R., 1960, Description d'un nouvel appareil pour mesurer le pouvoir de rétention d'eau de la viande. VI. - th. - In: Meeting of Meat Research Institutes, Utrecht, 1960.
- , 1963, Comparaison de différentes méthodes de mesure du pouvoir de rétention d'eau de la viande de porc. *Annales Zootech.* 2, 12.
- , 1966, Etude comparative de différentes méthodes de mesure du pouvoir de rétention d'eau de la viande de porc. *Annales Zootech.* 15, 3 : 291-295.
- GRAU R., HAMM R., 1953, Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. *Naturwissenschaften* 40 : 29-30.
- , 1954, Brühwurstqualität und Bestimmung der Wasserbindung im Fleisch. *Fleischwirtschaft* 6 : 36-39.
- , 1956, Die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mit der Preßmethode. *Fleischwirtschaft* 8 : 733-736.
- CHUDÝ J., 1966, Cvičenie z technológie živočíšnych výrobkov. VŠP Nitra.
- NINIVARA F. P., POHJA M. A., 1954, Zur Theorie der Wasserbindung des Fleisches. *Fleischwirtschaft* 6 : 192-193.
- SCHÖN L., STOSIEK M., 1958, Untersuchungen zum Safthaltungsvermögen im Muskelfleisch von Rindern. *Fleischwirtschaft* 11 : 769-770.
- URBIN M. C., ZESSIN D. A., WILSON G. D., 1962, Observation on a method of determining the water binding properties of meat. *J. Anim. Sci.* 21 : 9-18.
- WIERBICKI E., DEATHERAGE F. E., 1958, Determination of water holding capacity of fresh meat. *J. Agric. Food Chemistry* 6 : 387-392.
- WISMER - PEDERSEN J., 1958, Quality of pork in relation to rate of pH change post mortem. — In: IVth Meeting of Meat Research Institutes. Cambridge.

Определение удержания воды в мясе при помощи прибора при постоянном давлении

В работе мы приводим новый тип прибора для определения удержания воды в мясе, сконструированный в нашей лаборатории.

Применен по существу прессовальный метод определения согласно Грау и Гамму, но при константно отрегулированном давлении. Обслуживание ручное. Прибор легкопереносный, обслуживание простое, одновременно можно производить три определения. Процесс работы требует столько же времени, что и прессовальные дощечки, но он значительно удобнее.

Для испытания прибора мы использовали длиннейшую мышцу спины, у откормочного крупного рогатого скота спустя 24 часа после забоя. Для статистической оценки послужило 50 случаев ($n = 50$).

Результаты опытов показывают, что величины удержания воды в мясе, полученные этим прибором, обладают меньшей вариантностью, чем у прессовальных дощечек. Кроме того, при помощи нашего прибора мы обнаружили, что удержание воды наиболее точно выражается убылью воды из образцов в % на свежую ткань.

Ввиду полученных результатов, рекомендуем для установления удержания воды в мясе пользоваться этим прибором.

Текст к таблицам

- I. Характеристика методов удержания воды в мясе, основанных на методе Грау и Гамма
- II. Средние данные и их изменчивость, полученные при помощи прибора и прессовальных дощечек

Текст к изображениям

1. Схема прибора
2. Комплектный прибор
3. Фильтровальная бумага после прессования образцов мяса

Determination of the Water Retention Capacity in Meat by Means of an Apparatus under Constant Pressure

In the submitted paper the authors describe a new type of apparatus for the determination of the retentiveness of water in meat, developed at their place of work.

The determination is, substantially, the pressing method according to Grau et Hamm, but with a constantly adjustable pressure. The controlling is manual. The apparatus is easily portable, operation is simple, and three determinations can be performed simultaneously. The procedure requires as much time as does the application of pressure plates, but it is much simpler.

For a checking of the apparatus for the given purpose we used the *musc. long. dorsi* of fattened cattle in 24 hours after their killing. For statistical evaluation 50 cases ($n = 50$) were used.

From the results obtained it can be seen that the values of the water retentiveness of meat obtained by means of the apparatus show a smaller variability than is the case with the pressing plates. We also found that the water retentiveness of meat can be most precisely expressed, on the basis of the results obtained with the apparatus, by the decrease of the weight of fresh tissue samples (percentage).

On the basis of the results obtained we recommend the apparatus for the determination of the water retentiveness of meat.

Text to the tables

- I. Characteristic of the method of determining the water retentiveness of meat compared with Grau et Hamm's method
- II. The average results obtained and their variability in the case of the apparatus and of pressing plates

Text to the figures

1. Scheme of apparatus
2. The complete apparatus
3. Filter paper after the pressing of meat sample

Bestimmung der Wassererhaltungsfähigkeit des Fleisches mit Hilfe eines Apparates unter konstantem Druck

In der vorliegenden Arbeit wird ein neuer Typ eines Apparates zur Bestimmung der Wassererhaltungsfähigkeit des Fleisches, welcher in unserer Arbeitsstelle entwickelt wurde, beschrieben.

Bei der Bestimmung wird im wesentlichen die Preßmethode nach Grau und Hamm benutzt, aber bei geregelter konstantem Druck. Der Apparat wird manuell bedient. Er ist leicht übertragbar, die Bedienung ist einfach und man kann gleichzeitig drei Bestimmungen durchführen. Zeitlich ist der Vorgang gleich anspruchsvoll, wie bei den Preßplättchen, aber wesentlich einfacher.

Zur Überprüfung des Apparats für den gegebenen Zweck benutzten wir den Muskel *Musculus longissimus dorsi* von Mastrindern, und zwar 24 Stunden nach dem Schlachten. Zur statistischen Bewertung wurden 50 Fälle benutzt ($n = 50$).

Aus den erlangten Resultaten geht hervor, daß die mit dem Apparat bestimmten Werte der Wassererhaltungsfähigkeit des Fleisches eine kleinere Variabilität aufweisen, als die mit Hilfe der Preßplättchen ermittelten Werte. Ferner stellten wir fest, daß sich auf Grund der mit dem Apparat erlangten Resultate die Wassererhaltung im Fleisch am genauesten durch die Gewichtsabnahme der Probe in Prozenten des frischen Gewebes angeben läßt.

Auf Grund der festgestellten Ergebnisse empfehlen wir den Apparat zur Bestimmung der Wassererhaltungsfähigkeit des Fleisches.

Text zu den Tafeln

- I. Charakteristik der Methoden der Wassererhaltungsfähigkeitsbestimmung beim Fleisch, welche von der Methode nach Grau und Hamm abgeleitet wurden
- II. Erlangte durchschnittliche Resultate und ihre Variabilität bei Benutzung des Apparats und der Preßplättchen

Text zu den Abbildungen

1. Schema des Apparats
2. Kompletter Apparat
3. Filtrierpapier nach Pressung der Fleischprobe

Adresa autorov:

Ing. Anton Hašek, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Oľga Palanská, ing.
Viliam Nosál, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

■ Nutriční hodnota krmných mouček živočišného původu je ovlivněna jednak surovinou použitou k výrobě, jednak technologickým způsobem zpracování. Je známo, že tepelným poškozením bílkovin dochází ke snížení jejich nutriční hodnoty ať již destrukcí některých esenciálních aminokyselin (Miller a kol. 1965), snížením stravitelnosti bílkovin nebo tvorbou enzymo-rezistentních komplexů (Ford 1965, Ford a Salter 1966, Miller a kol. 1965), zvláště v konečné fázi dehydratace bílkovin.

Z hygienických důvodů se požaduje, aby krmné moučky živočišného původu byly zbaveny všech choroboplodných mikroorganismů. Z tohoto důvodu nevyhovuje jinak šetrný způsob sušení krve v rozprašovacích sušárnách. V kombinátech masného průmyslu se proto zavádí sušení krve systémem Alfa Laval Centriblood, který spočívá v tepelné koagulaci krve a sušení koagulátu, získaného centrifugací, v bubnové sušárně. Cílem této práce je zjistit nutriční hodnotu bílkovin takto získané krevní moučky především na základě obsahu využitelných esenciálních aminokyselin a srovnat ji s hodnotami krevních mouček, získanými z rozprašovací sušárny.

MATERIÁL A METODIKA

K analýzám jsme použili krevní moučky, vyráběné v sušárnách systému Alfa Laval Centriblood v Praze a v Martinově, různých výrobních šarží, představující krev o neznámém podílu krve hovězí a vepřové. Vzorky představovaly směs o velikosti zrn pohybující se v desetinách mm až po více než 1 cm. Každý vzorek byl před analýzou jemně rozemlet na prášek, který prošel sítem o velikosti ok 0,5 mm. Zatímco barva zrn před rozemletím byla hnědočerná a vypadala jako spálený organický materiál, rozemletý prášek měl barvu více do hněda.

V jednotlivých vzorcích jsme stanovili dusík, stravitelnost dusíkatých látek a sušinu. Z vybraných tří vzorků jsme stanovili jednotlivé esenciální aminokyseliny, celkové a využitelné.

Dusík jsme stanovili podle Blocka (1960), semimikro-Kjeldahlovou analýzou.

Stravitelnost dusíkatých látek *in vitro* jsme stanovili podle ČSN 46 7007/30.3. 1966.

Sušinu jsme stanovili konvenčním způsobem, sušením vzorku v sušárně při 110 °C do konstantní váhy.

Esenciální aminokyseliny jsme stanovili jako celkové, po hydrolýze 6N HCl při 110 °C, v zatavených zkumavkách 24 h, mikrobiologicky pomocí *Str. faecalis* ATCC 8043, *Str. zymogenes* NCDO 592 a *L. arabinosus* ATCC 8014. Analýzu využitelných esenciálních aminokyselin jsme provedli rovněž mikrobiologicky, po totální enzymové hydrolýze papainem, leucin aminopeptidázou a prolidázou (Dvořák 1968).

Nutriční hodnotu bílkovin jsme vypočetli jako chemické skóre A/E (FAO 1968) podle zprávy FAO/WHO (1965). Obsah každé esenciální aminokyseliny (A_x) je vy-

jádřen jako poměr k celkovému množství esenciálních aminokyselin ve vzorku (E_x). Tyto poměry jsou pak vyjádřeny jako procento poměrů mezi každou aminokyselinou v bílkovinách slepičího vejce (A_e) a celkovým obsahem esenciálních aminokyselin ve vejci (E_e). Nejnížší z těchto „vaječných poměrů“ (egg ratios) $\frac{A_x \cdot E_e}{A_e \cdot E_x}$ je pak chemické skóre. K výpočtu chemického skóre jsme použili u analyzovaných krevních mouček hodnot využitelných esenciálních aminokyselin, kdežto pro výpočet chemického skóre z literárních údajů jsme použili hodnot celkových esenciálních aminokyselin, tj. hodnot získaných po kyselé, popř. alkalické hydrolyze bílkovin. Chemické skóre jsme vypočetli za použití hodnot esenciálních aminokyselin ve vejci, uváděných ve zprávě FAO/WHO (1965). Protože jsme nesledovali obsah využitelného tyrosinu a cystinu v krevních moučkách, celkové množství esenciálních aminokyselin ve vejci jsme při kalkulaci rovněž redukovali o tyto aminokyseliny.

VÝSLEDKY

Zkoumané vzorky krevních mouček jsme analyzovali na obsah dusíku, stravitelnost dusíkatých látek a sušinu. Výsledky uvádíme v tab. I. Průměrný nalezený obsah dusíku ve vzorcích je 14,20 %, což po přepočtu faktorem 6,25 představuje 89 % bílkovin. Z těchto látek je 97,90 % stravitelných pepsinem. Průměrný obsah vody ve vzorcích je 3,6 %. Variabilita těchto hodnot je nízká a ukazuje na standardnost technologického postupu a suroviny.

Z použitých 11 vzorků jsme vybrali 3 ke studiu esenciálních aminokyselin: vzorek P, obsahující pouze hovězí krev. Vzorky číslo 1 a 10 jsme vybrali ze subjektivního hlediska jako nejhorší a nejlepší kvality, podle zbarvení zrn nerozemletého vzorku. Vzorek č. 1 byl barvy až černé a předpokládalo se o něm, že jeho kvalita je nejhorší. Vzorek č. 10 byl relativně nejsvětlejší, hnědé barvy a jeho kvalita byla předpokládána jako nejlepší. Není známo, zda tyto vzorky obsahují pouze hovězí krev nebo určitý podíl vepřové krve.

Výsledky studia esenciálních aminokyselin uvádíme v tab. II. Je patrné,

I. Charakteristika krevních mouček

Vzorek	Celkový N	Stravitelný N	Voda
	%		
P	14,94	98,03	0,2
1	14,36	98,25	4,6
2	14,10	98,00	3,6
3	13,92	97,61	4,5
4	14,04	97,88	4,1
5	14,32	98,04	2,8
6	14,17	97,88	2,7
7	14,30	98,28	3,9
8	13,86	96,85	4,3
9	13,97	98,83	4,5
10	14,30	98,20	4,6
Průměr:	14,20 ± 0,30	97,90 ± 0,50	3,6 ± 1,29
(Min. — max.)	(13,86 — 14,94)	(96,85 — 98,83)	(0,2 — 4,6)

II. Esenciální aminokyseliny v krevních moučkách, v g/16 g N.
(V závorkách je uvedeno procento využitelnosti aminokyselin)

Způsob sušení	Vzorek	Ile	Leu	Lyz	Met	Phe	Thr	Trp	Val
Alfa Laval Centriblood									
Celkové aminokyseliny	P	1,33	8,53	8,97	2,14	6,02	3,37	—	8,00
(po kyselé hydrolýze)	1	2,13	8,53	9,35	2,49	6,22	4,43	—	8,00
	10	2,13	9,07	9,35	2,49	6,78	3,94	—	8,57
Průměr		1,86	8,71	9,22	2,37	6,34	3,98	—	8,19
Využitelné aminokyseliny	P	1,33	6,40	7,03	1,42	4,71	3,20	1,37	6,28
(po enzymové hydrolýze)		(100)	(75)	(78)	(66)	(78)	(90)		(78)
	1	2,13	8,53	7,81	1,60	4,52	4,18	1,52	5,43
		(100)	(100)	(84)	(64)	(73)	(94)		(68)
	10	2,13	6,40	8,20	1,78	4,52	3,69	1,37	6,85
		(100)	(70)	(88)	(71)	(67)	(94)		(80)
Průměr		1,86	7,11	7,68	1,60	4,58	3,69	1,42	6,19
		(100)	(82)	(83)	(67)	(72)	(93)		(76)
Niro Atomizer (Dvořák 1968)									
Celkové aminokyseliny		2,29	11,50	9,43	1,60	6,75	2,49	—	8,00
Využitelné aminokyseliny		1,97	8,53	7,31	0,96	6,22	1,80	0,63	6,18
		(86)	(74)	(78)	(60)	(92)	(72)		(77)
Literární údaje									
Celkové aminokyseliny:									
FAO (1968), sloupc. chromat.		1,13	12,50	9,10	1,49	7,47	5,10	—	8,63
FAO (1968), mikrobiol. stanov.		1,76	11,48	11,28	2,43	6,30	4,36	1,26	8,85
Agren (1951)		1,20	13,70	9,20	1,20	7,30	2,30	1,50	10,70
Aguirre a kol. (1953)		1,20	12,30	9,00	0,80	6,50	3,40	—	8,10
Eggum (1968)		1,38	13,73	9,26	0,80	7,92	3,71	0,39	9,72

že obsah celkových aminokyselin (po kyselé hydrolýze) je vyšší než obsah využitelných aminokyselin. Výjimku tvoří pouze izoleucin, jehož využitelnost je stoprocentní. U metioninu je využitelnost nejnižší — průměrně 68 %. Využitelnost ostatních aminokyselin se pohybuje mezi 72–93 %.

Podle obsahu esenciálních aminokyselin, ať již celkových nebo využitelných, nelze jednoznačně soudit na lepší nebo horší kvalitu jednotlivých vzorků krevních mouček. U vzorku P je sice obsah celkových a většinou i využitelných aminokyselin nižší než u ostatních, procento využitelnosti jednotlivých aminokyselin jsme však našli nižší pouze u lyzinu a threoninu.

Nalezené hodnoty porovnáváme v tab. II s hodnotami citovanými pro krevní moučku, sušenou v rozprašovací sušárně Niro Atomizer a s dalšími údaji v literatuře, u nichž není bližší specifikace o způsobu sušení krve. Krevní moučky, vyrobené v sušárně typu Niro Atomizer vykazují v podstatě stejné hodnoty u celkového izoleucinu, lyzinu, fenylalaninu a valinu. Výrazně vyšší je však obsah leucinu a naopak nižší obsah metioninu a threoninu. Využitelnost leucinu, lyzinu, metioninu a valinu je však podobná u obou typů krevních mouček.

Zatímco u mouček z Niro sušárny je izoleucin a threonin méně využitelný než u mouček z Alfa Laval systému, je naopak více využitelný fenylalanin. Obsah využitelného tryptofanu je v moučce z Niro sušárny rovněž nižší.

Tyto rozdílnosti nejsou asi zaviněny jen experimentální chybou stanovení, neboť další hodnoty literárních údajů ukazují na velkou rozdílnost jednotlivých analýz. S výjimkou leucinu a izoleucinu se průměrný obsah celkových esenciálních aminokyselin studovaných mouček kryje s hodnotami, uváděnými v tabulkách FAO (1968) pro mikrobiologické stanovení aminokyselin. V těchto tabulkách je obsah lyzinu nápadně vysoký ve srovnání s ostatními údaji, se kterými se naopak dobře shoduje nalezená hodnota. Ze zjištěných analytických hodnot se tedy pouze obsah leucinu vymyká předpokládané hodnotě, která by měla být asi o 24 % vyšší.

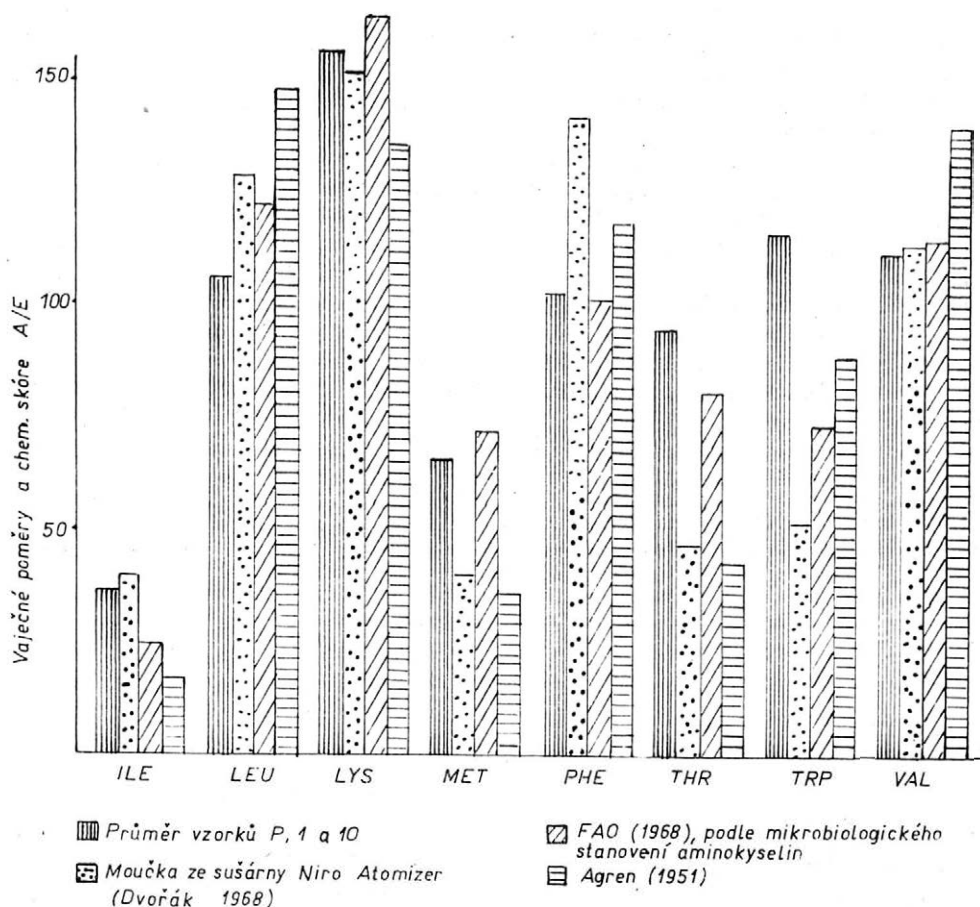
K výpočtu chemického skóre jsme použili průměrných hodnot využitelných esenciálních aminokyselin studovaných krevních mouček a citované hodnoty mouček, sušených systémem Niro Atomizer. Pro srovnání jsme k výpočtu použili ještě dva literární údaje. Na obr. 1 uvádíme vaječné poměry pro jednotlivé aminokyseliny. Nejnižší vaječný poměr přísluší izoleucinu a udává tudíž hodnotu chemického skóre A/E.

Hodnoty vaječných poměrů se liší jednak podle jednotlivých aminokyselin, jednak u stejné aminokyseliny podle analýz, nalezených a citovaných v literatuře. Z obr. 1 je vidět, že vzhledem k vaječným bílkovinám, jejichž biologická hodnota = 100, je v krevních moučkách přebytek leucinu, lyzinu, fenylalaninu a valinu. Za limitujícím izoleucinem je další v pořadí metionin, threonin a tryptofan. Tryptofan je však podle analýz zde uváděných v přebytku.

Vaječné poměry pro jednotlivé aminokyseliny jsou v podstatě shodné u krevních mouček uváděných v této práci a mouček uváděných v tabulkách FAO (1968). Vaječné poměry bílkovin krevních mouček sušených v rozprašovací sušárně jsou zase více shodné s údaji A g r e n a (1951).

DISKUSE

Z výsledků vyplývá, že nutriční hodnota bílkovin krevní moučky, sušené systémem Alfa Laval Centriblood, je určena obsahem izoleucinu v bílkovinách. Chemické skóre A/E, vypočítané z obsahu využitelných esenciálních aminokyselin, je 36,8. Je to vlastně nejnižší hodnota z používaných krmných mouček



1. Vaječné poměry a chemické skóre A/E krevních mouček

živočišného původu vůbec. Eggum (1968) našel NPU pro krevní moučku 24,2, pro moučku z peří 33,1, pro masokostní moučku 42,3. Bereme-li v úvahu, že chemické skóre dává prakticky identické hodnoty jako standardní NPU, pak nalezené chemické skóre je stále ještě vysoká hodnota. V krevních moučkách nebyl však stanoven tyrozin a cystin. Protože se obvykle při výpočtu chemického skóre A/E tyto zahrnují do součtu esenciálních aminokyselin, snížilo by se při zahrnutí obsahu využitelného tyrozinu a cystinu do výpočtu i chemické skóre, dané izoleucinem. Hodnoty chemického skóre je tedy možno považovat za maximální.

Vzhledem k tomu, že pro krevní moučku vyrobenou v rozprašovací sušárně Niro Atomizer platí chemické skóre 39,6, lze říci, že sušení krve v bubnové sušárně Alfa Laval nezhoršuje nutričně kvalitu bílkovin. Tomu nasvědčuje i shodná využitelnost většiny esenciálních aminokyselin.

Pozoruhodná je značná variabilita obsahu jednotlivých aminokyselin. Je patrná nejen u analyzovaných mouček, ale také u jednotlivých literárních údajů. Markantní je to např. u metioninu, kde v literárních údajích je uváděn obsah 0,80 až 2,43 g/16 g N. U threoninu je uváděno 2,3 až 5,10 g/16 g N, u trypto-

fanu 0,39 až 1,5 g/16 g N. V rámci této variability souhlasí všechny nalezené hodnoty, s výjimkou leucinu, jehož bylo zjištěno méně než citují literární údaje.

Důvody k vysvětlení této variability lze hledat v rozdílném obsahu jednotlivých bílkovin v krvi a v jejich rozdílném aminokyselinovém složení. V tab. III uvádíme složení hlavních bílkovinných frakcí v hovězí a vepřové krvi. Vepřová krev obsahuje výrazně větší podíl hemoglobinu než hovězí. V ostatních bílkovinných frakcích jsou rovněž rozdíly mezi hovězí a vepřovou krví. Z tab. IV vyplývá, že aminokyselinové složení hemoglobinu se značně liší od ostatních krevních bílkovin. V hemoglobinu není přítomný izoleucin, obsahuje maximální množství leucinu nebo fenylalaninu, minimální množství threoninu. Lze soudit, že vepřová krev bude obsahovat méně izoleucinu, lyzinu, metioninu a threoninu, ale naopak více leucinu, fenylalaninu a valinu než hovězí krev. V krevních moučkách se proto musí projevit různý podíl hovězí a vepřové krve na celkovém aminokyselinovém složení.

Podle tohoto názoru by analyzované tři vzorky krevních mouček obsa-

III. Složení bílkovinných frakcí hovězí a vepřové krve (Long 1961)

	Hovězí	Vepřová
Hemoglobin v krvi, g/100 ml	11,3 ± 1,5	14,0 ± 1,0
Fibrinogen v plasmě, g/100 ml	0,72	
Celk. bílkoviny v séru, g/100 ml	7,2 ± 0,1	6,8 ± 0,4
Váhová % bílkovin v séru		
Albumin	44,9 ± 4,8	46,0 ± 5,8
Celk. α globuliny	13,1 ± 1,6	20,0 ± 4,0
Celk. β globuliny	12,3 ± 2,3	14,5 ± 1,6
Celk. γ globuliny	29,1 ± 4,8	19,5 ± 4,3

IV. Esenciální aminokyseliny některých hlavních krevních bílkovin (g/100 g bílk.)

	Albumin ¹	Celkové globuliny ²			Fibrinogen ³	Hemoglobin ⁴
		α	β	γ		
Izoleucin	2,61	1,7	5,0	2,7	4,8	0 (min)
Leucin	12,27	14,2	7,9	9,3	7,1	15,40 (max)
Lyzin	12,83	8,9	6,6	8,1	9,2	8,51 (min)
Metionin	0,81	1,4	1,7	1,1	2,6	1,00 (min)
Fenylalanin	6,59	4,6	4,7	1,9	4,6	7,70 (max)
Threonin	5,83	4,9	6,1	8,4	6,1	4,36 (min)
Tryptofan	0,58	1,9	2,0	2,3	3,3	1,70
Valin	5,92	5,2	7,0	9,7	4,1	9,10 (max)

¹ – hovězí sérum albumin (Stein a Moore 1949)

² – (Flaschenträger a Lehnartz 1951)

³ – fibrinogen lidský (Bailey 1949)

⁴ – hemoglobin koňský (Tristram 1949)

hovaly převážně hovězí krev. Srovnání je nejlépe patrné z vaječných poměrů pro jednotlivé aminokyseliny, vyjádřené na obr. 1. Ve srovnání s literárními údaji je vaječný poměr pro izoleucin vysoký, což ukazuje na menší podíl hemoglobinu v bílkovinách a tedy na hovězí krev. Ve shodě s tím je vaječný poměr pro leucin nízký, pro lyzin vysoký, pro metionin vysoký, pro fenylalanin stejný nebo nízký, pro threonin vysoký a pro valin stejný nebo nízký. Analyzovaným krevním moučkám se nejvíce blíží moučka, uváděná v tabulkách FAO (1968), v níž byly aminokyseliny stanoveny mikrobiologicky. Vaječné poměry pro aminokyseliny krevní moučky, sušené systémem Niro Atomizer již nejsou tak výrazné a shodují se spíše, i když ne zcela, s moučkou, analyzovanou Agre-nem (1951).

Variabilitu v esenciálních aminokyselinách lze vysvětlit ještě jiným způsobem. Při sušení krve systémem Alfa Laval Centriblood se krev čerpá do sušárny z nádrže, do níž krev stéká z vykrvovacího žlabu. Protože do krve nejsou přidávány stabilizační prostředky, krev koaguluje. Sacím potrubím pak může být do sušárny čerpáno sérum a vysrážený fibrin s krvinkami v nestejném poměru. Když se suší převážně koagulát s fibrinem, může aminokyselinové složení fibrinu (tab. IV) změnit aminokyselinové složení krevní moučky, tím spíše, že krev v nádrži také hemolyzuje a hemoglobin je pak rozpouštěn v sérové frakci. Výsledná krevní moučka, vyrobená s převážným podílem fibrinu, musí obsahovat více izoleucinu, méně leucinu, více metioninu, méně fenylalaninu, více threoninu, značně více tryptofanu a méně valinu. Zdá se, že zjištěné hodnoty aminokyselin v krevních moučkách odpovídají takovému zvýšenému podílu fibrinu. Ukazoval by na to především vysoký vaječný poměr pro tryptofan. Je však jisté, že ve skutečnosti působí současně vliv obou faktorů, tj. podíl hovězí a vepřové krve a zároveň poměr fibrinu k hemoglobinu a ostatním krevním bílkovinám.

Z toho lze vyvodit závěr, že uváděná variabilita esenciálních aminokyselin v krevních moučkách je přirozená, pokud není sušena výhradně jen hovězí nebo vepřová krev, do níž jsou přidány antikoagulační prostředky.

Vzhledem k tomu, že sušení krve systémem Alfa Laval Centriblood z nutričního hlediska prokazatelně nezhoršuje kvalitu krevní moučky více než sušení krve v rozprašovací sušárně, ukazuje se první způsob sušení vhodnější především proto, že krev je vystavena více tepelnému působení, takže není nutno se obávat přítomnosti choroboplodných mikroorganismů. Předpokladem k dobrému nutričnímu využití krevní moučky je ovšem dobré rozmělnění sušené krve, vycházející z bubnové sušárny. La k s e s v e l a a kol. (1966) uvádějí, že zrnění rybí moučky je značně důležité pro nutriční hodnotu, sledovanou na kuřatech. Zrnění nesmí být ani příliš hrubé ani příliš jemné. Maximální nutriční hodnotu našli při velikosti zrn 0,297 mm až 1,19 mm. Podobné poměry se pravděpodobně týkají také krevní moučky. Za optimální by bylo možno považovat velikost zrn 0,3 mm až 1,0 mm.

Z nízké nutriční hodnoty krevní moučky, způsobené malým obsahem izoleucinu, vyplývá, že krevní moučka není vhodná ke krmení jako jediný zdroj bílkovin. Pro svůj vysoký obsah leucinu a především lyzinu však může kompenzovat vhodně bílkovinná krmiva, v nichž je lyzinu nedostatek.

SOUHRN

Vzorky krevních mouček, vyrobených v sušárnách systému Alfa Laval Centriblood jsme analyzovali na obsah dusíku, stravitelnost dusíkatých látek a obsah

esenciálních aminokyselin (celkových — po kyselé hydrolýze a využitelných — po totální enzymové hydrolýze). Z obsahu esenciálních aminokyselin jsme vypočítali vaječné poměry a chemické skóre A/E. Zjištěný obsah aminokyselin a vaječné poměry jsme porovnali s hodnotami získanými u krevní moučky sušené v rozprašovací sušárně Niro Atomizer a z literárních údajů.

Průměrný obsah dusíku analyzovaných mouček je $14,20 \pm 0,30$ %, obsah stravitelných dusíkatých látek $97,90 \pm 0,50$ % a obsah vody $3,6 \pm 1,29$ %. Z obsahu esenciálních aminokyselin celkových i využitelných a ze srovnání s jinými moučkami lze soudit, že nutriční hodnota bílkovin analyzovaných krevních mouček není snížena technologickým postupem a je v podstatě totožná s hodnotou krevních mouček, získaných v rozprašovací sušárně. Chemické skóre A/E bylo nalezeno 36,8 a je dáno obsahem izoleucinu jako limitující aminokyseliny.

Variabilita jednotlivých hodnot esenciálních aminokyselin se vysvětluje různým podílem hovězí a vepřové krve, jejichž aminokyselinové složení je různé a popř. nestejným podílem fibrinového koagulátu, který může rovněž podstatně změnit aminokyselinové složení.

Sušení krve systémem Alfa Laval Centriblood z nutričního hlediska vyhovuje zcela požadavkům kladeným na krevní moučku, pokud je upraveno též její zrnění.

Došlo dne 17. 9. 1968

Literatura

- AGREN G., 1951, Acta chem. scand., 5 : 766. — Ex: HARVEY D., 1956, Tables of the amino acids in foods and feedingstuffs. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, Bucks.
- AGUIRRE F., BRESSANI R., SCRIMSHAW N. S., 1953, Food Res., 18 : 273. — Ex: HARVEY D., 1956, Tables of the amino acids in foods and feedingstuffs. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, Bucks.
- BAILEY K., 1949, Advances in Protein Chem., 5 : 289. — Ex: KEIL B., ŠORMOVÁ Z., 1959, Laboratorní technika biochemie. Praha, p. 823.
- BLOCK R. J. — Ex: ALEXANDER P., BLOCK R. J., 1960, Analytical Methods of Protein Chemistry. Pergamon Press, Oxford, Vol. 2, p. 3.
- DVOŘÁK Z., 1968, Availability of essential amino acids from proteins. I. Beef serum albumin. II. Food proteins. J. Sci. Food Agric. 19 : 71-76, 77-82.
- EGGUM B. O., 1968, Chemical and biological protein evaluation. In: Intern. Symposium of Feed of Animal Origin at Rold Storkro, from 14th to 17th of May.
- FAO/WHO, 1965, Report of a Joint FAO/WHO Expert Group. Protein Requirements. — FAO Nutrition Meetings Report Series no. 37. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 1968, Amino acids content of foods and biological data on proteins, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- FLASCHENTRÄGER B., LEHNARTZ E., 1951, Physiologische Chemie. Berlin, Vol. 1, p. 691.
- FORD J. E., 1965, A microbiological method for assessing the nutritional value of proteins. 4. Analysis of enzymically digested food proteins by Sephadex-gel filtration. Brit. J. Nutr. 19 : 277-293.
- FORD J. E., SALTER D. N., 1966, Analysis of enzymically digested food proteins by Sephadex-gel filtration. Brit. J. Nutr. 20 : 843-860.
- LAKSESVELA B., OLSEN S., UTVIK A., 1966, The influence of grinding and sieving on the nutritive value of herringmeal for chicks. J. Sci. Food Agric. 17 : 327-329.
- LONG C., 1961, Biochemists' Handbook. E. & F. N. Spon Ltd., London.
- MILLER E. L., CARPENTER K. J., MILNER C. K., 1965, Availability of sulphur amino acids in protein foods. 3. Chemical and nutritional changes in heated cod muscle. Brit. J. Nutr. 19 : 547-564.
- MILLER E. L., HARTLEY A. W., THOMAS D. C., 1965, Availability of sulphur

- amino acids in protein foods. 4. Effect of heat treatment upon the total amino acid content of cod muscle. Brit. J. Nutr. 19:565-573.
- STEIN W. H., MOORE S., 1949, Amino acid composition of beta-Lactoglobulin and bovine serum albumin. J. Biol. Chem. 178:79-91.
- TRISTRAM G. R., 1948, Advances in Protein Chem. 5:83. — Ex: KEIL B., ŠORMOVÁ Z., 1959, Laboratorní technika biochemie. Praha, p. 821.

Питательное достоинство белков разных видов кровяной муки, сушеных по системе Альфа Ляваль Центриблад

Образцы разного вида кровяной муки, изготовленные в сушильных системы Альфа Ляваль Центриблад, авторы анализировали на содержание азота, переваримость азотистых веществ и содержание эссенциальных аминокислот (общих — после кислого гидролиза и полезных — после всеобщего ферментного гидролиза). Из содержания эссенциальных аминокислот вычислили % отношения аминокислот в белках куриных яиц и химич. отношение А/Е. Определенное содержание аминокислот и % отношение аминокислот в белках куриных яиц сравнивали со значениями, полученными у кровяной муки, высушенной в распылительной сушильне Ниро Атомизер, и из литературных данных.

Среднее содержание азота анализируемых видов муки составляет $14,20 \pm 0,30$, содержание переваримых азотистых веществ $97,90 \pm 0,50$ % и содержание воды $3,6 \pm 1,29$ %. По содержанию общих и полезных эссенциальных аминокислот и на основании сравнения с другими видами муки можно судить, что питательное достоинство анализируемых видов кровяной муки в результате технологических приемов не снижается и по существу тождественно достоинству разных видов кровяной муки, полученных в распылительной сушильне. Химическое отношение А/Е составляло 36,8; оно обусловлено содержанием изолейцина, как лимитирующей аминокислоты.

Изменчивость отдельных значений эссенциальных аминокислот объясняется разной долей говяжьей и свиной крови, аминокислотный состав которых различен, а также неодинаковой долей коагулята фибрина, который также может значительно изменить аминокислотный состав.

Сушка крови системой Альфа Ляваль Центриблад с точки зрения питания полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кровяной муке, при условии, что урегулирована также и ее зернистость.

Текст к таблицам

- I. Характеристика разных видов кровяной муки
- II. Эссенциальные аминокислоты в разных видах кровяной муки в г/16 г азота
- III. Состав белковых фракций говяжьей и свиной крови (Лонг 1961)
- IV. Эссенциальные аминокислоты некоторых главных кровяных белков (г/100 г белк.)

Текст к рисунку

1. % отношения аминокислот в белках куриных яиц и химическое отношение А/Е разных видов кровяной муки

Nutritional Value of Proteins from Blood Meals Dried by "Alfa Laval Centriblood" System

Samples of blood meals processed in drying-plants of "Alfa Laval Centriblood" system have been analyzed as for nitrogen content, digestibility of nitrogenous substances and content of essential amino acids (total — after acid hydrolysis and available — after total enzyme hydrolysis). From the content of essential amino acids we have calculated egg ratio and chemical score of feed proteins A/E. We have compared the content of amino acids and egg ratios with the values obtained from blood meal dried in a spray-drying plant Niro Atomizer and from literature.

The average nitrogen content of analyzed meals is 14.20 ± 0.30 , the content of digestible nitrogenous substances 97.90 ± 0.50 per cent and the water content 3.6 ± 1.29 per cent. From the content of essential amino acids (total and available) and from the comparison with other meals it may be supposed that the nutritional value of proteins of analyzed blood meals is not lowered by technological procedure and as a matter of fact it is identical with the value of blood meals processed in spray-drying plants. Chemical score A/E amounted to 36.8 and was determined by the content of isoleucine as a limiting amino acid.

The cause of variability of individual values of essential amino acids can be seen in a different proportion of bovine and porcine blood (the amino acid composition of which is different) and eventually in an unequal proportion of fibrin coagulum, which can also substantially change the amino acid composition.

The blood-drying by the „Alfa Laval Centriblood“ system has quite complied from the nutritional standpoint with demands on bloods meal, as far as the granulation has been also well finished.

Text to the tables

- I. Characteristic of blood meals
- II. Essential amino acids in blood meals, in g/16 g N.
- III. Composition of protein fractions of bovine and porcine blood (Long 1961)
- IV. Essential amino acids of some main blood proteins (g/100 g prot.)

Text to the figure

1. Egg ratios and chemical score A/E of blood meals

Nährwert der Eiweißstoffe des mittels System Alfa Laval Centriblood getrocknetem Blutmehle

Die Proben der in den Trockenanlagen mittels des Systems Alfa Laval Centriblood erzeugten Blutmehle, haben wir auf den Stickstoffgehalt, auf die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Stoffe und auf den Gehalt der essentialen Aminosäuren (der gesamten — nach saurer Hydrolyse und ausnützbarer — nach totaler Enzymhydrolyse) analysiert. Aus dem Gehalt der essentialen Aminosäuren haben wir die Eierverhältnisse und das chemische Score A/E ausgerechnet. Den festgestellten Aminosäuregehalt und die Eierverhältnisse haben wir mit den beim Blutmehl, das in der Zerstäubertrocknungsanlage Niro Atomizer getrocknet wurde und aus den Literaturangaben gewonnenen Werten verglichen.

Der durchschnittliche Stickstoffgehalt der analysierten Mehle ist $14,20 \pm 0,30$ der Gehalt von verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffen $97,90 \pm 0,50$ % und der Wassergehalt $3,6 \pm 1,29$ %. Aus dem Gehalt der gesamten und ausnützbarer essentialen Aminosäuren und aus dem Vergleich mit anderen Mehlen kann angenommen werden, daß der Nährwert der Eiweißstoffe der analysierten Blutmehle nicht durch den technologischen Vorgang herabgesetzt wird und wesentlich mit dem Wert der in der Zerstäubertrocknungsanlage gewonnenen Blutmehle identisch ist. Das chem. Score A/E wurde als 36,8 gefunden und wird durch den Gehalt von Isoleuzin als limitierende Aminosäuren gegeben.

Die Variabilität der einzelnen Werte der essentialen Aminosäuren wird durch verschiedenen Anteil des Rinder- und Schweineblutes, deren Aminosäurezusammensetzung verschieden und eventuell ungleichmäßigen Anteils fibrinierten Koagulats ist, der ebenfalls wesentlich die Aminosäurezusammensetzung ändern kann, ausgedrückt.

Die Trocknung des Blutes mittels System Alfa Laval Centriblood vom Nutritionsgesichtspunkt entspricht gänzlich den auf das Blutmehl gelegten Anforderungen, sofern auch seine Körnung geregelt wird.

Text zu den Tafeln

- I. Charakteristik der Blutmehle
- II. Essentielle Aminosäuren in den Blutmehlen, in g/16 g N
- III. Zusammensetzung der Eiweißfraktionen des Rinder- und Schweineblutes (Long 1961)
- IV. Essentielle Aminosäuren einiger wichtigen Bluteiweiße (g/100 g Eiw.)

Text zur Abbildung

1. Eierverhältnisse und chemisches Score A/E der Blutmehle

Adresa autorů:

RNDr. Zdeněk Dvořák, CSc., ing. Irena Vognarová, Výzkumný ústav masného průmyslu, Brno, Palackého 1-3

Podle výsledků výzkumných prací z minulých let má gossypol, který je obsažen v bavlníkové moučce, nepříznivé fyziologické účinky. Výzkumy se zkrmováním bavlníkové moučky byly provedeny u skotu, prasat a drůbeže (Tillman, Kruse 1962, Clawson a kol. 1960, 1961, 1962, Kemmerer a kol. 1962 1966, Hill a kol. 1964, Lipstein a kol. 1964). Byly řešeny i možnosti odstranění nepříznivých účinků gossypolu buď cestou fyzikálních úprav moučky nebo přidavkem látek, které mají schopnost nějakým způsobem vázat gossypol; byly to např. železo, lyzin, avšak výsledky byly neurčité. Práce však přinesly řadu poznatků o vztazích gossypolu k těmto látkám, resp. i k hladině bílkovin v krmivu (Couch 1955, cit. Hill a kol. 1964).

Maximální přípustnou hranici obsahu gossypolu v krmné dávce stanovil Hill a kol. (1964) na 0,016 %. Podle Heywanga a kol. (1955) však ještě dávka 0,08 % v krmivu neměla škodlivé účinky (cit. Hill 1964).

V naší práci jsme se zaměřili na sledování vlivu rafinačních mastných bavlníkových kyselin (RMK), který sloužil za zdroj energie ve směsích pro kuřata, s ohledem na obsah a působení volného gossypolu.

MATERIÁL A METODIKA

Ve dvou pokusech s kuřaty plemene PB jsme jednodenní kuřata rozdělili podle principu náhodnosti do skupin a očíslovali je. Zkrmování pokusných směsí začalo v prvním pokusu v šesti dnech a v druhém pokusu ve třech dnech stáří kuřat. Prvé tři týdny pokusu byla kuřata chována v bateriích a potom byla rozdělena podle pohlaví do podskupin a umístěna ve výkrmových klecích.

Krmné směsi byly sestaveny podle receptury pro směsi BR I BR II platné v r. 1967. Rafinační mastné kyseliny (RMK) a kafilerní tuk (KT) byly vmíchány do směsí místo kukuřice. Složení směsí a obsah živin uvádí tab. I.

Váhu kuřat a spotřebu směsi jsme zjišťovali pravidelně týdně. V pokusech bylo trojí opakování sledovaných zásahů. Uspořádání je patrné z tab. II a III s výsledky pokusů.

V pokusu I ve čtvrtém a v osmém týdnu trvání pokusu jsme u kohoutků kontrolních skupin a skupin s 5 % KT a 5 % RMK stanovili využití živin. V bilančních obdobích jsme po dobu čtyř dnů kvantitativně zjišťovali spotřebu krmiva, množství zbytků a výkalů.

V obou pokusech jsme po posledním vážení zabili po deseti kohoutcích z kontrolních a pokusných skupin. Stanovili jsme výtěžnost z váhy těla po zabítí, oškubání, vykuchání a vychladnutí a dále váhu prázdného žaludku, jater, srdce a sleziny.

Výsledky pokusů jsme zpracovali analýzou variance, resp. kovariance. Volný gossypol jsme v RMK stanovili vázkově jako dianilingossypol (tab. IV).

I. Složení a obsah živin ve směsích v pokusu 1. a 2.

Obsah v %	Směs BR I					Směs BR II				
	kontrolní	KT		RMK		kontrolní	KT		RMK	
		2,5 %	5,0 %	2,5 %	5,0 %		2,5 %	5,0 %	2,5 %	5,0 %
Živoč. moučky a kvasnice	15,0					11,0				
Pokrut. extr. šroty	19,0					15,8				
Vojt. moučka	3,0					3,0				
Obilní klíčky	3,5					2,0				
Pšenice	17,3					9,0				
Vit. a minerální doplňky	2,2					2,2				
Kukuřice	40,0	37,5	35,0	37,5	35,0	57,0	54,5	52,0	54,5	52,0
Kafilerní tuk (KT)	—	2,5	5,0	—	—	—	2,5	5,0	—	—
Raf. mast. kys. bavlník. (RMK) v sušině	—	—	—	2,5	5,0	—	—	—	2,5	5,0
Dusíkaté látky (NL)	28,19	27,96	27,73	27,93	27,67	24,61	24,38	24,14	24,35	24,08
Bílkoviny	23,56	23,35	23,13	23,32	23,07	21,21	20,99	20,77	20,96	20,71
Tuk	2,09	4,48	6,86	4,51	6,92	2,12	4,52	6,91	4,55	6,97
Vláknina	2,95	2,90	2,86	2,90	2,86	3,96	3,91	3,87	3,91	3,87
Bezdušíkaté látky extr.	60,76	58,68	56,61	58,68	56,61	64,72	62,62	60,53	62,62	60,53
Popel	6,01	5,97	5,94	5,97	5,94	4,59	4,56	4,54	4,56	4,54
Organická hmota	93,99	94,03	94,06	94,03	94,06	95,41	95,44	95,46	95,44	95,46
BE Kcal/kg	4544	4664	4783	4669	4793	4576	4697	4817	4702	4827
ME Kcal/kg	3310	3397	3784	3401	3491	3463	3555	3646	3558	3653
NL : ME = 1 :	117	121	126	122	126	141	146	151	146	152

II. Výsledky pokusu 1

Ukazatel	1		2		3		4		5	
	6		7		8		9		10	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
KT %	—	—	2,5	—	5,0	—	—	—	—	—
RMK %	—	—	—	—	—	—	2,5	—	5,0	—
Počet kusů	23	18	24	18	18	23	19	23	13	29
Počáteční váha g	41	—	42	—	41	—	42	—	42	—
Váha v 5. týdnu pokusu g	69	—	69	—	67	—	66	—	67	—
	765	665	791	678	760	658	721	645	785	602
	744	663	786	700	761	658	731	639	825	628
	669	640	761	597	759	629	773	676	713	616
Průměr g	691	—	719	—	704	—	698	—	695	—
Index v %	100,0	—	104,1	—	101,9	—	101,0	—	100,6	—
Váha konečná (9 týd.) g	1599	1295	1620	1386	1673	1415	1569	1301	1385	1064
	1594	1361	1681	1460	1683	1362	1643	1321	1473	1107
	1533	1316	1699	1337	1747	1326	1641	1378	1411	1130
* Průměr g	1450	—	1531	—	1534	—	1476	—	1262	—
Index v %	100,0	—	105,6	—	105,8	—	101,8	—	87,0	—
Spotřeba směsi na 1 kg přírůstku	2,71	—	2,61	—	2,67	—	2,80	—	2,88	—
v kg	2,88	—	2,66	—	2,68	—	2,49	—	2,77	—
	2,87	—	2,71	—	2,58	—	2,66	—	2,81	—
** Průměr kg	2,82	—	2,66	—	2,64	—	2,65	—	2,82	—
Index %	100,0	—	94,3	—	93,6	—	94,0	—	100,0	—

* Mezní difference $P < 0,05 - 0,01 = 49 - 67$ g

** Mezní difference $P < 0,05 - 0,01 = 0,18 - 0,27$ kg

III. Výsledky pokusu 2

Ukazatel	Skupina č.		7		2		8		3		9		4		10		5		11		6		12	
			3				4		5		16		17		18									
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
RMK %	—		2,5		5,0		2,5		5,0		—		0,1		0,1		0,1		—					
FeSO ₄ ·5 H ₂ O %	—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
Počet kusů	31	23	30	24	5	39	29	24	23	28	31	23	54	54	54	54	51	54	54	54	54	54	54	54
Počáteční váha g	54		54		54		54		54		54		54		54		56		53					
Váha ve 4 týd. pokusu g	524	487	411	410	382	334	536	478	492	402	560	436	536	466	495	406	399	337	529	456	472	420	519	476
	526	457	485	394	360	336	600	497	517	448	517	458	517	448	517	448	517	448	517	448	517	448	517	458
* Průměr g	499		434		358		516		459		494													
Index %	100,0		87,0		71,7		103,4		91,9		99,0													
Váha konečná (10 týd.) g	1820	1575	1518	1381	1239	1092	1708	1444	1602	1221	1847	1445	1859	1473	1776	1304	1367	1068	1742	1463	1525	1315	1969	1551
	1809	1461	1692	1328	1295	1008	1843	1348	1517	1128	1784	1428	1809	1461	1692	1328	1295	1008	1843	1348	1517	1128	1784	1428
** Průměr g	1666		1500		1178		1591		1385		1670													
Index	100,0		90,0		70,7		95,5		83,1		100,2													
Spotřeba směsi na 1 kg	2,62		2,61		2,67		2,44		2,94		2,66													
přirůstek v kg	2,64		2,65		2,81		2,65		2,84		2,56													
	2,61		2,48		2,67		2,50		3,06		2,72													
*** Průměr kg	2,62		2,58		2,72		2,50		2,95		2,65													
Index %	100,0		98,5		103,8		95,4		112,6		101,1													

* Mezní diference $P < 0,05 - 0,01 = 29 - 39$ g** Mezní diference $P < 0,05 - 0,01 = 80 - 109$ g*** Mezní diference $P < 0,05 - 0,01 = 0,15 - 0,22$ kg

IV. Složení rafinační mastné kyseliny v pokusech

Složení RMK v sušině %	Pokus 1	Pokus 2
N-látky	0,32	0,38
Popel	0,88	0,90
mg KOH/g	140,60	
cal/g	9523	9339
Gossypol	1,19	2,15

VÝSLEDKY A DISKUSE

V prvním pokusu byly použity KT a RMK v dávkách 2,5 % a 5 % ze směsi. RMK obsahovaly 1,19 % volného gossypolu. Vliv přidavků tuků se projevil rozdílně. Při empirickém srovnání váhy kuřat v pátém týdnu pokusu a na konci pokusu působil KT proti kontrolním skupinám v obou dávkách zvýšení váhy kolem 4 % až 6 % při současném snížení spotřeby krmiva. Působení přidavků RMK bylo podle doby a velikosti dávky rozdílné. V pátém týdnu pokusu nebyl ještě rozdíl mezi vahami skupin kontrolních a s RMK. Na konci pokusu váhy skupin s přidavky 2,5 % RMK se nelišily od vah skupin kontrolních, kdežto dávka 5 % RMK působila již výraznou depresi růstu o 13 %. Při variačně statistickém zpracování výsledků pokusů byl nalezen vysoce průkazný ($P < 0,01$) rozdíl mezi vahami kuřat ve skupinách. Konečná váha kuřat s 5 % RMK byla vysoce průkazně nižší ($P < 0,01$) a váha kuřat s 5 % KT byla vysoce průkazně vyšší ($P < 0,01$) než váha kuřat v ostatních skupinách. Spotřeba krmiva byla ovlivněna příznivě přidavky tuků, mimo dávky 5 % RMK, avšak průkazně nižší ($P < 0,05$) byla pouze spotřeba u skupin s 5 % KT proti skupinám kontrolním, resp. s 5 % RMK. Mezní difference pro posouzení rozdílů mezi průměry uvádíme v tab. II s výsledky pokusu.

Koeficienty využití živin vypočítané z bilančního období ve 4. a 8. týdnu pokusu jsou shrnuty v tab. V. Ukázalo se (podle tab. VI), že ve druhém období bylo využití u NL, BNL a OH průkazně a vysoce průkazně rozdílné proti prvnímu období. U NL se využití snížilo ($P < 0,05$), kdežto u ostatních živin se zvýšilo ($P < 0,01$). U skupin s přidavkem RMK byl pokles využití NL a tuku velmi výrazný a to jak proti prvnímu období, tak i při srovnání s ostatními skupinami téhož období. O tom svědčí téměř průkazná ($P < 0,05$) interakce tuky $\times$ období. Přidavky KT výrazně ovlivnily pouze koeficient využití tuku, kdežto využití ostatních živin nebylo ovlivněno. Výsledky našich bilancí jsou v plném souladu s výsledky růstu kuřat.

V pokusu 2 jsme použili RMK s dvojnásobným obsahem volného gossypolu. Mastné kyseliny byly vmíchány do směsi jednak samotné a jednak s 0,1 % síranu železnatého.

Uspořádání pokusu je patrné z tab. III s výsledky pokusu. Deprese růstu působená gossypolem se projevila již při srovnání váhy kuřat ve čtvrtém týdnu pokusu i při dávce 2,5 % RMK. Relativně stejně byla ovlivněna i konečná váha kuřat při srovnání s kontrolními skupinami. Doplněk zelené skalice zmírnil nepříznivé účinky gossypolu při srovnání s odpovídajícími skupinami bez pří-

V. Využití živin u kohoutů v pokusu 1

Tuky	Dusíkaté látky (NL)			Tuk (T)			Bezdušíkaté látky extr. (BNL)			Organická hmota (OH)		
	kontrola	KT 5 %	RMK 5 %	kontrola	KT 5 %	RMK 5 %	kontrola	KT 5 %	RMK 5 %	kontrola	KT 5 %	RMK 5 %
I.	57,11	45,68	50,60	35,80	70,08	78,68	88,54	85,64	88,08	75,02	69,80	73,40
	50,71	48,00	52,34	35,23	78,57	73,76	88,54	88,08	87,75	73,23	72,43	73,80
	44,91	54,80	51,17	20,90	74,50	78,23	90,82	87,10	86,52	72,89	73,85	72,75
$\bar{x}$	50,91	49,49	51,37	30,65	74,38	76,89	89,50	86,94	87,45	73,71	72,03	73,32
$\bar{x}$ (I.)	50,59			60,64			87,90			73,02		
II.	44,63	45,70	38,22	46,22	82,27	69,25	90,08	90,32	92,17	74,43	75,64	74,78
	48,85	50,48	45,47	34,90	80,96	61,09	91,24	88,62	89,68	76,36	75,45	74,21
	46,90	51,08	44,86	21,62	80,30	73,40	90,64	88,85	89,55	75,65	75,99	75,33
$\bar{x}$	46,79	49,09	42,85	33,99	81,18	67,91	90,65	89,26	90,82	75,48	75,69	74,77
$\bar{x}$ (II.)	46,24			61,11			90,13			75,32		
$\bar{x}$ (I. + II.)	48,85	49,29	47,11	32,45	77,78	72,40	89,98	88,10	88,96	74,60	73,86	74,05

VI. Analýza variancí využití živin v pokusu 1

Zdroj variability	Stupňův volnosti	NL		T		BNL		OH	
		součet čt.	prům. čt.	součet čt.	prům. čt.	součet čt.	prům. čt.	součet čt.	prům. čt.
Tuky	2	15,96	7,98	7361,45	3680,73**	10,57	5,28*	1,77	0,89
Období	1	85,07	85,07*	1,01	1,01	22,40	22,40**	23,74	23,74**
Tuky × období	2	49,48	24,74	208,56	104,28	2,10	1,05	4,29	2,15
Chyba	12	179,64	14,97	570,06	57,51	14,57	1,21	14,31	1,19
Celkem	17	330,15		8141,08		49,64		44,11	

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

davku, avšak deprese růstu odstraněna nebyla, neboť s postupujícím stářím kuřat se deprese stále prohlubovala; za porovnání sloužily kontrolní skupiny.

Váhy kuřat ve čtvrtém týdnu na konci pokusu byly zpracovány analýzou variancí. Vypočtené mezní difference pro srovnání rozdílů mezi průměry pokusných zásahů uvádíme v tab. III. Ve čtvrtém týdnu i na konci pokusu skupiny s RMK měly vysoce průkazně ($P < 0,01$) nižší váhu proti kontrolním skupinám. Na konci pokusu, při srovnání průměrných vah kuřat, se projevila deprese růstu i u skupin s RMK a přídavky síranu železnatého proti kontrolním skupinám průkazně ($P < 0,05$) a proti odpovídajícím skupinám s RMK, ale bez přídavků železa, měly tyto skupiny ještě vysoce průkazně ($P < 0,05$) vyšší váhu. Vliv samotného síranu železnatého se podle hodnocených kritérií neprojevil. Spotřeba krmné směsi na 1 kg přírůstku živé váhy odpovídá obecnému vztahu mezi velikostí přírůstku a spotřebou krmiva.

V plném souladu s výsledky pokusů je obsah volného gossypolu ve směsích 0,03 %, 0,06 % v prvním a 0,05 % a 0,11 % ve druhém pokusu. Velikost deprese růstu kuřat byla odstupňována podle hladin obsahu gossypolu ve směsích a je srovnatelná i mezi jednotlivými pokusy.

Neškodná hladina gossypolu ve směsích pro kuřata leží podle našich pokusů hluboko pod hodnotou 0,03 %. Údaj 0,016 % podle Hilla a kol. (1964) je velmi pravděpodobný, neboť již v naší předchozí práci (Šimeček, Burian 1967) jsme zjistili, že dávka 7,5 % RMK působila velmi příznivě na růst kuřat, když obsah gossypolu v této směsi byl 0,0165 %.

Vedle průkazně zjištěné deprese růstu byly nalezeny během růstu kuřat a při prohlídce zabitých zvířat změny, které lze připsat působení gossypolu obsažením v RMK. Byly to především změny v zaživacím traktu, jak je popisuje Nacházel (1966). Dilatace volat se začala projevovat již od třetího týdne pokusu a u skupin s 5 % RMK postihla 70 % pokusných kuřat v pokusu 2. Zánětlivé procesy na plicích byly nalezeny u většiny pokusných zvířat s RMK (Clawson a kol. 1960).

Údaje v tab. VII a VIII charakterizují dosti přesvědčivě popsané změny. Výťažnost u kuřat s 5 % RMK byla vysoce průkazně nižší ($P < 0,01$) a pokles představuje asi 50 až 90 g váhy zvětšeného volete s obsahem krmiva, jehož pasáž byla značně snížena. U těchto skupin váhy srdce a sleziny byly velmi nízké ($P < 0,01$), avšak při analýze kovariance dosahují tyto orgány při nivelizovaných vahách trupu hodnoty vyšší ($P < 0,01$) než u ostatních, resp. odpovídajících skupin. Zvětšení váhy orgánů u skupin s RMK dokazuje i relativní hodnoty podílu z váhy trupu.

SOUHRN

Uspořádali jsme dva pokusy na kuřatech plemene PB od stáří šesti a tří dnů. Pokusy trvaly devět a deset týdnů. Rafinační mastné kyseliny bavlíkové (RMK) byly vmíchány do směsi místo kukuřice. RMK v prvním a ve druhém pokusu obsahovaly 1,19 % a 2,15 % volného gossypolu.

V prvním pokusu 2,5 % RMK ve směsi neovlivnilo konečnou váhu kuřat při srovnání s kontrolní skupinou, ale tato váha byla průkazně nižší ($P < 0,05$) než váha kuřat s 2,5 % kafilerního tuku ve směsi. Při dávce 5 % RMK ve směsi byla konečná váha kuřat vysoce průkazně nižší ($P < 0,01$) než váhy kuřat v ostatních skupinách.

Ve druhém pokusu přídavky 2,5 % a 5 % RMK působily značnou depresi

VII. Váha trupu, orgánů a výtěžnost u kohoutků v pokusu 1

	Kontrolní	5 % KT	5 % RMK
Živá váha g	1791	1789	1507
Váha trupu g	1376	1350	1063
Výtěžnost %	76,86	75,49	70,17
Žaludek váha g	35,74	37,28	30,67
nivel. váha g	25,19	30,31	32,41
podíl v. trupu %	2,60	2,76	2,88
Játra váha g	35,79	34,94	28,96
nivel. váha g	33,52	33,44	35,82
podíl v. trupu %	2,60	2,59	2,72
Srdce váha g	9,07	9,06	7,10
nivel. váha g	8,65	8,78	8,36
podíl v. trupu %	0,66	0,67	0,67
Slezina váha g	3,83	4,04	3,26
nivel. váha g	3,43	3,77	4,48
podíl v. trupu %	0,28	0,30	0,31

VIII. Váha trupu, orgánů a výtěžnost u kohoutků v pokusu 2

Ukazatel	Kontrolní	5 % RMK	5 % RMK + 0,1 % FeSO ₁	0,1 % FeSO ₁
Živá váha g	1850	1392	1643	1819
Váha trupu g	1434	955	1202	1416
Výtěžnost %	77,47	69,00	77,22	77,71
Žaludek váha g	34,48	27,61	31,56	32,64
nivel. váha g	34,34	27,84	31,60	32,51
podíl v. trupu %	2,40	2,89	2,63	2,31
Játra váha g	20,63	23,66	27,58	32,38
nivel. váha g	28,03	27,89	28,29	30,04
podíl v. trupu %	2,14	2,48	2,29	2,29
Srdce váha g	7,39	5,40	7,24	7,73
nivel. váha g	6,44	6,94	7,50	6,88
podíl v. trupu %	0,52	0,57	0,60	0,55
Slezina váha g	3,11	2,44	3,34	3,41
nivel. váha g	2,61	3,25	3,48	2,96
podíl v. trupu %	0,22	0,26	0,28	0,24

růstu kuřat ($P < 0,01$). Přidávky 0,1 % síranu železnatého ke směsím s RMK neodstranily nepříznivé účinky gossypolu; pouze je snížily.

Kuřata krmená směsí s RMK měla od stáří tři týdnů zvětšená volata. U skupin s 5 % RMK byla dilatace volat nalezena u 70 % kuřat. Při porážce kuřat byly nalezeny zánětlivé změny na plicích. Nivelizovaná váha srdce a sleziny byla průkazně ($P < 0,01$) vyšší. Jatečná výtěžnost byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) nižší.

Neškodná hranice obsahu gossypolu ve směsi pro výkrm kuřat je hluboko pod hodnotou 0,03 %.

Došlo dne 29. 6. 1968

Literatura

- CLAWSON A. J., SMITH F. H., BARRICK E. R., 1960, Determination of gossypol and iron in the livers of pigs fed rations containing cottonseed meals of varying gossypol content. *J. Anim. Sci.* 19 : 1254.
- , 1961, Effect of protein source, autoclaving and lysine supplementation on gossypol toxicity. *J. Anim. Sci.* 20 : 547.
- , 1962, Accumulation of gossypol in the liver and factors influencing the toxicity of injected gossypol. *J. Anim. Sci.* 21 : 911.
- HILL F. W., TOTSUKA K., 1964, Studies of the metabolizable energy of cottonseed meals for chicks with particular reference to the effects of gossypol. *Poultry Sci.* 43 : 362.
- KEMMERER A. R., HEYWANG B. W., NORDBY H. E., PHELPS R. A., 1962, Effect of cottonseed oil on discoloration of cold storage eggs. *Poultry Sci.* 41 : 1101.
- KEMMERER A. R., HEYWANG B. W., VAVICH M. G., SHEEHAN E. T., 1966, Effect of iron sulphate on eggs discoloration caused by gossypol. *Poultry Sci.* 45 : 1025.
- LIPSTEIN B., BORNSTEIN S., 1964, Studies with acidulated cottonseed-oil soapstock. 1. Its use as a fat supplement in practical broiler rations. *Poultry Sci.* 43 : 686.
- NACHÁZEL V., 1966, Biologická zkouška s mastnými kyselinami ve směsích pro výkrm kuřat. *Krmivářství* 8 : 186.
- ŠIMEČEK K., BURIAN F., 1967, Vliv přísadkových odpadních tuků na růst a spotřebu krmiv u kuřat. *Živočišná výroba* 12, 2 : 95-104.
- TILLMAN A. D., KRUSSE K., 1962, Effect of gossypol and heat on the digestibility and utilization of soybean protein by sheep. *J. Anim. Sci.* 21 : 290.

К вопросу действия несвязанного госсиполя из рафинерных жирных хлопчатниковых кислот, добавляемых в кормовую смесь для откорма цыплят

Мы организовали два опыта на цыплятах породы белый леггорн в возрасте шести и трех дней. Опыты продолжались девять и десять недель. Рафинерные жирные хлопчатниковые кислоты (РЖК) подмешивались в смесь вместо кукурузы. РЖК в первом и во втором опытах содержали 1,19 % и 2,15 % несвязанного госсиполя.

В первом опыте 2,5 % РЖК в смеси не повлияло на окончательный вес цыплят при сравнении с контрольной группой, но этот вес был достоверно ниже ($P < 0,05$), чем вес цыплят с 2,5 % утилизационного жира в смеси. При дозе 5 % РЖК в смеси окончательный вес цыплят был высокодостоверно ниже ($P < 0,01$), чем вес цыплят в остальных группах.

Во втором опыте добавки 2,5 и 5 % РЖК действовали значительно депрессивно на рост цыплят ($P < 0,01$). Добавление 0,1 % сульфата железа к смеси с РЖК не аннулировали неблагоприятного действия госсиполя, а только его понизили.

У цыплят, кормленных смесями с РЖК от возраста трех недель, наблюдалось увеличение зоба. У групп с 5 % РЖК увеличение зоба было обнаружено у 70 % цыплят. При убое цыплят были найдены воспалительные изменения в легких. Nivelizovaný вес сердца и селезенки был достоверно больше ($P < 0,01$). Боевский выход был высокодостоверно ниже ($P < 0,01$).

Безвредная граница содержания госсиполя в смеси для откорма цыплят находится значительно ниже величины 0,03 %.

Текст к таблицам

- I. Состав и содержание питательных веществ в смесях при опытах № 1 и № 2
- II. Результаты опыта № 1
- III. Результаты опыта № 2
- IV. Состав рафинерной жирной кислоты в опытах
- V. Использование питательных веществ у петушков в опыте № 1
- VI. Анализ вариантов использования питательных веществ в опыте № 1
- VII. Вес тушки, органов и боенского выхода у петушков в опыте № 1
- VIII. Вес тушки, органов и боенского выхода у петушков в опыте № 2

On the Effect of Free Gossypol from Refining Cottonseed Meal Fatty Acids Added to the Feed Mixture for the Fattening of Chicken

Chicken of the WP breed aged six and three days were subject to two experiments. The duration of the experiments was nine and ten weeks. Cottonseed meal refining fatty acids (RFA) were added to the mixtures instead of maize. During the first and second experiment the RFA contained 1.19 % and 2.15 of their volume as free gossypol.

During the first experiment, 2.5 % of RFA in the mixture did not influence the final weight of chicken in comparison with the control group; this weight, however, was significantly lower ($P < 0.05$) than the weight of chicken fed a mixture containing 2.5 of rendering fat. When 5 % of RFA was added to the mixture the final weight was highly significantly lower ($P < 0.01$) than the weight of chicken in other groups.

During the second test, the 2.5 % and 5 % additions of RFA resulted in a considerable decrease in the growth of chicken ($P < 0.01$). 0.1 % additions of ferrous sulphate did not remove the undesired effects of gossypol; the unfavourable effects were only slightly reduced.

In the chicken fed mixtures containing RFA, enlarged craws were observed from the age of three weeks. In the groups fed mixtures with 5 % of RFA, the dilatation of craws was observed in 70 % of the chicken. In killed birds, inflammatory changes were found in the lungs. The levelled weight of heart and spleen was significantly higher ($P < 0.01$). The dressing percentage was highly significantly lower ($P < 0.01$).

The harmless limit of the gossypol content in the mixture for the fattening of chicken lies deep under the value of 0.03 %.

Texts to the tables

- I. The composition and the content of nutrients in mixtures in tests 1. and 2.
- II. The results of test 1.
- III. The results of test 2.
- IV. The composition of refining fatty acid in the tests
- V. The utilization of nutrients by cockerels in test 1.
- VI. The analysis of the variation of nutrient utilization in test 1.
- VII. The weight of carcass, organs, and the dressing percentage of cockerels in test 1.
- VIII. The weight of carcass, organs, and the dressing percentage of cockerels in test 2.

Beitrag zur Wirkung des freien Gossypols aus der Raffinerungsbaumwollfettsäuren, die in das Futtermisch für die Kükenmast beigemischt wurden

Wir haben zwei Versuche bei den Küken der WP-Rasse im Alter von 6 und 3 Tagen angelegt. Die Versuche dauerten neun und zehn Woche. Die Raffinerungsbaumwollfettsäuren (RBS) wurden anstatt Mais in die Gemische beigemischt. Die RBS enthielten im ersten und zweiten Versuche 1,19 % und 2,15 % des freien Gossypols.

Im ersten Versuche von 2,5 % des RBS im Gemisch hat das Endgewicht der Küken im Vergleich mit der Kontrollgruppe nicht beeinflusst, aber dieses Gewicht war signifikant niedriger ($P < 0,05$) als das Gewicht der Küken mit 2,5 % des kaffolischen Fettes im Gemisch. Bei der Gabe von 5 % RBS im Gemisch war das End-

gewicht der Küken signifikant viel niedriger ($P < 0,01$) als die Gewichte der Küken in anderen Gruppen.

Im zweiten Versuche verursachten die Zugaben von 2,5 % und 5 % RBS eine beträchtliche Depression des Kükenwachstums ($P < 0,01$). Die Zugaben von 0,1 % des Eisensulfats zu den Gemischen mit RBS haben die ungünstige Wirkung des Gossypols nicht beseitigt; sie haben sie nur herabgesetzt.

Bei den mit RBS-Gemischen gefütterten Küken waren im Alter von 3 Wochen vergrößerte Kröpfe sichtbar. Bei den Gruppen mit 5 % RBS wurde die Dilatation der Kröpfe bei 70 % der Küken gefunden. Bei der Schlachtung der Küken wurden Änderungen entzündlichen Charakters auf den Lungen gefunden. Das nivellierte Gewicht des Herzens und der Milz war signifikant ($P < 0,01$) höher. Die Schlachtausbeute war signifikant viel ($P < 0,01$) niedriger.

Die unschädliche Grenze des Gossypolgehaltes im Gemisch für die Kükenmast ist tief unter dem Wert 0,03 %.

Text zu den Tafeln

- I. Die Zusammensetzung und der Nährstoffgehalt in den Gemischen im 1. und 2. Versuch
- II. Die Ergebnisse des 1. Versuches
- III. Die Ergebnisse des 2. Versuches
- IV. Die Zusammensetzung der Raffinierungsfettsäure in Versuchen
- V. Die Ausnützung der Nährstoffe bei den Hähnchen im 1. Versuche
- VI. Die Analyse der Varianzen der Ausnützung der Nährstoffe im 1. Versuche
- VII. Das Gewicht des Rumpfes, der Organe und der Schlachtausbeute im 1. Versuche
- VIII. Das Gewicht des Rumpfes, der Organe und der Schlachtausbeute im 2. Versuche

Adresa autora:

Ing. Karel Šimeček, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

■ Jedním ze základních prostředků komplexního hodnocení dynamiky rybích populací je poznání roční míry celkové úmrtnosti, okamžité úmrtnosti „i“ a přežívání „s“ druhu v příslušném prostředí (Ricker 1958, Tjurin 1963). V posledních letech se tento problém stal předmětem zvýšené pozornosti i našich autorů (Balon 1965, Lusk 1967), jak lze v souhrnu nalézt u Holčíka (1966b) nebo Lusk (1967). Rozhodnout o příčinách vyvolávajících úmrtnost, dovoluje jen dokonalé poznání studovaného objektu i lokality a je proto vždy spojeno s mnohými obtížemi. Vzhledem k nadměrné exploataci štik z nádrže, jejíž účinek se násobil úbytkem ryb schopných reprodukce a zhoršením podmínek k přirozenému rozmnožování (Vostradovský, Krupaer 1965), jsem kalkuloval dále s úmrtností, převážně vyvolávanou umělými příčinami (odlovem udicí a sítěmi).

Dalším faktorem určujícím dynamiku druhu je jeho početnost v prostředí. Proto jsem se pokusil o získání konkrétních představ o abundanci a biomase štiky v průběhu tří po sobě následujících let.

MATERIÁL A METODIKA

Výpočet roční míry úmrtnosti „a“, roční míry přežívání „s“ a okamžité úmrtnosti „i“ (v podání Holčíka 1966b, „i“ = úseková úmrtnost) jsem provedl více způsoby. Především jsem postupoval metodou Jacksona (Ricker 1958), kde

$$s = \frac{N_2 + N_3 + N_4 + \dots + N_r}{N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_r - 1}$$

Hodnota „s“ je v podstatě podílem početnosti (N_r) ryb v jednotlivých věkových třídách a značí roční míru přežívání celého studovaného vzorku (pro převod na procenta byl výsledek násoben stem).

Materiálu rozčleněného podle věkové příslušnosti bylo dále využito k poznání úsekové (dále používám místo „okamžitá“ výraz úseková úmrtnost) úmrtnosti „i“ (mezi jednotlivými věkovými třídami), na základě Baranovy křivky výlovu (Tjurin 1963), počínaje od vrcholu sestupné pravé větve úlovkové křivky. Hodnoty rozdílů početnosti dvou následujících tříd (v log) byly násobeny modulem přirozených logaritmu 2,3026 a získaný výsledek představuje „i“ mezi těmito třídami. Mimoto byl uskutečněn pokus s určením hodnot celkové úmrtnosti podle Tjurina, ze zjištěného hraničního věku lipenských štik v odebraném vzorku podle tabulky Baranova (Tjurin 1962).

Při grafickém znázornění úlovkových křivek jsem z důvodu plynulejšího průběhu vynášení hodnot postupoval podle Rickera (1949), kde počet ryb v jedné věkové třídě je slučován s počtem ve třídě předcházející a následující (tzv. vyrovná-

vané křivky výlovu). Charakter sklonu nevyrovnávaných křivek výlovu, znázorňující spád úmrtnosti, byl v jednotlivých letech určen regresním výpočtem koeficientu sklonu „b“ a hodnocen výpočtem korelačního koeficientu „r“ podle Spiegela (1966):

$$b = \frac{N \sum xy - (\sum x) \cdot (\sum y)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

a s ohledem na výpočet „r“ jsem použil zkrácené úpravy

$$b = \frac{M}{K} \quad r = \frac{M}{\sqrt{K \cdot L}}$$

$$P = \sum x \cdot \sum y$$

$$K = n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2$$

$$L = n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2$$

$$M = n \cdot \sum xy - P$$

Možnost shrnutí (zobecnění) všech hodnot dohromady a vyjádřit sklon (spád) jedinou průměrnou hodnotou jsem posuzoval analýzou kovariance podle Snedecora (1957). Dále jsem použil hodnot návratnosti značkových štik ze dvou po sobě následujících let, kdy byly značované ryby do nádrže vypouštěny před zahájením rybářské sezóny

$$s_1 = \frac{R_{12} \cdot M_2}{M_1 \cdot (R_{22} + 1)}$$

R_{12} a R_{22} značí hodnoty návratnosti z prvního a druhého roku značování v následujícím a stejném roce, M_1 a M_2 množství značovaných ryb v prvním a v druhém roce. K posouzení rozpětí variability jsem počítal směrodatnou odchylku „s“ z druhé odmocniny variance „V“, určené pro tento případ ze vzorce

$$V_{(s_1)} = \frac{M_2^2 \cdot R_{12} \cdot (R_{12} - 1)}{M_1^2 \cdot (R_{22} + 1) \cdot (R_{22} + 2)}$$

Jinou možnost výpočtu poskytuje sklon přímky návratnosti, kdy z regresního koeficientu tohoto sklonu „b“ zjištěný antilogaritmus určuje roční míru přežívání „s“ ($a = 1 - s$; „i“ bylo určeno z tabulky podle Rickera 1958). Výpočet „s“ z návratnosti značek ze štik, značovaných na Lipně před zahájením rybářské sezóny (jaro) jsem konal na základě hodnot uvedených ve své předchozí práci (Vostrádovský 1969). K výpočtům metodou Jacksona jsem použil celkem 2522 štik, z toho 949 samců, 1168 samic, zbytek bez určení pohlaví.

Odhad velikosti abundance a ichtyomasy výpočtem, jsem v letech 1963–1965 učinil na základě průměrných hodnot úlovků dosažených 200 m dlouhou záťahovou sítí, použitou na různých místech nádrže. Postupoval jsem v zásadě podle metody doporučené Monastyrským (1952), upravené pro štika Dománovským (1963)

$$\frac{q_1 - q_2}{q_2} = \frac{C}{N}$$

q_2 ; q_1 = průměrné hodnoty úlovků v následujících po sobě letech,
C = úbytek štik výlovem mezi následujícími roky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky získané podle Jacksona dokládají poměrně vysokou úmrtnost ve všech sledovaných letech (tab. I, II, III), charakterizovanou regresními koeficienty „b“ (tab. IV), vypočtenými z nevyrovnávaných úlovkových křivek.

Přestože se podařilo analýzou kovariance podle Snedecora (1961) prokázat hodnotu funkce „F“ jako neprůkaznou a tak teoreticky zdůvodnit možnost

I. Přežívání (*s*) a úmrtnost (*a*, *i*) samic štiky v letech 1960–1967

Věkové třídy		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Celkem	<i>n</i>
1960	<i>s</i>	—	0,444	0,500	—	—	—	—	0,429	15
	<i>i</i>	—	0,81	0,69	—	—	—	—	0,56	
	<i>a</i>	—	0,555	0,498	—	—	—	—	0,571	
1961	<i>s</i>	—	0,861	0,048	—	—	—	—	0,478	137
	<i>i</i>	—	0,15	3,00	—	—	—	—	0,65	
	<i>a</i>	—	0,139	0,950	—	—	—	—	0,522	
1962	<i>s</i>	0,822	0,412	0,071	—	—	—	—	0,556	163
	<i>i</i>	0,20	0,89	2,65	—	—	—	—	0,59	
	<i>a</i>	0,181	0,589	0,929	—	—	—	—	0,444	
1963	<i>s</i>	—	0,518	—	0,750	0,333	—	—	0,360	295
	<i>i</i>	—	0,66	—	0,29	1,10	—	—	1,02	
	<i>a</i>	—	0,483	—	0,251	0,667	—	—	0,640	
1964	<i>s</i>	—	0,265	0,231	0,333	0,667	—	—	0,266	200
	<i>i</i>	—	1,33	1,46	1,10	0,40	—	—	1,32	
	<i>a</i>	—	0,735	0,767	0,667	0,329	—	—	0,734	
1965	<i>s</i>	—	0,436	0,167	0,250	—	—	—	0,349	84
	<i>i</i>	—	0,83	1,79	1,39	—	—	—	1,05	
	<i>a</i>	—	0,564	0,833	0,750	—	—	—	0,651	
1966	<i>s</i>	—	—	—	0,538	0,286	0,500	—	0,454	23
	<i>i</i>	—	—	—	0,62	1,25	0,69	—	0,79	
	<i>a</i>	—	—	—	0,462	0,713	0,498	—	0,546	
1967	<i>s</i>	0,368	—	—	—	0,333	—	—	0,500	32
	<i>i</i>	1,00	—	—	—	1,10	—	—	0,70	
	<i>a</i>	0,632	—	—	—	0,667	—	—	0,500	
Celkem (<i>s</i> ; <i>a</i> v %)		<i>s</i>	48,0	15,0	45,0	35,0	33,0	—	—	949
		<i>i</i>	0,74	1,91	0,80	1,04	1,10	—	—	
		<i>a</i>	52,0	85,0	55,0	65,0	67,0	—	—	

shrnutí sledovaného vztahu za všechny roky dohromady, „*b*“ vyjádřit zváženým průměrem ($\hat{b} = -0,63413$), uvádím v tab. IV i jednotlivé regresní koeficienty „*b*“ s odpovídajícími korelačními koeficienty „*r*“. Domnívám se totiž, že teoretické zdůvodnění uváděného zobecnění průměrnou hodnotou „*b*“ přichází stejně jen v úvahu na základě současného zveřejnění dílčích výpočtů „ $\hat{b}$ “ z jednotlivých let.

Vysoké hodnoty „*b*“ vypočtené ze sestupné části nevyrovnávaných křivek (křivky vyrovnávané na obr. 1) jsou dokladem vysoké roční míry úmrtnosti,

II. Přezívání (s) a úmrtnost (a, i) samců štiky v letech 1960–1967

Věkové třídy		III	IV	V	VI	Celkem	n
1960	s	0,294	—	—	—	0,238	22
	i	1,22	—	—	—	1,44	
	a	0,704	—	—	—	0,762	
1961	s	0,867	0,387	—	—	0,478	114
	i	0,14	0,95	—	—	0,74	
	a	0,130	0,613	—	—	0,522	
1962	s	0,418	0,087	—	—	0,316	80
	i	0,87	2,44	—	—	1,15	
	a	0,581	0,912	—	—	0,684	
1963	s	0,685	—	0,500	—	0,413	362
	i	0,38	—	0,69	—	0,88	
	a	0,316	—	0,498	—	0,587	
1964	s	0,546	0,131	—	—	0,383	317
	i	0,60	2,03	—	—	0,96	
	a	0,451	0,868	—	—	0,617	
1965	s	0,775	0,081	0,286	—	0,463	206
	i	0,25	2,51	1,25	—	0,77	
	a	0,221	0,918	0,713	—	0,537	
1966	s	0,421	—	0,286	—	0,591	45
	i	0,86	—	1,25	—	0,91	
	a	0,576	—	0,713	—	0,409	
1967	s	0,461	0,333	0,500	—	0,429	22
	i	0,77	1,10	0,69	—	0,85	
	a	0,537	0,667	0,498	—	0,571	
Celkem (s; a v %)	s	63,0	10,0	19,0	—	—	1168
	i	0,46	2,31	1,60	—	—	
	a	37,0	90,0	81,0	—	—	

počínaje značně exploatovanou třetí a vyšší věkovou třídou (v souvislosti s dosažením lovné délky). Z tab. I a II je zřejmá rozdílná míra roční úmrtnosti „a“ a roční míra přezívání „s“ mezi samicemi a samci různých věkových tříd. Hodnoty „a“ samců se mezi třetí a čtvrtou a v dalších věkových třídách proti „a“ samic udržují na vyšších hodnotách, „s“ samců mezi čtvrtou a pátou věkovou třídou je nižší než u samic, kde například mezi pátou a šestou věkovou třídou je stupeň přezívání podstatně vyšší. K těmto zjištěním lze poznamenat, že třetí a čtvrtá věková třída jsou nejvíce exploatované třídy vůbec. V úlovech

III. Přežívání (s) a úmrtnost (a, i) celé populace štik v letech 1959–1967

Věkové třídy		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Celkem	n
1959	s	—	—	0,467	0,419	0,222	—	—	0,417	157
	i	—	—	0,76	0,87	1,50	—	—	0,88	
	a	—	—	0,532	0,581	0,776	—	—	0,583	
1960	s	—	0,280	0,143	0,143	—	—	—	0,247	232
	i	—	1,27	1,94	1,94	—	—	—	1,40	
	a	—	0,719	0,856	0,856	—	—	—	0,753	
1961	s	—	0,721	—	—	—	—	—	0,430	364
	i	—	0,33	—	—	—	—	—	0,85	
	a	—	0,281	—	—	—	—	—	0,570	
1962	s	—	0,571	0,212	0,118	—	—	—	0,416	239
	i	—	0,56	1,55	2,13	—	—	—	0,88	
	a	—	0,428	0,787	0,881	—	—	—	0,584	
1963	s	—	0,587	—	0,571	0,250	1,000	—	0,382	697
	i	—	0,53	—	0,56	1,39	0,01	—	0,96	
	a	—	0,411	—	0,428	0,750	0,010	—	0,618	
1964	s	—	0,380	0,157	0,130	0,667	—	—	0,334	522
	i	—	0,97	1,85	2,04	0,40	—	—	1,10	
	a	—	0,620	0,842	0,870	0,329	—	—	0,666	
1965	s	—	0,665	0,108	0,167	—	—	—	0,113	125
	i	—	0,41	2,22	1,79	—	—	—	2,18	
	a	—	0,336	0,891	0,833	—	—	—	0,887	
1966	s	—	0,385	—	0,444	0,167	0,500	—	0,598	88
	i	—	0,95	—	0,81	1,79	0,69	—	0,52	
	a	—	0,613	—	0,555	0,833	0,498	—	0,402	
1967	s	0,361	0,273	0,500	—	0,250	1,000	—	0,381	98
	i	1,02	1,30	0,69	—	1,39	0,01	—	0,96	
	a	0,639	0,727	0,498	—	0,750	0,010	—	0,619	
Celkem (s; a v %)		s	58,0	16,0	32,0	22,0	3,00	—	—	2522
		i	0,55	1,82	1,15	1,53	1,20	—		
		a	42,0	84,0	68,0	78,0	70,0	—		

dosažených udicí byla zjištěna mírná početní převaha samic nad samci jako důsledek selektivního účinku udice při vyšší dravosti samic (Vostrádovský 1968). S tím souvisí i jejich zvýšená úmrtnost po dosažení lovné délky, ovlivňující při vysokých úlovcích udicí velmi pravděpodobně i poměr pohlaví v celé populaci.

IV. Analýza kovariance: údaje o spádu úmrtnosti štiky v různých letech ($x = \log$ třídy; $y = \log$ počtu ryb)

Rok	n tříd	$\begin{matrix} (f) \\ n-1 \end{matrix}$	I	II	III	$b \text{ II/I}$	r	IV	V
			K/n	M/n	L/n			$\begin{matrix} (f) \\ n-2 \end{matrix}$	$\text{III} - \frac{\text{II}^2}{\text{I}}$
1959	4	3	5,00000	-2,23169	1,02473	-0,44634	-0,98096	2	0,02864
1960	3	2	2,00000	-1,39794	0,99336	-0,69897	-0,99853	1	0,01624
1961	3	2	2,00000	-1,53991	1,44857	-0,76995	-0,90583	1	0,26291
1962	4	3	5,00000	-3,10397	2,04620	-0,62079	-0,96999	2	0,11927
1963	4	3	5,00000	-3,82764	3,27910	-0,76553	-0,94510	2	0,34893
1964	5	4	10,00000	-6,16833	3,94358	-0,61683	-0,98222	3	0,13875
1965	4	3	5,00000	-3,36560	2,40338	-0,98038	-0,96851	2	0,13793
1966	3	2	2,00000	-1,13033	0,66906	-0,56516	-0,96885	1	0,17045
1967	5	4	10,00000	-3,23184	1,21493	-0,42318	-0,92869	3	0,17045
Uvnitř roku	—	—	—	—	—	—	0,0819747	17	1,39357
Dif.	—	—	—	—	—	—	0,1170996	8	0,93679
Σ	—	26	46,00000	-25,99725	17,02291	—	—	25	2,33037

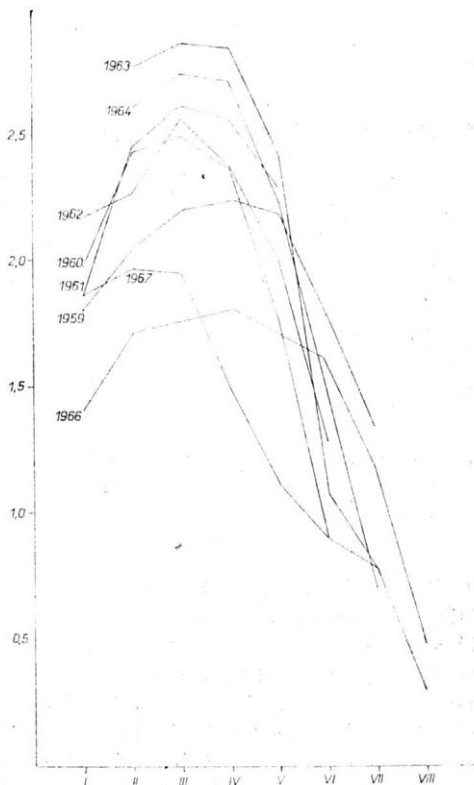
$$F = 1,42848 < 2,55 = F_{0,05}(8; 17) \quad b = -0,63413$$

Ve vyšších věkových třídách se projevuje celkově vyšší převaha v míře roční úmrtnosti samců ($a = 81 - 90\%$), kdy například mezi čtvrtou a pátou věkovou třídou bylo „a“ o 5 % a mezi pátou a šestou o 26 % vyšší než u samic. Tato skutečnost má za následek přežívání samic do nejvyšších věkových tříd a jejich vyšší početnost v úlovcích starších (větších) ryb. Jak bylo zjištěno, samice štik na Lipně (stejně jako v jiných vodách) se dožívají většího stáří a rozměrů než samci (V o s t r a d o v s k ý 1968). V důsledku uvažované vyšší dravosti samic, ranějšímu dosahování lovné délky (při rychlejším růstu) a tím časnější exploataci je tento rozdíl v početnosti neustále zmírňován.

Rozdíly v úmrtnosti mezi samci a samci dokládají vypočtené regresní konstanty, kde pro samice platí „b“ = -0,49730 ($r_b = -0,99271$) „a“ = 4,24058 a pro samce „b“ = -0,67989 ($r_b = -0,97127$) „a“ = 5,06155 („b“ vyjádřené v procentech reprezentuje spád celkové úmrtnosti).

Pouze dva autoři (B a l o n 1965 H o l č í k 1966a, b) se u nás zabývali

úmrtností a přežíváním štiky. První z nich (na Oravské údolní nádrži) k tomu použil grafické metody C r o s s m a n a (1956), vycházející v podstatě z Baranových křivek výlovů (R i c k e r 1958), kdy do vrcholu křivky položil střed polokruhového měřítka a stanovil celkovou úmrtnost. Kromě zjištění výše úmrtnosti posuzoval i procento doplňování. Druhý, na materiálu z neexploatované vodárenské údolní nádrže Klíčava, kriticky zhodnotil nejčastěji používané metody a podrobně si všimnul okamžité úmrtnosti „i“ — instantaneous rate of mortality, kterou doporučuje nazývat úsekovou úmrtností. Oba autoři zjistili v celkových průměrných hodnotách vyšší úmrtnost samic a současně poukázali na skutečnost, že samice se dožívají vyššího věku než samci. Domnívám se, že situaci značně ovlivňuje individualita ekologických podmínek na různých lokalitách a posuzování konečných průměrných hodnot je komplikováno zakrytím skutečné vnitřní hodnoty odebraných vzorků. Proto jsou také údaje různých autorů (materiál byl sbírán různými metodami) srovnatelné jen do jisté míry. Přesto však zjištěné vysoké hodnoty úmrtnosti odpovídají údajům ze silně exploatovaných amerických jezer, které v přehledu nalezneme u B u s s e h o (1961). V Minnesotě se například pohybují mezi 50 — 85 %. Pouze tam, kde tlak rybolovu je nízký, dosahují méně než 50 %, což by odpovídalo výpočtům „a“ v neexploatované klíčavské údolní nádrži (H o l č í k 1966b), kde je spíše uvažováno o vyšším podílu úmrtnosti z přirozených příčin. Podle T j u r i n a (1963) je přirozená úmrtnost převážně soustředěna do nulté a první věkové třídy. Také podle B a r a n o v a



1. Úlovkové křivky (roky 1959—1967). Na abscise věkové třídy, ordináta log n

(cit. Tjurin 1962) je koeficient přirozené úmrtnosti tím nižší, čím je vyšší intenzita lovu a opačně.

V r. 1965 — 1967 jsem se pokusil na základě značkování štik použít údajů o návratnosti značek (Vostradovský 1969) k výpočtu přežívání „s“ (a, i byly určeny z tabulek u Ricker 1958). Hodnotu „s“ jsem určil výpočtem ($s = 24\%$) a odpovídají jí v tabulkách zjištěné „a“ = 76 %; „i“ = 1,42 ($V = 0,00965$, $s = 0,098$). Tyto hodnoty, stejně jako předchozí vypočtené metodou Jacksona, opět dokládají správnost zjištění vysokých hodnot úmrtnosti štik v nádrži.

Ke stanovení přežívání a úmrtnosti jsem dále použil způsobu, spočívajícího ve zlogaritmování hodnot návratnosti značek a z výpočtu odpovídajícího regresního koeficientu sklonu této návratnosti „b“ = - 0,76574 (log — units per year, Ricker 1958), jenž současně udává z antilogaritmu roční míru přežívání „s“ = 1,23426 = 17 %, ze které lze určit i roční míru úmrtnosti „a“ = 83 %. Získané „a“ bude však u tohoto způsobu nutné o několik procent snížit z důvodu úmrtnosti vyvolané negativními vlastnostmi techniky značkování (mechanické poškození ryb).

Jiný postup vedoucí ke zjištění celkové úmrtnosti volil Tjurin (1962, 1963) vycházející z Baranovy tabulky, pro kterou je nutné znát hraniční věk štiky ve studované populaci. Byla použita Balonem (1965) a odmítnuta Holčíkem (1966b), který upozornil na její menší přesnost v důsledku obtížného stanovení hraničního věku a náročnosti na značně početný materiál. Podle mého názoru autor (Tjurin 1963) však již nesprávně vychází z rozdělení do skupin podle početnosti druhu v celoročních úlovcích ryb. Na základě poznatků z našich exploatovaných vod, které lze jistě zevšeobecnit i na mnohé vody Sovětského svazu, nelze podle velikosti celoročních úlovků posuzovat početnost druhu. Ta je ovlivněna nejrůznějšími příčinami jako používanou lovnou technikou, ročním obdobím a vlastní intenzitou provádění (například vysoký odlov štiky na Lipně, který v minulých letech přispěl ke snížení početnosti populace, byl uměle udržován jarními odlovy, prodlužováním doby lovu, vyšší intenzitou lovu a snížením lovné délky). Proto v mém případě považuji získané údaje o celkové úmrtnosti Tjurinovou metodou (pro rok 1959 65 %, 1960 55 %, 1961 80 %, 1962 70 %, 1963 60 %, 1964 55 %, 1965 64 %, 1966 57 %, 1967 37 %) sice za doklad existence vyšší úmrtnosti, ale současně i za velmi labilní z uvedených příčin. Domnívám se, že vzhledem k neúměrně vysoké intenzitě rybolovu, která zkracuje představu o skutečném množství štik v nádrži, nelze použít této metody u štiky z Lipna. O možnosti takového případu se však zmiňuje i sám autor metody (Tjurin 1963).

Při zjišťování velikosti populace lze postupovat více způsoby, jak lze nalézt u Laglera (1956) nebo Murpyho (1966). Nejjednodušší je spočítání obsádky po vypuštění nádrže, složitější jsou ostatní nepřímé způsoby zjišťování, z nichž za nejznámější lze považovat metody, založené na opětném ulovení značkových ryb a využití údajů o úlovcích, srovnatelných použitím shodné metody lovu i vynaloženým úsilím (catch per unit of effort) — Monastyrskij (1952), Ricker (1958) aj. Přes přítomnost značkových štik v nádrži jsem se rozhodl provést odhad jiným způsobem než na základě opětného ulovení značkových ryb, které nebylo z technických důvodů uskutečnitelné. S ohledem na zjištěnou stanovištnost štiky (Vostradovský 1969) by bylo totiž nutné proznačkovat rovnoměrně v celé délce a ploše nádrže značné množství ryb. Použil jsem proto srovnatelných výsledků o průměrných úlovcích dosažených záťahovou sítí,

jak to učinil v Cimljanské údolní nádrži Domanevskij (1963). Podmínkou užití této metody v mělké nádrži jsou především na různých místech nádrže přibližně stejné možnosti prolovování pobřeží stejnou záťahovou sítí a znalost velikosti celoročních úlovků v letech po sobě následujících. Srovnávací odlovy byly učiněny na různých místech nádrže sítí 200 m dlouhou. Na jeden záťah připadalo 0,9–4,5 štiky (z celkových průměrů jednotlivých let). Ryby menší 500 mm (Lt) tvořily 35–84 %, větší než 500 mm (Lt) 16–65 % (Lt = celková délka). V úlovcích záťahovou sítí výrazně převažovaly štiky menší 500 mm (Lt), což lze považovat za doklad výskytu menších velikostí v těsné blízkosti pobřeží.

Výsledky uvedené v tab. V znázorňují dynamiku štičích zásob (biomasy a abundanci) v nádrži v letech 1963–1965 a charakterizují především jejich rychlý pokles, vedoucí k podstatnému snížení celkových úlovků. Během tří let (1963–1965) došlo ke snížení zásob o více než 80 % (biomasa poklesla na 5 kg/ha), i když na celkových každoročně vykazovaných úlovcích, které je nutno brát s jistou dávkou opatrnosti (1963 321 q, 1964 313 q, 1965 217 q), nebyl tento pokles zásob tak markantní.

Způsob, kterým byly určeny hodnoty biomasy a abundance, si nečiní nároky na absolutní přesnost. Je nutné brát v úvahu některé negativní vlivy, nerovnoměrnost v osídlení pobřeží i nestejný účinek sítě na různých úsecích nádrže. Chyba z nedostatečného odhadu ryb malých velikostí, které v členitém, mělkém a někde i bahnitém pobřeží mohly ze sítě uniknout, byla v letech 1963–1965 značně snížena nedostatkem nejmladších jedinců (důsledek zhoršení podmínek k přirozenému rozmnožování) a týká se proto spíše abundance než biomasy.

Ve srovnání s některými údaji o biomase štiky, dostala se v roce 1965 štika na úroveň 59 jezer v Minnesotě (5,97 kg/ha) — Carlander (1955) a 5,3 kg/ha vytráveného jezera Loch Choin (Munro 1957).

Tyto výsledky jsou důkazem pro odmítnutí chybných představ (např., že zvýšená početnost malých plevelných ryb v nádrži vedla ke snížení zájmu dravých ryb o umělé či přirozené nástrahy rybářů), které v minulosti přivodily i nesprávné hospodářské zásahy (snížení lovné délky).

SOUHRN

V práci jsou uvedeny hodnoty roční míry úmrtnosti „a“, roční míry přežívání „s“, okamžité úmrtnosti „i“ zjištěné na materiálu 2522 štik (949 samců, 1168 samic a zbytek bez určeného pohlaví) naloveného v letech 1960–1967 v údolní nádrži Lipno. Především bylo postupováno metodou Jacksona (tab. I, II, III), potom výpočty z návratnosti značek (Ricker 1958) a celková úmrtnost byla hodnocena podle hraničního věku a početnosti ve studované populaci (metoda Baranova upravena Tjurinem 1963).

Z materiálu nasbíraného v letech 1959 – 1967 byly graficky znázorněny vyrovnávané křivky výlovu (úlovkové křivky) — obr. 1. Sklon křivek představuje spád celkové úmrtnosti (převážně z umělých příčin), který byl vypočten a posuzován jako regresní konstanta „b“. Možnost vyjádření zváženým průměrem „b“ byla prověřena analýzou kovariance podle Snedecora ($b = 0,63413$) — tab. IV. Rozdíly v hodnotách úmrtnosti a přežívání byly nalezeny u odlišného

V. Odhad biomasy a abundance štik větších a menších než 500 mm (*Lt*) v letech 1963—1965

Rok	<i>Lt</i> v mm	Biomasa				Abundance			
		celkem q	kg/ha	celkem		celkem v tis. ks	ks/ha	celkem	
				q	kg/ha			tis. ks	ks/ha
1963	nad 500	962	24,0	1198	29,9	77	19,2	118	29,5
	pod 500	236	5,9			41	10,3		
1964	nad 500	559	14,0	701	17,6	45	11,2	78	19,3
	pod 500	142	3,6			33	8,1		
1965	nad 500	191	4,8	215	5,4	12	3,0	21	5,2
	pod 500	24	0,6			9	2,2		

pohlaví, mezi různými věkovými třídami a v různých letech (tab. I, II, III). Ve vyšších věkových třídách byla zjištěna vyšší míra roční úmrtnosti samců, samice přežívají do nejvyšších věkových tříd (s nižší roční mírou úmrtnosti). Zvýšená úmrtnost se projevuje u obou pohlaví po dosažení lovné délky 500 mm (po třetím roce života). Vyšší průměrné hodnoty úmrtnosti svědčí o značné exploataci štiky v obdobích rychlého růstu, raného věku a upozorňují na nutnost posunutí lovné délky do vyšší hranice.

Na základě hodnot o průměrných úlovcích štiky dosahovaných při stejném úsilí stejnou záťahovou sítí a z úbytku výlovem mezi jednotlivými roky byl v letech 1963–1965 proveden pokus s odhadem velikosti biomasy a abundance štiky v nádrži o ploše 4,5 tisíce ha. Postupováno bylo metodou Monastyrského, upravenou D o m a n o v s k ý m (1963) pro štiky. Výsledky doložily rychlé snižování biomasy a abundance, v r. 1965 o více než 80 % proti roku 1963 (pokles na 5,4 kg/ha) — tab. V. Pokles zásob znovu potvrdil nutnost zvýšené ochrany této cenné dravé ryby Lipna.

Došlo dne 10. 3. 1969

Literatura

- BALON E. K., 1965, Wachstum des Hechtes (*Esox lucius*) im Orava - Stausee. Zeit. für Fisch. und deren Hilfswiss., Band XIII pp. 113-158.
- BUSS K., 1961, The northern pike. Pennsylvania Fish Commission, Benner Spring Fish Research Station. Spec. Purp. Rep. pp. 1-58.
- CARLANDER K. D., 1955, The standing crop of fish in lakes. J. Fish. Res. Bd. Can., 12 : 543-570.
- CROSSMAN E. J., 1956, Growth, mortality and movements of sanctuary population of Maskinonge (*Esox masquinongy* Mitchell). J. Fish. Res. Bd. Canada, 13, 15 : 599-612.
- DOMANEVSKIJ L. N., 1963, Metodika učeta ščuki *Esox lucius* L. Cimljanskogo vodochranilišča. Vopr. ichtiol. T 3, 3, 28 : 513-521.
- HOLČÍK J., 1966(a), Dynamika rybích populací vo vodárenskej údolnej nádrži Klíčava. In: Kand. diz. práca (nepublikováno).
- , 1966(b), Niekoľko poznámok k výpočtu prežívania a úmrtnosti rýb. Biologia, 21, 12 : 885-894.
- LAGLER K. F., 1956, Freshwater Fishery Biology. Iowa, pp. 167-182.
- LUSK S., 1967, Population dynamics of *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) in the Rokytná river. Acta sc. nat. Brno, 1 : 473-522.
- MONASTYRSKIJ G. N., 1952, Dinamika čislennosti promyslovych ryb. Tr. VNIRO, T 28, 6 : 1-162.
- MUNRO W. R., 1957, The Pike of Loch Choin. Scot. home dep. 16 : 1-16.
- MURPHY G. I., 1956, Population dynamics and population estimation. Inland Fish. Manag. : 1-18.
- RICKER W. E., 1958, Computation for biological statistics of fish populations. J. Fish. Res. Bd. Canada, Bulletin 119 : 1-300.
- SNEDECOR G. W., 1957, Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. Fifth Ed. Iowa. Ruský překlad — Moskva 1961 : 38-50; 368-372.
- SPIEGEL M. R., 1966, Theory and problems of statistics. La Habana : 84-86; 248-252.
- TJURIN P. V., 1962, Faktor jestestvennoj smertnosti ryb i jeho značenie pri regulirovaniji rybolovstva. Vopr. ichtiol., T. 2, 3, 24 : 403-427.
- , 1963, Biologičeskije obosnovanija regulirovanija rybolovstva na vnutrennich vodojemach. Moskva : 1-20.
- VOSTRADOVSKÝ J., 1968, Dynamika populace štiky obecné (*Esox lucius* L.) v údolním nádrži Lipno. In: Záv. zpr. VÚR : 39-68.
- VOSTRADOVSKÝ J., 1968, Dynamika populace štiky obecné (*Esox lucius* L.) v údolní nádrži Lipno. In: Kand. disertační práce : 1-110.
- , 1969, Značkování a migrace štiky obecné (*Esox lucius* L.) v údolní nádrži Lipno. Buletin VÚR Vodňany 3 : in print.

Смертность, выживание, биомасса и плотность щуки обыкновенной (*Esox lucius* L.) в водохранилище Липно

В работе установлены величины годовой меры смертности «а», годовой меры выживания «s», мгновенной смертности «i» на материале 2522 щук (949 самцов, 1168 самок, остаток без определения пола), пойманных в 1960—1967 гг. в долином водохранилище Липно. Применялся, прежде всего, метод Джексона (табл. I, II, III), затем производились вычисления согласно возвратимости меток (Риккер, 1958), а также устанавливалась общая смертность на основе предельного возраста и поголовья в рамках изучаемой популяции (метод Баранова, модифицированный Тюриным, 1963).

На основе собранного в 1959—67 гг. материала графически изображены кривые улова — изобр. 1. Наклон кривых представляет понижение общей смертности (большей частью по искусственным причинам), вычисленное и оцениваемое как регрессивная константа «b». Возможность выражения взвешенным средним «b» проверялась путем анализа ковариантов согласно Шнедекору ($\hat{b} = 0,63413$) — табл. IV. Различия у величин смертности и выживания устанавливались между самцами и самками, возрастными категориями и разными годами (табл. I, II, III). В старших возрастных категориях была установлена повышенная мера годовой смертности у самцов; самки доживают до наивысших классов возраста (с меньшей годовой мерой смертности). Повышенная смертность наблюдается у обоих полов после достижения 500 мм ловной длины (после 3-го года жизни). Повышенные средние величины смертности свидетельствуют о значительной эксплуатации щуки в период ее быстрого роста в раннем возрасте и обращают внимание на необходимость повысить ловную длину на 600 мм.

На основе данных о среднем улове щуки, достигаемом при приложении одинакового усилия одним и тем же бреднем, а также на основе убыли щуки вследствие ловли в отдельные годы, в 1963—65 гг. проводился опыт по установлению размера биомассы и плотности поголовья щуки в упомянутом водохранилище на площади 4,5 тыс. га. Пользовались методом Монастырского, модифицированным для щуки Доманевским (1963). Результаты свидетельствуют о быстром уменьшении биомассы и плотности популяции щуки, в 1965 г. более чем на 80 % по сравнению с 1963 г. (сокращение до 5,4 кг/га) — табл. V. Снижение запасов снова подтверждает необходимость усиленной охраны этой ценной хищной рыбы водохранилища Липно.

Текст к таблицам

- I. Выживание (s) и смертность (a, i) самки в 1960—67 гг.
- II. Выживание (s) и смертность (a, i) самцов в 1960—67 гг.
- III. Выживание (s) и смертность (a, i) всей популяции щук в 1959—67 гг.
- IV. Анализ ковариантов: данные о сокращении смертности щуки в разные годы
- V. Вычисления биомассы и плотности поголовья щуки, длиннее и короче 500 мм (Lt) в 1963—65 гг.

Текст к изображению

1. Кривые улова (1959—67 гг.). На абсциссе — классы возраста, на ординате — лог n

The Mortality Rate Survival, the Biomass, and the Abundance of the Pike (*Esox lucius* L.) in the Lipno Valley Dam

In this work the author determined the values of the annual measure of mortality rate „a“, the annual measure of survival rate „s“, and the instantaneous rate of mortality „i“ in a material of 2522 pikes (949 males, 1168 females, and the rest without any determination of sex) caught in the years 1960—1967 in the Lipno valley dam. First of all Jackson's method (Tabs I, II, and III) was applied, then the calculations of the recaptures of tags (Ricker 1958) and the total mortality according to the age limit and numbers of the investigated population (Baranov method modified by Tjurin 1963).

Of the material collected in the years 1959—1967 aligned curves of catches (catch curves) — Fig. 1 were illustrated graphically. The incline of the curves show the gradient of the total mortality (predominantly for artificial reasons), which was calculated and evaluated as the regressive constant „b“. The possibility of expressing by means of a consideration of the average „b“ was checked in an analysis of covariance according to Snedecor ($\hat{b} = -0.63413$) — Tab. IV. Differences in the values

of mortality rate and survival rate were found in the different sexes, in different age classes, and in different years (Tabs I, II, and III). In higher age classes a higher measure of annual mortality of males was found, females survive up to the highest age classes (with a lower annual rate of mortality). A higher degree of mortality occurs in both sexes after the reaching of a length of 500 mm (after the third year of life). The higher average values of mortality indicate a considerable exploitation of pike in the period of rapid growth in the early age and draw attention to the need for a shifting of the fishing length to a higher limit (to 600 mm).

On the basis of the values of average catches of pike obtained with the same nets and of the decrease of catches in the individual years an experiment was carried out in the years 1963—1965 for an estimation of the size of the biomass and abundance of pike in the mentioned reservoir of an area of 4.5 thousand hectares. Monastyrský's method modified by Domanevský (1963) for pike was applied. The results obtained showed a rapid decreasing of the biomass and abundance in 1965 by more than 80 percent compared with the year 1963 (down to 5.4 kg per hectare) — Tab. V. The diminishing of the supplies again confirmed the need for an increased protection of this valuable predatory fish of the Lipno dam.

Text to the tables

- I. Survival (s) and mortality (a , i) of female pike in the years 1960—1967
- II. Survival (s) and mortality (a , i) of male pike in the years 1960—1967
- III. Survival (s) and mortality (a , i) of the whole pike population in the years 1959—1967
- IV. Analysis of covariance: data on the gradient rate of mortality of pike in the different years
- V. Estimation of the biomass and abundance of pike, larger and smaller than 500 mm (Lt) in the years 1963—1965

Text to the pictures

1. Catch curves (1959—1967). In the abscissa age classes, ordinates $\log n$

Mortalität, Überleben, Biomasse und Abundanz des Hechtes (*Esox lucius* L.) im Stausee Lipno

In der vorliegenden Arbeit wurden die Jahresmortalitätswerte „ a “, die Jahresüberlebenswerte „ s “ und die Werte der augenblicklichen Mortalität bei einem Gesamtmaterial von in den Jahren 1960—1967 im Stausee Lipno erbeuteten 2522 Hechten (949 Männchen, 1168 Weibchen und der Rest ohne Geschlechtsbestimmung) festgestellt. Vor allem wurde die Jackson-Methode (Tab. I, II, III) benutzt und ferner wurden Berechnungen auf Grund der Rückkehrmarken (Ricker 1958) in bezug auch auf die Mortalität je nach Alter und Frequenz bei der untersuchten Population (mit Hilfe der von Tjurin modifizierten Baranov-Methode 1963) angestellt.

Aus dem in den Jahren 1959—1967 gesammelten Material wurden die Abfischungskurven (Beutekurven) — Abb. 1 — zusammengestellt. Aus der Neigung der Kurven geht ein Abfall der Gesamtmortalität (vorwiegend aus künstlichen Gründen) hervor, welcher als Regressionskonstante „ b “ berechnet und bewertet wurde. Die Darstellung als gewogener Durchschnitt „ $\hat{b}$ “ wurde durch die Kovarianzanalyse nach Snedecor ($\hat{b} = -0,63413$) — Tab. IV — überprüft. Zwischen den Geschlechtern, verschiedenen Alterskategorien und verschiedenen Jahrgängen wurden Unterschiede in den Mortalitäts- und Überlebenswerten festgestellt (Tab. I, II, III). In den höheren Altersklassen wurde ein höheres Ausmaß der Mortalität bei den männlichen Tieren festgestellt, während die Weibchen in den höchsten Alterklassen (mit niedrigerer Jahresmortalität) vorgetroffen wurden. Eine erhöhte Mortalität zeigte sich bei beiden Geschlechtern nach Erreichen einer Abfischkörperlänge von 500 mm (nach dem dritten Lebensjahr). Die höheren Mortalitätsdurchschnittswerte zeugen von einer bedeutenden Exploitation des Hechtes in der Periode des intensiven Wachstums im frühen Alter und weisen auf die Unerläßlichkeit einer Erhöhung der Abfischkörperlänge auf 600 mm hin.

Auf Grund der Werte der bei gleichem Bestreben und mit dem gleichen Zugnetz erlangten durchschnittlichen Beuten und unter Berücksichtigung der Abnahme der Beuten in den einzelnen Jahren wurde in den Jahren 1963—1965 ein Versuch

mit der Schätzung der Biomasse-Größe und Abundanz des Hechtes in dem angeführtem Stausee (4,5 Tausend ha) durchgeführt. Dazu wurde die von Domanevský (1963) modifizierte Methode von Monastyr benutzt. Aus den Ergebnissen geht eine schnelle Abnahme der Biomasse und Abundanz hervor, welche im Jahre 1965 im Vergleich zum Jahre 1963 mehr als 80 % ausmachte (Abfall auf 5,4 kg/ha). Die Vorratsabnahme brachte erneut den Beweis für die Unerläßlichkeit des erhöhten Schutzes dieses wertvollen Raubfisches im Stausee Lipno.

Text zu den Tafeln

- I. Überleben (s) und Mortalität (a, i) der weiblichen Hechte in den Jahren 1960—1967
- II. Überleben (s) und Mortalität (a, i) der männlichen Hechte in den Jahren 1960—1967
- III. Überleben (s) und Mortalität (a, i) der gesamten Hechtepopulation in den Jahren 1959—1967
- IV. Kovarianzanalyse: Angaben über den Verlauf der Mortalität der Hechte in verschiedenen Jahren
- V. Schätzung der Biomasse und Abundanz größerer und kleinerer Hechte als 500 mm (Lt) in den Jahren 1963—1965

Text zur Abbildung

1. Beutekurven (1959—1967). Auf der Abszisse Altersklassen, auf der Ordinate $\log n$

Adresa autora:

Ing. Jiří Vostradovský, CSc., Výzkumný ústav rybářský, pracoviště Lipno nad Vltavou

PROVOZ CHOVU PSTRUHŮ

Earl Leitritz: Die Praxis der Forellenzucht, Paul Parey in Hamburg und Berlin, r. 1969, 119 str., 67 obr., 18 tabulek. — Překlad z amerického originálu, doplněný P. Hoferem. Originál knihy Trout and Salmon Culture, vyšel v prvním vydání v r. 1959 jako Fish Bulletin No. 107, vydaný California Departement of Fish and Game. Další vydání vyšla v r. 1960, 1962 a 1963.

Knihy Earla Leitritze Die Praxis der Forellenzucht je částečnou obdobou u nás již známé Greenbergovy knihy „Trout Farming“, která vyšla i v německém překladu s názvem „Forellenzucht“, a která podává přehled moderní biotechnologie chovu pstruhů. E. Leitritz se ve své knize, při srovnání s Greenbergem, více zaměřil na detailní popisy provozního a technického zařízení líhně a rybníků a na průřez celé biotechnologie výroby lososovitých ryb od chovatelských výběrů přes umělý výtěr, líhnutí jiker, odchov plůdku, násad a konzumních pstruhů, k dopravě ryb a prevenci a boji proti nemocem ryb. Kniha vyšla v německém překladu a z amerického originálu ji přeložil a přepracoval se zvláštním zřetelem na středoevropské poměry Peter Hofer, který jako chovatel pstruhů má jednak vlastní zkušenosti v tomto oboru výroby a navíc si při osobních návštěvách ověřil provoz na četných evropských pstruhových hospodářstvích.

Knihy je určena nejenom provozním rybářům, v níž začátečník nachází oporu při osvojování a ucelování v praxi získaných vědomostí, ale i pro zkušené chovatele, kteří v knize najdou cenné podněty pro zlepšování technologie výroby zaváděním nových poznatků a stejně poslouží i sportovním rybářům, kterým kniha demonstruje problematiku chovu pstruhů a umožňuje lepší pohled na jakost násad při jejich nákupu.

Knihy podává přehled nejnovějších moderních poznatků a její zvláštní cenu spatřuji v obecné srozumitelnosti, doložené bohatým obrazovým materiálem a číselnými údaji.

Knihy E. Leitritze je rozdělena do 35 kapitol a z nich některé jsou ještě rozvedeny do 101 podkapitol:

Úvodní kapitoly pojednávají všeobecně o lososovitých rybách, jejich systematickém zařazení, životě a rozšíření.

V dalších kapitolách pojednává autor o vodě, jejím přívodu na objekty, úpravě (provzdušňování a zbavování závadných plynů), o jejich fyzikálně chemických vlastnostech a požadavcích jakosti pro chov pstruhů. Nakonec podává podrobný receptář na určování obsahu kyslíku a stanovení hodnot pH.

Kapitola „O stavbě jikry“ popisuje anatomii jikry, osvětluje proces oplození a vývoj, bělení jiker a příčinu počáteční citlivosti.

V kapitole „Výtěr“ autor uvádí, že předpokladem pro omezení nebezpečí poškození matečných ryb během umělého výtěru je zajištění příznivých provozních podmínek při manipulaci s rybami. Je to především konstrukční a stavební vybavení umožňující natlačení ryb až do nádrží ve výtěrové místnosti. Pro přechovávání dozrávajících ryb doporučuje autor kruhové nádrže o průměru 9 m s výškou vodního sloupce 1,5 m, kde kruhové proudění vody umožňuje rybám stálý pohyb v kruhu, aniž by narážely na překážky při biologicky dané snaze o pronikání proti proudu.

Dobu výtěru pstruhů ovlivňuje stanoviště a teplota vody. Je několik způsobů, kterými je možno tuto dobu změnit. Jako velmi účinný byl prokázán chovatelský výběr. I když je značně zdoluhavý, dává trvalé výsledky, jak to prokazují kmeny pstruhů duhových vytírající se v podzimním období. Fyziologické metody nejsou podle autora ještě natolik propracované, aby mohly být provozně využity. K zajímavým výsledkům o vlivu teploty vody na jakost pohlavních produktů u rychle rostoucích kmenů pstruhů duhových s požadovaným raným pohlavním dospíváním (ve stáří dvou let) dospěli pracovníci Ontarijské rybářské výzkumné laboratoře při Universitě v Torontu. Prokázali, že k dosažení dobrých chovatelských výsledků musela voda po

dobu 16 měsíců počátečního odchovu vykazovat konstantní teplotu 15 °C. Zbývajících šest měsíců před výtěrem musely být ryby chovány ve vodě s teplotou pod 12 °C. Další sledování prokázalo, že teplota vody silně ovlivňuje i další vývoj jiker a podstatně se podílí na výši ztrát během inkubační doby.

V podkapitole „O chovatelském výběru“ podává autor návod ke sledování jednotlivých požadovaných vlastností, kterými jsou rychlý růst, rané pohlavní dospívání, vysoká plodnost, velké jikry, požadované rozpětí výtěru a odolnost ryb proti nemocem. Výsledky chovatelských výběrů dokládá příklady, kdy výběrem bylo dosaženo u třetí generace pohlavního dospívání a výtěr již ve druhém roce z počátečních 53 % u 98 % ryb, počet jiker od dvouletých jikernaček se během šesti generací zvýšil čtyřnásobně a váha ryb se během čtyř generací zvýšila ze 135 g na 275 g. Byly vyšlechtěny kmeny pstruhů duhových, kteří se vytírají ve všech měsících roku mimo květen a červen. Je proto reálný předpoklad, že dalším výběrem budou získány kmeny, které se budou třít v průběhu celého roku.

Zajímavý je chovatelský požadavek na dvouleté mateční pstruhy duhové: minimálně 2000 jiker na jikernačku, nejvýše 15 200 jiker na 1 litr, dosažení nejméně 85 % jiker s očními body, nejméně 90 % plůdku musí po třech týdnech po vykulení volně plovat, nejméně 85 % plůdku musí po třech týdnech po vykulení přijímat předkládanou potravu.

V podkapitole „O třídění generací ryb podle zralosti“ jsou uváděny všeobecně známé poznatky o postupu dozrávání pohlavních produktů a nutnosti vystižení plné pohlavní zralosti, aby při umělém výtěru byly získávány jakostní jikry a mlíčí. Zajímavý je v této stati informativní údaj o teplotě vody, kdy lze očekávat začátek výtěru. Je to v době, kdy teplota vody klesne asi na 5 °C. Z toho lze usuzovat, že k výtěru užívají v Kalifornii asi převážně kmeny pstruhů duhových, troudících se na podzim.

V dalších podkapitolách popisuje autor anatomicky uložení pohlavních orgánů jikernačky s ohledem na umělý výtěr, velikost jiker, důvod přilnavosti (lepivosti) jiker, kontrolu oplození jiker, suchou a mokrou metodu oplozování jiker a vliv rozmačkaných či prasklých jiker na oplození. S tímto problémem (geplatze, zerplatze Eier) se v Leitritzově knize setkáváme dosti často, zdá se proto, že zacházení s rybami není v těchto zahraničních chovech příliš šetrné. Napovídá tomu i technika vlastního umělého

výtěru, vytírají-li rybu dva pracovníci. Pomocník přitom drží rybu jednou rukou za hlavu a druhou rukou za ocas a druhý člen koná vlastní vytírání. Z důvodu šetrnějšího zacházení s rybami se proto podle autora stále více rozšiřuje australská metoda výtěru pomocí stlačeného vzduchu (0,15–0,30 Atm.). Jako další přednost této metody uvádí autor vyšší stupeň oplození, rychlejší výtěr a čistší jikry.

V podkapitole „Vliv světla na pstružialososi jikry a plůdek“ prokazuje autor na základě pokusných sledování vesměs negativní vliv světla a u přímého slunečního záření dokonce smrtící účinky již při několika málo minutách působícím osvětlením.

V kapitole „Počítání jiker“ popisuje autor jednotlivé způsoby zjišťování počtu jiker a to metodou objemovou, vytlačnou, v Bayerově počítacím žlabku a konečně i metodou fotometrickou. Při metodě uvedené naposled, přístroje za použití fotobuňky umožňují nejenom počítání, ale i vybírání bílých jiker. Výkon přístrojů užívaných v USA a Dánsku je 1600 jiker za minutu a cena asi 4800 DM.

Kapitola „Praní jiker“: praním rozumíme v našich poměrech čištění jiker od usazeného kalu při nedostatečné funkci filtru. V amerických chovech při použití pramenité vody k lhnutí jiker tato starost odpadá a praním jiker se rozumí postup, při němž se dosáhne zbělení neoplozených jiker, které si často uchovávají vzhled zdravých jiker. V našich provozech tento postup neaplikujeme, na druhé straně však nedodržujeme tak přísně jako američtí chovatelé klad u jiker před objevením očních bodů.

V kapitole „Vybírání mrtvých jiker“ autor uvádí, že přesto, že proti zaplísnění jiker se používá chemických preparátů, je nezbytné odstraňovat odumřelé jikry mechanickým způsobem. Používá se k tomu pipet s balónkem, různých, i u nás používaných samoodstraňovačů, dále šarflingového vybírače jiker (Scharflinger Eierausleser), který je podobný jako Vackův samoodstraňovač jiker. Dále autor popisuje postup při oddělování jiker zdravých od odumřelých pomocí solného roztoku.

V kapitole „Vložky do žlabů“ se uvádí, že ačkoliv se k lhnutí jiker stále více používá skříňových přístrojů, mnozí chovatelé používají stále ještě žlabů s vložkami. V této kapitole je zajímavý popis vložky, kde na dřevěném rámu je zvláštní pletivo s pravouhlou osnovou, které velikostí ok brání propadání jiker, ale umožňuje vykulení plůdku, který je delší, užší a elastičtější, propadání či

pronikání do vlastního žlabu. Když je kulení ukončeno a plůdek propadne do žlabu, vyjmou a odstraní se vločky i se zbytkem odumřelých jiker či plůdku.

V kapitole „Skříňové přístroje na líhnutí“ jsou uváděny přednosti obou základních typů přístrojů (Tropfapparat — kde probíhá pouze líhnutí jiker do kulení či Vertikalapparat — kde probíhá i vykulení plůdku a odchov do doby odkrmování). Je to především malá spotřeba vody (asi 13 l/min pro 20 misek, možnost recirkulace vody, přehřívání či chlazení vody pro urychlení či zbrzdění vývoje jiker, možnost účinného boje proti plísnění jiker a tím odstranění nutnosti vybírání odumřelých jiker, malá plošná výměra, dále v přístrojích jsou jikry chráněny proti nepříznivému působení osvětlení a odpadají ještě některá zařízení, která jsou nutná při líhnutí jiker ve žlabech).

V dalších podkapitolách následuje popis a obsluha skříňových přístrojů, technické parametry a adresy firem, vyrábějících přístroje.

V kapitole „Balení jiker pro přepravu“ pojednává autor o dopravě jiker čerstvě vytřených a jiker v očnicích bodech. Při dodržení hlavních zásad dopravy lze přepravovat jikry po dobu 36 hodin, aniž by bylo třeba doplňovat led nebo jinak ošetřovat zásilku. Izolační materiály a obaly jsou z nových lehkých hmot.

V kapitole „Vývoj pstružích jiker“ autor rozděluje vývoj jiker na nejdůležitější úseky s ohledem na citlivost a možnost manipulace s jikrami v jednotlivých údobích vývoje. Vývoj je vhodně doložen kresbami vývoje a tabulkou inkubační doby s ohledem na teplotu vody, které bylo použito k líhnutí.

V kapitole „Plůdkové žlaby“ probírá autor obvyklé rozměry žlabů, materiál, z nichž jsou vyrobeny, požadovaný přítok vody a obsah kyslíku a v zajímavých tabulkách udává nejvyšší hustoty obsádek a minimální přítok vody na žlaby a to s ohledem na teplotu vody, nadmořskou výšku a při plném sycení vody vzdušným kyslíkem a obsahu 5 mg/l v odtékající vodě.

V kapitole „Rybníky pro pstruhy a lososy“ podává autor přehled jednotlivých typů rybníků a vyhodnocuje jejich přednosti a závady. Celkově však kladněji hodnotí rybníky zemní, hlubší, kde průtočná rychlost vody je podstatně nižší než u betonových kanálů a kde u chovaných ryb v důsledku nižší spotřeby pohybové energie dochází k lepšímu využití krmiva. Jako standardní velikost doporučuje rybníky 30 m dlouhé, 1,2 m

hluboké a šířku ve dně 3 m a 9 m u hladiny, takže sklon hrází činí 2,5 : 1. Tento názor autora se podstatně odlišuje od moderního pojetí intenzivního chovu pstruhů. Projevuje se zde pravděpodobně názor německého překladatele, který vychází ze současného stavu a koncepce stavebního pojetí rybníků v NSR. S tímto typem rybníků souvisí i jejich zarůstání vodními rostlinami. K jejich potírání doporučuje autor herbicidy a dosud užívanou skalici modrou a natriumarzenit.

Kapitole „Krmení pstruhů a lososů“ věnuje autor svou největší pozornost, neboť za nejdůležitější v chovu ryb považuje krmení.

Úvodem probírá autor historický vývoj krmení náhradním krmivem, anatomii živacího ústrojí a z toho plynoucí požadavky na složení krmiva a zastoupení jednotlivých nutritivních složek krmiva, biokatalyzátorů a minerálních látek. Zajímavá je tabulka denní potřeby proteinu u kusové váhy ryb od 0,08 do 504 g při různých teplotách vody.

Podkapitoly „Příprava a úprava krmiva“ a „Komponenty krmných směsí“ jsou zaměřeny převážně na složení čerstvých krmiv, jejich skladování, úpravu a přípravu směsí z těchto čerstvých krmiv s přísadami různých mouček, doplňujících výživnou hodnotu směsí. Je dosti překvapující, že se autor přes známé nevýhody a estetické zásady, které sám přiznává, více zaměřil v této knize na krmení čerstvým krmivem a směsí z čerstvých krmiv s doplňky krmných mouček a suchým krmným směsí věnuje pouze okrajovou pozornost. Obšírný popis použití čerstvých krmiv (hlavně ryb) je dán pravděpodobně místními poměry, z nichž autor vycházel.

Tuto kapitolu doplňují přehledné tabulky, v nichž autor podává informativní hodnoty denních krmných dávek (čerstvého i suchého krmiva) v procentech váhy chovaných ryb při různých teplotách vody. Kusové váze ryb odpovídají v tabulkách i velikosti ryb v cm, takže sledování růstu je možno kontrolovat vážením nebo měřením ryb.

V dalších podkapitolách popisuje autor techniku krmení krmivem čerstvým i suchým.

V kapitole „Třídění ryb“ rozebírá autor příčiny rozrůstu ryb a zdůvodňuje nutnost třídění ryb jako jeden z předpokladů efektivnosti intenzivního chovu. Ke třídění ryb se používá různých zařízení a přístrojů. Systém Muray-Hume třídí ryby na dvě velikosti a je možno ho využít v průtočných kamálech. V principu to je rám s hliníkovými tyčemi a mezerami podle velikosti tříděných ryb.

Umístí se v horní části kanálu a síť se proti této mříži nahánějí ryby. Menší projdou a skupina větších zůstává před mříží. Na stejném principu je i Systém Wilco Automatic. Tyčky jsou však oválné a pohyblivé jako lamely žaluzií, takže je možno nastavit podle potřeby.

Mortonův třídící stroj může třídít ryby současně na pět velikostních skupin a je přestavitelný na různé velikostní skupiny ryb. Základem jsou dva nakloněné třídící rošty. Na horním násypném konci jsou mezery menší a na dolním skloněném konci větší. Celé zařízení je postříkované vodou, aby po něm ryby klouzaly a byly ve vlhkém prostředí. Na stejném principu je založena i konstrukce francouzského Faivrova stroje. V něm však dolní rošt je rozechvíván vodní turbínou a to umožňuje rychlejší a důkladnější práci stroje.

V kapitole „Vážení a počítání ryb“ je uvedeno, že přímé počítání ryb při velkých produkcích na jednotlivých farmách se neuvažuje. Odpočítává se pouze určitý váhový nebo objemový podíl ryb. Objemové určování množství ryb umožňují i speciální konstrukce přepravních nádob.

V kapitole „Vztah délky k váze ryb“ vzorec výpočtu výživného stavu $K = \frac{G \times 100}{L^3}$ doplňuje tabulka uvádějící délku ryb a jí odpovídající váhu ryb v rozpětí od 4 do 30 cm.

Kapitola „Doprava živých ryb“ se zabývá především jedním z největších problémů chovatelů pstruhů, tj. jak dopravit živé ryby bezpečně a beze ztrát na místo určení. Zajišťování potřebného obsahu kyslíku se praktikuje provzdušňováním vody v dopravních nádobách recirkulací, vhněním vzduchu pomocí kompresorů nebo přímo kyslíku z bomb a udržování nízké teploty vody při delších transportech v teplém období zajišťují chladicí vozy.

K omezení životních projevů dopravených ryb a tím i ke snížení spotřeby kyslíku během dopravy se používá barbiturátů.

V podkapitole „Odstraňování pěn“ je uvedeno, že v dopravních nádobách, zvláště jsou-li přidávány do vody nějaké chemikálie, se vytváří na hladině silná pěna a ta znesnadňuje kontrolu chování ryb během dopravy. K odstranění tohoto úkazu se používá 10% vodní emul-

ze přípravku Dow Antifoam A. Tento přípravek je neškodný, zamezuje vytváření pěny a pouze voda dostává lehce opalující vzhled. (K tomu je třeba podotknout, že zkušenosti u nás naopak prokazují, že při použití vzduchování nebo kyslíku je vytvořená pěna průvodním znakem úspěšné přepravy.)

Do kapitoly „Nemoce pstruhů“ vybral překladatel z amerického originálu pouze nemoci, které se u pstruhů vyskytují v Evropě a doplnil je popisem těchto chorob. Po posouzení symptomů v úvodní kapitole podává autor popis příznaků jednotlivých nemocí, jejich původce a léčebné prostředky.

V dalších samostatných kapitolách podává autor návod na krátkodobé (ponořovací) koupele, lázně, desinfekce a aplikace farmaceutických přípravků v krmivech.

V posledních dvou kapitolách rekapituluje autor aplikace jednotlivých chemikálií a chemických přípravků pro koupele, perorální léčiva a konečně vhodná anestetika.

Při hodnocení knihy Earla Leitritze „Provoz chovu pstruhů“ je třeba souhlasit s německou recenzí, že s touto knihou se dostává pstruhařům do rukou praktická učebnice probírající detailně celou biotechnologii moderního intenzivního chovu pstruhů. Obzvláště hodnotím srozumitelný popis jednotlivých pracovních operací, bohatý obrazový materiál a četné tabulky.

Obsahu knihy bych však chtěl vytknout jednu neúplnost. Kniha jako praktický průvodce chovem pstruhů, má-li sloužit hlavně začínajícím pstruhařům, nedává v některých kapitolách ucelený obraz. Jde hlavně o kapitoly obsádek v rybnících a nasazování dopravních nádob. I když souhlasím s autorem, že intenzitu obsádek ovlivňuje řada faktorů, přesto myslím, že tyto kapitoly by měly obsahovat směrná čísla, podle kterých by se mohl začínající pstruhař orientovat. Kritický pohled na tento nedostatek však nemůže ovlivnit celkovou hodnotu knihy. Je třeba doporučit, aby také u nás došlo k vydání podobné knihy s moderním pohledem na intenzivní chov pstruhů, s novými zařízeními a technologií pracovních postupů, což vede při dodržení ekonomických ukazatelů ke zvyšování rentability tohoto oboru rybářské výroby.

Ing. Josef Ku p k a, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště Ostrava, Zákovská 27

Suchánek B., Válka K.: Vliv prodloužení nočního intervalu mezi dojením na mléčnou užitkovost krav . . .	693
Nakládal J., Ptáček J.: Výkrm býčků s odstupňovanými dávkami jadrných krmiv a se zvláštním zřetelem na uplatnění senáže jetelotrav . . .	705
Dvořáček M., Kosař J., Rohlíček J.: Vliv odstupňovaných dávek močoviny ve výkrmu skotu na přírůstky živé váhy u typu krmných dávek s převážnou částí cukrovky . . .	715
Knap J.: Vliv skupinového a individuálního ustájení prasnic po odstavu selat na délku doby do prvního zapuštění a procento zabřeznutí . . .	721
Gálik R.: Vplyv rôznej hladiny síranu meďnatého v krmných dávkach výkrmových ošípaných na stráviteľnosť organických živín počas rastu . . .	729
Pavel J., Svozil B.: Účinek 11-dehydrokortikosteronu na stupeň indukce alkalické fosfatázy v různých orgánech a tkáních u drůbeže . . .	741
Čermák O.: Pokus o stanovení energetické přeměny savčích spermií . . .	749
Kopečný V.: Využití výzkumu savčích zygot v plemenitbě. — Preparace a pozorování savčích vajíček . . .	763
Hašek A., Páleník Š., Palanská O., Nosál V.: Stanovenie údržnosti vody v mäse pomocou prístroja za konštantného tlaku . . .	769
Dvořák Z., Vognarová I.: Nutriční hodnota bílkovin krevních mouček sušených systémem Alfa Laval centriblood . . .	777
Šimeček K.: Příspěvek k působení volného gossypolu z rafinačních mastných kyselin bavníkových, přidávaných do krmné směsi pro výkrm kuřat . . .	787
Vostradovský J.: Úmrtnost, přežívání, biomasa a abundance štiky obecné (<i>Esox lucius</i> L.) v údolní nádrži Lipno . . .	799
Recenze	
Kupka J.: Provoz chovu pstruhů . . .	813

СОДЕРЖАНИЕ

Суханек Б., Вálка К.: Влияние продления ночного интервала между дойками на молочную продуктивность коров (702). — Накладал Я., Птачек Й.: Откорм бычков дифференцированными дозами концентрированных кормов с особым учетом применения сенажа бобово-злаковых травосмесей (713). — Дворжачек М., Косарж Й., Рогличек Й.: Влияние дифференцированных доз мочевины на привесы крупного рогатого скота при его откорме рационами с преобладанием сахарной свеклы (719). — Кнап Я.: Влияние группового и индивидуального содержания свиноматок после отъема поросят на продолжительность периода до первой случки и процент зачатия (727). — Галик Р.: Влияние разного уровня сульфата меди в кормовых рационах откормочных свинок на переваримость органических питательных веществ в течение роста (738). — Павел Й., Свозил Б.: Действие 11-дегидрокортикостерона на степень индукции щелочной фосфатазы в различных органах и тканях птицы (747). — Чермак О.: Попытка определения энергетической перемены сперматозоидов млекопитающих (761). — Копецкий В.: Использование результатов изучения зигот млекопитающих в племенном деле — Препарирование и наблюдение яиц млекопитающих (767) — Гашек А., Пáленík Ш., Поланска О., Носал В.: Определение удержания воды в мясе при помощи прибора при постоянном давлении (774). — Дворжак З., Вогнарова И.: Питательное достоинство белков разных видов кровавой муки, сушеных по системе Альфа Ляваль Центриблад (785). — Шимечек К.: К вопросу действия несвязанного госсиполя из рафинерных жирных хлопчатниковых кислот, добавляемых в кормовую смесь для откорма цыплят (796). — Воstradovský Й.: Смертность, выживание, биомасса и плотность щуки обыкновенной (*Esox lucius* L.) в популяции водохранилища Липно (810). — Купка Й.: Разведение форели (ч/813).

CONTENT

Suchánek B., Válka K.: The Influence of Prolonged Nightly Intervals between Milkings on the Milk Efficiency of Cows (703). — Nakládal J., Ptáček J.: The Fattening of Young Bulls with Differentiated Rations of Concentrates and with a Special Respect to the Use of Clover-and-Grass Haylage (713). — Dvořáček M., Kosař J., Rohlíček J.: The Influence of Differentiated Doses of Urea in the Fattening of Cattle in Live Weight Increases in the Type of Feed Rations with a Predominance of Sugar-Beet (719). — Knap J.: The Effect of the Group and Individual Housing of Sows after the Weaning of Piglets on the Time-Span to the First Mating and on the Conception Rate (727). — Gálik R.: The Effect of Different Levels of Cupric Sulphate in the Feed Rations of Fattened Pigs on the Digestibility of Organic Nutrients during the Growth (739). — Pavel J., Svozil B.: The Effect of 11-Dehydrocorticosterone on the Degree of Induction of Alkaline Phosphatase in Various Organs and Tissues of Poultry (747). — Čermák O.: Determinative Experiment of Mammal Zoospermia Change of Energy (761). — Kopečný V.: Application of the Investigation of Mammalian Zygotes in Breeding. — Preparation and Observation of Mammalian Ova (768). — Hašek A., Páleníček Š., Palanská O., Nosál V.: Determination of the Water Retention Capacity in Meat by Means of an Apparatus under Constant Pressure (775). — Dvořák Z., Vognarová I.: Nutritional Value of Proteins from Blood Meals Dried by "Alfa Laval Centriblood" System (785). — Šimeček K.: On the Effect of Free Gossypol from Refining Cotton Meal Fatty Acids Added to the Feed Mixture for the Fattening of Chicken (797). — Vostradovský J.: The Mortality Rate, Survival, the Biomass, and the Abundance of the Pike (*Esox lucius* L.) in the Lipno Valley Dam (810). — Kupka J.: Trout Culture Practice (Cz/813).

INHALT

Suchánek B., Válka K.: Einfluß der Verlängerung des nächtlichen Zwischenmelkintervalls auf die Milchleistung der Kühe (703). — Nakládal J., Ptáček J.: Die Jungbullenmast mit abgestuften Rationen von Kraftfuttermitteln und mit besonderer Rücksicht auf die Geltendmachung des Halbheus der Kleegräser (714). — Dvořáček M., Kosař J., Rohlíček J.: Einfluß abgestufter Harnstoffgaben in der Rindermast auf die Lebendgewichtszunahmen beim Futterrationstyp mit vorwiegendem Zuckerrübenanteil (720). — Knap J.: Einfluß der gruppenweisen und individuellen Aufstallung der Sauen nach dem Ferkelabsatz auf die Zeitdauer bis zum ersten Zulassen und den Trächtigkeitsprozentsatz (728). — Gálik R.: Einfluß eines unterschiedlichen Kupfersulfatniveaus in Mastschweine-Futterationen auf die Verdaulichkeit der organischen Nährstoffe während des Wachstums (739). — Pavel J., Svozil B.: Wirkung des 11-Dehydrokortikosterols auf den Grad der Induktion der alkalischen Phosphatase in verschiedenen Organen und Geweben des Geflügels (748). — Čermák O.: Versuch um die Feststellung energetischer Umwandlung von Säugetierspermien (762). — Kopečný V.: Ausnutzung der Erforschung von Säugetierzygoten in der Tierzucht. — Präparation und Beobachtung von Säugetiereiern (768). — Hašek A., Páleníček Š., Palanská O., Nosál V.: Bestimmung der Wassererhaltungsfähigkeit des Fleisches mit Hilfe eines Apparates unter konstantem Druck (775). — Dvořák Z., Vognarová I.: Nährwert der Eiweißstoffe des mittels System Alfa Laval Centriblood getrockneten Blutmehle (786). — Šimeček K.: Beitrag zur Wirkung des freien Gossypols aus der Raffinierungsbaumwollfettsäuren, die in das Futtergemisch für die Kükenmast beigegeben wurden (797). — Vostradovský J.: Mortalität, Überleben, Biomasse und Abundanz des Hechtes (*Esox lucius* L.) im Stausee Lipno (811). — Kupka J.: Die Forellenzucht (Tch/813).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřichská ulice 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.