

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

2

ROČNÍK 7 (XXXV) – PRAHA, ÚNOR 1962

CENA 10 Kčs

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

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1962

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Jančařík A.: Vylučování chlóru do slezu telete po požití technologicky upraveného mléka

Выделение хлора в сычуг теленка после скармливания технологически обработанного молока

Chlorausscheidung in den Kalblabmagen nach der Aufnahme der technologisch verarbeiteten Milch

71

Váchal J.: Fenotypové a genetické korelace mezi množstvím mléka, procentickým obsahem tuku a množstvím tuku u dojníc červenostrakatého skotu

Фенотипические и генетические корреляции между количеством молока, процентным содержанием жира и количеством жира у дойных коров краснопестрой породы крупного рогатого скота

Phänotypische und genetische Korrelationen zwischen der Milchmenge, dem prozentischen Fettgehalt und Milchfettmenge bei Milchkühen des rot-scheckigen Rindes

79

Hanuš K.: Kanyla pro permanentní píštěl gastrointestinálního traktu u přežvýkavců

Канюля для постоянной фистулы пищеварительного тракта жвачных

Kanüle für permanente Fistel des Gastrointestinaltraktes bei Wiederkäuern

A Cannula for a Permanent Fistula of Gastro-Intestinal Canal in Ruminants

85

Hovorka F., Leitgeb S.: Studium vývoje prasat zjišťováním charakteristických období v průběhu růstu

Исследование закономерностей роста сельскохозяйственных животных

Das Studium der Entwicklung der Schweine durch Feststellung der charakteristischen Zeiträume während des Wachstums

The study of Development of Pigs by Establishing the characteristic Periods in the Course of Growth

97

Vylučování chlóru do slezu telete po požití technologicky upraveného mléka

Выделение хлора в сычуг теленка после скармливания
технологически обработанного молока

Chlorausscheidung in den Kalblabmagen nach der Aufnahme der technologisch
verarbeiteten Milch

Doc. dr. Antonín JANČAŘÍK

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV, pracoviště fyziologie výživy hospodářských
zvířat, Uhřetěves

Ředitel ústavu dr. inž. Miroslav Dvořáček, dopisující člen ČSAZV

Problematika a metodika

Ve svých dřívějších pracích (Jančařík, 1961 a, b) prokázali jsme dosud nepopsanou skutečnost, že u sajících telat po požití mléka nastává rychlý přesun vody a chlóru do slezové dutiny a poukázali jsme i na velmi vážné důsledky toho, jestliže v organismu těchto mláďat není zjištěna včasná zpětná resorpce těchto látek, jak je tomu např. při průjmech. Telata pak těžce trpí a často i hynou v důsledku exsikózy a ztrát chlóru. Jelikož v současné době z důvodů ekonomických i hygienických je nutno pro výživu telat používat mlék mlékárensky upravených, tj. mléka pasterovaného, egalizovaného nebo odstředěného, popřípadě pasterovaného plného nebo odstředěného acidofilního, rozšířili jsme náš původní úkol z fyziologie výživy sajících telat i o sledování účinku zmíněných mlék technologicky upravených. V tomto sdělení se omezíme na výzkum přesunů chlóru.

Chlór je totiž jedním z nejdůležitějších aniontů v živočišném organismu vůbec. Do těla přichází většinou ve formě NaCl, částečně též jako KCl. Je zde ponejvíce vázán jako NaCl, jediné v žaludeční šťávě se vyskytuje jako HCl. Ve spojení s alkáliemi má největší podíl na osmotickém tlaku tělesných tekutin. Chlór působí v těle obvykle s kationtem Na^+ , který váže vodu (působí hydropigně, tj. podporuje retenci vody ve tkáních a působí jejich botnavost), zatímco chlór je v tomto vztahu neutrální. Při nedostatku chlóru v organismu se snižuje vylučování HCl žaludeční šťávou a nedostavují se poruchy trávení (achlorhydrie), především trávení bílkovin a současně nastává zvýšení obsahu organických kyselin a fosfátů v moči. Při ochuzení těla o chlór, nastává zvýšení hladiny zbytkového dusíku v krvi (azotémie — následkem zvýšeného rozpadu bílkovin) a zvyšuje se množství glukózy v krvi (glykémie). Vyplavuje-li se chlór trvale z tkání, dostavují se obrny a zvířata hubnou.

Během vylučování kyseliny solné do žaludku klesá obsah chlóru v krvi. Po ukončení sekrece žaludeční šťávy nastává poměrně velmi brzy zvyšování obsahu chlóru v krvi, pravděpodobně ze zásobních prostorů, především z podkožního vaziva. Mechanismus vzniku kyseliny solné v žaludku není dosud podrobně znám. Hladina chlóru v těle je řízena nervově (solná centra v hypothalamu ve čtvrté komoře mozkové) i humorálně (prostřednictvím štítné žlázy, pankreatu, hypofýzy i kůry nadledvinek).

Na místo vyloučených chlórových aniontů v krevní plasmě nastupují především anionty HCO_3 , čímž se zvýší množství bikarbonátů v plazmě nad normální hladinu a dochází k alkalóze spojené často s tetanií a zvýšený rozpad bílkovin, vede k uremii.

Chlórový aniont přechází ze žaludku do střevních partií většinou vázán na NaCl, neboť v prostoru žaludečním přítomné bikarbonáty (z potravy i ze slin), jakož i bikarbonáty pankreatické šťávy v tenkém střevě poskytují potřebné Na-ionty.

Při ztrátě složek žaludeční šťávy z organismu nastává v krevním séru nejen snížení koncentrace Cl, ale i zvýšení alkalické rezervy. Toto zvýšení se kompenzuje jednak snížením plicní ventilace, čímž se zadržuje v těle CO_2 s následujícím vzestupem hladiny H_2CO_3 a HCO_3 , jednak zvýšeným vylučováním sodíku a draslíku močí a omezeným vylučováním chlóru touže cestou. Tělo se však i žaludeční šťávou ochuzuje o draslík, jehož větší deficit v těle je právě příznačný pro průjmy mláďat (Cort a FencI, 1957, p. 239). Pokud jde o udržování hladiny draslíku (i sodíku) v těle, je situace u sajících mláďat proti poměrům u dospělých jedinců o to nepříznivější, že ledviny mláďat v důsledku „nezralosti“ regulačních nervových i humorálních mechanismů v důsledku biochemické nezralosti tabulárních buněk a speciální funkční orientace k podpoře růstu (viz Cort a FencI, 1957, p. 138) nejsou ještě schopny přesně a citlivě regulovat vylučování fixních bází. V případě úplného využití minerálií mléka v trávicím traktu mláďate může se v 1 litru kravského mléka počítat s přísunem asi 1,5 g draslíku a 0,6 g sodíku.

Z dalších komplikací, vyplývajících ze ztráty žaludeční šťávy, v důsledku nedostačující digesce i resorbce, je třeba ještě uvést vyčerpání zásoby tělních glucidů následkem nedostatečného přísunu kalorických živin, jež vede ke ketóze se všemi důsledky. Je třeba stále mít na mysli, že tělo vydává nepřetržitě vodu tělesným odparem (perspirací) a zvláště u mláďat v době sání je třeba pečlivě sledovat vodní ztráty a vhodnými zákroky bojovat proti dehydrataci i proti ztrátám příslušných iontů.

Z uvedeného přehledu je zřejmo, že při vylučování kyseliny solné se ochuzuje humorální prostředí organismu ztrátou chlóru o velmi významný aniont, který na krátkou dobu může být nahražován z tělesných zásobních zdrojů, jež však musí býti také brzy doplněny. Jestliže vnitřní tělesné prostředí mláďate je za průjmu ochuzeno o vyloučený chlór, je to ztráta poměrně těžká. Projeví se jak zmíněnými již symptomy nedostatku chlóru, jež patří též mezi obvyklé symptomy při průjmech sajících mláďat, tak i následující achlorhydrii, jež je provázena namnoze i značně sníženou sekrecí proteás a má přímo za následek velmi omezenou žaludeční proteolýzu*), což je počátkem hnilobné dyspepsie. Tato sama o sobě bývá v příčinné souvislosti s tzv. gastrogenními průjmy.

*) Enzymogenní digestivní systém v žaludeční části novorozených savců secernuje trávicí enzymy v míře velmi omezené, takže jakási hypofermentacie (až afermentacie) je tu stavem fyziologickým, který se teprve postnatálně postupně vyvíjí a upravuje „ad normam“. Tento vývoj, dosud dostatečně neprobádaný, vykazuje určitou koincidence (a snad i korelaci) jednak se zráním mléka matky mláďate, jednak s vývojem resorbce ve střevním traktu.

Vztah mezi trávením nativního plného mléka a přesuny chlóru (a vody) do žaludeční dutiny u telete jsme řešili v dřívější práci (J a n ě a ř í k, 1961 b). V ní upozorňujeme na to, že při trávení nativního mléka se vylučují do slezu značná množství chlóru i volné vody. Zvláště u nejmladších telat může objem vyloučené vody po vypití 1 litru mléka být větší než objem veškeré volné vody v krevním řečišti (veškerá vyloučená voda nepochází jen z krevního řečiště, ale i z jiných rezervoárů) a množství vyloučeného chlóru za stejných okolností může se téměř rovnat 50 % veškerého chlóru v krevní plazmě telete. V další práci (J a n ě a ř í k, 1961 a) upozorňujeme, že kyselé mléko (tj. mléko zkvašené kulturou *Streptococcus citrivorus*, *paracitrivorus* a *cremoris*) na začátku žaludečního trávení bílkovin (tj. ve fázi parachymosin-kathepsinové) stimuluje vylučování chlóru i vody do žaludku velmi šetrně a teprve až v konečné fázi trávení bílkovin (tj. ve fázi pepsinové) se stává stimulace velmi intenzivní, takže vylučování chlóru i vody může převýšit i celkové vylučování po nativním mléku. V obou citovaných pracích bylo prokázáno, že tento stimulační účinek se dá přímo odvodit z ústojné odolnosti (puťrační kapacity) mléka. V další publikaci (J a n ě a ř í k, 1961 c) je řešena problematika vlivu použitím mléka technologicky upraveného na vyměšování vody do slezu telete. Tato práce je tedy organickým pokračováním zmíněné publikace (1961 c), na níž odkazujeme, pokud jde o otázky vodního hospodářství v organismu telete po požití uvedených druhů mlék.

Vzhledem k tomu, že metodika našich pokusů je stejná jako v citovaných již pracích (J a n ě a ř í k, 1961 a, b), upouštíme od opakování podrobného popisu a jen stručně uvádíme, že v podstatě šlo o zjištění pH žaludečního obsahu (chymu) telat ve stadiu mléčné výživy, napájených různým mlékem, určení ústojné odolnosti jednotlivých druhů mlék a zjištění množství kyseliny solné vyloučené do slezu sajících telat po podání jednotlivých druhů mlék a zvýšení koncentrace vodíkových iontů v žaludečním obsahu. Z těchto údajů pak bylo vypočteno množství chlóru, vyloučeného do slezu, připadající na 1 litr vypitého mléka.

Zkoušeny byly účinky těchto druhů mlék:

A*) — nativní plné mléko o obsahu tuku 4,1 % (podle Gerbra), bílkovin 3,19 %. Toto mléko nebylo žádným způsobem upravováno. Výsledky s ním dosažené slouží jako srovnávací báze k vyjádření účinků ostatních technologicky upravených a zpracovaných mlék.

B — pasterované egalizované mléko s obsahem tuku 2 % (podle Gerbra) a bílkovin 3 %.

C — odstředěné pasterované mléko pro telata o obsahu tuku 0,1 % (podle Gerbra) a bílkovin 2,96 %. Toto mléko se z mlékáren běžně dodává do zemědělských závodů a slouží k napájení telat v druhém období sání.

D — acidofilní mléko plné o obsahu tuku 3,5 % (podle Gerbra) a bílkovin 3,01. Vyrábí se v některých mlékárnách z plného pasterovaného mléka a prodává se pro účely humánní výživy. Toto mléko se vyrábí pomocí kultury mikroba *Bacillus acidophilus*. Někteří autoři je doporučují též k napájení telat.

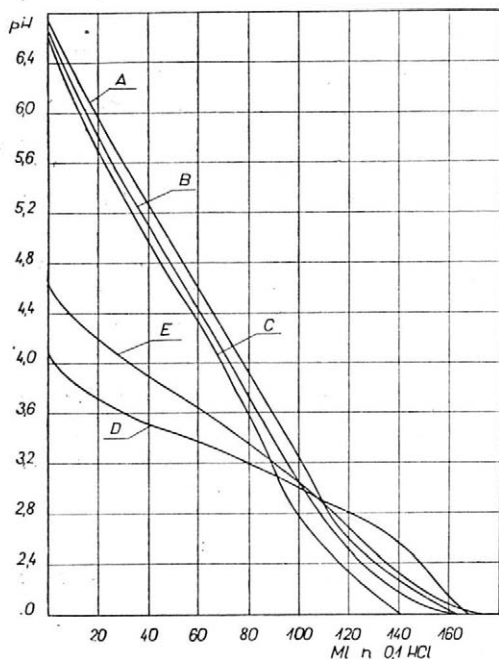
E — acidofilní mléko odstředěné, o obsahu tuku 0,1 % (podle Gerbra) a bílkovin 2,93 % je dodáváno mlékárnami zemědělským podnikům pro krmné účely v živočišné výrobě, především pro kuřata a telata.

*) Označení A, B, C, D, E ponecháváme v dalším i v tabulkách a diagramech.

Výsledky a jejich diskuse

Ústojná odolnost jednotlivých druhů mléka

Z obr. 1 se dá z tvaru křivek A až E vyčísti, jak se mění koncentrace vodíkových iontů jednotlivých druhů mlék při postupném přidávání decinormální kyseliny solné (údaje na abscise). Jsou to vlastně 2 skupiny křivek rozdílných charakteristik. Křivky A, B, C mají v první části (od pH 6,6 asi do pH 3,0) strmý spád, načež se vytváří flexe, takže průběh této křivky připomíná kuželosečku. Zbývající 2 křivky D, E mají složitější průběh esovitěho tvaru. Křivky A, B, C odpovídají charakteristice mléka nativního (viz Jančařík, 1961 b). Z diagramu je však také zřejmo, že pasteraci i snížením obsahu tuku se snižuje i ústojná odolnost jednotlivých druhů mléka. Snížení obsahu tuku technologickými mlékárenskými postupy (odstředováním) neznamená, jak známo, jen prosté chemické odstranění tuku, ale i části bílkovin, především těch, jež jsou složkou haptogenních membrán tukových globulí, čímž je jistě narušen i ústojový komplex mléka. Křivky D a E připomínají svým tvarem křivky zjištěné u kyselého mléka (zkvašeného čistými kulturami *Streptococcus cremoris*, *citrivorus* a *paracitrivorus*, viz Jančařík, 1961 b). Také u těchto mlék se projevuje nižší ústojná odolnost po od-



1. Ústojná odolnost jednotlivých druhů mlék: A — plné nativní kravské mléko, B — pasterované egalizované mléko, C — pasterované odstředěné mléko, D — pasterované plnotučné acidofilní mléko, E — pasterované odstředěné acidofilní mléko. Na abscise spotřeba n 0,1 HCl pro 100 ml mléka, jež posune koncentraci vodíkových iontů na úroveň pH na ordinátě

nižší ústojná odolnost po od-

Rozdíly ve tvaru i průběhu křivek ústojné odolnosti se pochopitelně projeví i v průběhu vylučování kyseliny solné do slezové dutiny telete a zobrazí se i v množství vyloučeného chlóru, jak to popisujeme v následující stati.

Přesuny chlóru do trávicího traktu telete po požití mléka

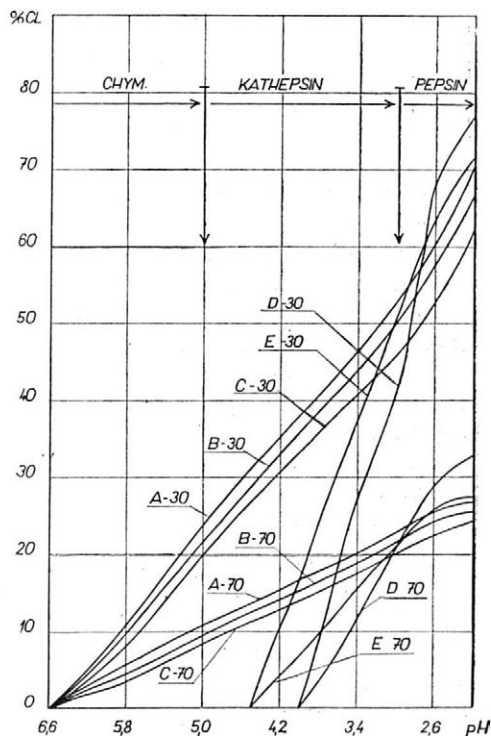
Tabulka I podává poučný přehled o tom, kolik chlóru přechází do žaludeční (= slezové) dutiny telete po požití 1 litru mléka, když nastane okyselení obsahu slezu na úroveň uvedené ve sloupci pH. Nejvíce chlóru se vylučuje po vypití 1 litru nativního mléka, tj. 5,92 g při okyselení obsahu žaludečního na pH 2,0 a u dalších sladkých mlék (B, C) se toto množství snižuje (5,72 g a 5,09 g). Mléka acidofilní, ačkoliv přicházejí do slezu již kyselá (pH 4,6–4,2) vykazují poměrně značnou ústojnou odolnost a proto i k poměrně malému zvýšení kyselosti se vylučuje do slezu větší množství chlóru ve formě HCl.

Fyziologický význam přesunu chlóru do dutiny slezové se objasní, vyjádříme-li množství tohoto prvku procentovým podílem veškerého chlóru obsaženého v krevní

I. Množství chlóru vyjádřené v gramech, jež se vyloučí do slezu telete po vypití jednoho litru mléka (sloupce A až E) při okyselení obsahu žaludku na úroveň pH v prvním sloupci. Zkratky A až E jako v textu k obr. 1.

pH	A	B	C	D	E
6,6	0,073	0,037	0,036		
6,4	0,254	0,185	0,182		
6,2	0,436	0,369	0,291		
6,0	0,600	0,535	0,436		
5,8	0,799	0,719	0,581		
5,6	1,017	0,904	0,799		
5,4	1,290	1,217	0,999		
5,2	1,708	1,457	1,272		
5,0	1,853	1,585	1,472		
4,8	1,925	1,769	1,653		
4,4	2,362	2,195	2,035		0,254
4,2	2,507	2,397	2,234		0,708
4,0	2,707	2,638	2,398	0,092	1,235
3,8	2,979	2,805	2,580	0,554	1,744
3,6	3,161	3,025	2,761	1,088	2,271
3,4	3,379	3,209	2,943	2,029	2,761
3,2	3,597	3,433	3,125	2,988	3,234
3,0	3,779	3,617	3,306	3,505	3,597
2,8	4,033	3,911	3,524	4,157	3,997
2,6	4,324	4,170	3,883	4,978	4,396
2,4	4,632	4,483	4,142	5,268	4,796
2,2	5,123	5,091	4,560	5,559	5,268
2,0	5,922	5,718	5,086	5,922	6,068

plazmě, jak je to uvedeno v tabulce II. Tato tabulka obsahuje údaje o 30 vybraných telatech z materiálu asi 200 telat, u nichž byly splněny všechny předpoklady, že šlo o telata naprosto zdravá (vesměs červenostrakatého skotu), většinou býčky, jež měla jen mléčnou potravu, a u nichž byla ve slezu zjištěna polotekutá až tekutá strávenina mléka. V prvních sloupcích tabulky jsou uvedeny váhy telat a potenciometricky zjištěné pH žaludečního chymu. V dalších sloupcích (A—E) je uvedeno procentuální množství chlóru, které se muselo vyloučit se žaludeční šťávou do slezu, aby se chymus okyslel na zjištěné pH. U nativního mléka se pohybuje množství



2. Množství chlóru vyloučeného do slezu po požití jednoho litru mléka (A, B, C, D, E viz text k obr. 1). Na abscise pH obsahu slezu a na ordinátě množství vyloučeného chlóru vyjádřené v procentech obsahu veškerého chlóru v krevní plazmě (= 100 %) u telete o váze 30 kg (A-30, B-30 atd.) a 70 kg (A-70, B-70 atd.)

II. Množství chlóru vyjádřené v procentech obsahu veškerého chlóru v krevní plazmě vyloučené do žaludeční dutiny telete po vypití jednoho litru mléka (sloupce A až E). V-kg — váha telete v kg, pH — pH obsahu slezu, A až E — zkratky jako v textu k obr. 1.

V - kg	pH	A	B	C	D	E
33	3,7	39,39	37,13	34,24	9,67	25,88
35	2,9	46,91	45,39	42,61	46,10	45,15
35	4,7	24,88	23,45	21,78	—	—
38	3,2	40,02	38,15	34,76	33,08	35,75
38	4,3	27,85	26,61	24,75	—	7,57
39	3,1	39,85	54,10	35,13	34,86	37,50
40	2,7	41,46	40,18	36,72	41,27	40,10
40	2,9	41,46	40,18	36,72	41,27	40,10
40	3,5	35,00	33,02	30,22	19,94	25,63
40	4,3	26,52	24,00	22,09	—	4,27
40	3,2	38,44	36,75	33,56	32,59	35,21
40	4,7	20,83	19,58	18,24	—	—
41	2,8	41,46	40,27	36,35	42,61	40,96
41	3,7	31,61	29,78	27,46	7,48	20,53
42	3,9	29,17	27,71	25,51	3,53	15,28
42	3,1	37,40	35,94	32,92	33,28	35,42
43	4,6	20,00	19,83	18,40	—	—
45	3,5	31,11	29,35	26,86	17,72	22,78
45	2,8	38,33	37,19	33,50	40,08	38,24
45	4,7	19,35	18,24	16,94	—	—
45	3,7	28,98	27,34	25,22	7,38	19,26
47	4,2	22,43	21,33	19,76	—	5,67
49	3,3	30,27	28,72	26,39	23,61	26,11
49	5,0	16,16	14,03	13,11	—	—
50	3,7	26,50	25,16	23,09	8,13	18,50
50	3,5	28,00	26,42	24,18	15,95	20,50
51	3,9	24,26	22,95	21,13	3,53	12,99
51	4,8	15,93	14,55	13,56	—	—
53	4,9	15,02	13,19	12,32	—	—
55	3,9	21,74	20,84	19,16	1,57	10,91

vyloučeného chlóru od 15 do 47 %, u egalizovaného od 13 do 45 %, u pastero-
vaného odstředěného mléka od 12 do 41 %. Acidofilní plnotučné mléko vykazuje
v témže směru hodnoty od 3 do 46 % a odstředěné acidofilní mléko od 5 do 45 %.

Z těchto čísel zjistíme, že po požití nativního mléka se uvolňuje do slezu
telete největší množství chlóru, kdežto u sladkých pasterovaných mlék je toto množ-
ství vždy menší. U acidofilních mlék je při vyšších pH pochopitelně množství
vyloučeného chlóru značně menší než u sladkých mlék, ovšem při zvyšující se
koncentraci vodíkových iontů žaludečního chymu se množství vyloučeného chlóru
žaludeční šťávou velmi zvyšuje, takže při pH nižším než 3,0 může být i vyšší
než u nativního mléka. Tato skutečnost vyplývá ze zvyšující se ústojné odolnosti
acidofilních mlék v této oblasti pH. Acidofilní mléka se chovají v tomto směru
podobně jako mléka kyselá (viz Jančařík, 1961 a).

Pro vyvození praktických důsledků vyplývajících z přesunů chlóru do trá-
vicího traktu je poučný obr. 2, v němž jsou znázorněny relativní přesuny chlóru
u telat o váze 30 kg a 70 kg. Z jednotlivých dvojic křivek (např. B—30 a B—70)
je zřejmo, že u 30 kg telete jsou přesuny značně větší než u telat 70 kg. Tato
skutečnost velmi dobře odpovídá chovatelským i pediatrickým zkušenostem, že
právě u mláďat v prvním postnatálním období je třeba počítat s největší zdravotní

labilitou v důsledku ztráty vody i chlóru (viz též Jančářík, 1961 b). Znovu je třeba zdůraznit zásadu: čím je tele slabší (a lehčí), tím větší péči je třeba věnovat jeho mléčné výživě.

Specifické rozdíly mezi jednotlivými druhy mléka, pokud jde o vyměšování druhů chlóru, se zřetelně projevují ve fázi kathepsinového trávení bílkovin (mezi pH 5,0—3,0) a extrémních hodnot se dosahuje v pepsinové oblasti trávení bílkovin (pH nižší než 3,0). Poněvadž však v poslední (pepsinové) oblasti trávení bílkovin se již namnoze jen dokončuje proces trávení mléčných bílkovin, je třeba při vyvozování praktických důsledků klást hlavní důraz na experimentální výsledky v kathepsinové oblasti. Podíváme-li se z tohoto hlediska na průběh křivek sladkých mlék, vidíme, že mezi nimi nejsou, pokud jde o vliv požitého mléka na vylučování chlóru do trávicích dutin, větší průkazné rozdíly.

Mléka acidofilní v první fázi žaludečního trávení bílkovin působí šetrněji na vylučování chlóru, avšak v důsledku své vysoké ústojné odolnosti potřebují ke svému dalšímu okyselení poměrně značné množství kyseliny solné, takže na hranici pásma pepsinového trávení je celkové množství vyloučeného chlóru do slezu téměř stejné jako u nativního mléka a při dalším snížení pH mohou vyvolat vyšší sekreci než nativní mléko. Ačkoliv acidofilní mléko působí v první fázi žaludečního trávení bílkovin snížené vylučování chlóru a tím i sníženou možnost jeho ztrát při průjmech, přece se nedá jen z výsledků o přesunech a bilanci chlóru vyvodit jednoznačný a konečný závěr o výhodnosti napájení telat acidofilním mlékem, neboť toto mléko je příliš složitým komplexem chemických i bakteriálních složek a přesuny chlóru jsou jen jednou z mnoha reakcí organismu telete na přívod acidofilního mléka jako potravu.

Tuto stať můžeme zakončit konstatováním, že kravská mléka pasterovaná i odstředěná působí poněkud mírněji na vylučování chlóru do žaludeční dutiny telete. Acidofilní mléka se mohou sice ihned po příchodu do slezu intenzívně kathepsinem trávit, avšak jejich další okyselení ve slezu vyžaduje téměř stejné množství kyseliny solné jako celkové okyselení mlék sladkých na totéž pH. Proto při vyšší kyslosti slezového chymu je u telete více chlóru v pohybu a z toho vyplývá i vyšší labilita tělního hospodářství chlórem, zvláště při průjmech, jež zvláště může ohrozit nejslabší telata.

Souhrn

Bylo zjištěno, že pasterovaná egalizovaná a pasterovaná odstředěná mléka nepůsobí tak intenzívně na vylučování chlóru do slezu telat, jako nativní kravské mléko (viz tabulka I). Pasterovaná plnotučná acidofilní i pasterovaná odstředěná acidofilní mléka působí na vylučování chlóru do žaludku telat podobně jako kyselé mléka s kulturou *Streptococcus cremoris*, *citrovorus* a *peracitrovorus* (viz tabulku II a obr. 2). Přesuny chlóru po použití technologicky upraveného mléka se projevují nejintenzívněji u nejmladších a nejlehčích telat (viz obr. 2).

Došlo dne 19. 2. 1961.

Literatura

1. Babkin B. P.: Sekretornyj mechanizm piščevaritelnyh želez. Leningrad 1960. — 2. Cort J. H. a V. Fenc: Tělesné tekutiny. Praha 1957. — 3. Jančářík A., Prokšová M. a J. Reichl: Biologie výživy sajících mláďat. Praha 1957. — 4. Jančářík A.: pH ve slezu sajícího telete. Scripta medica 183-184, 1960 a. — 5. Jančářík A.: Teplotní charakteristika slezových proteáz telete. Sborník ČSAZV-

Živočišná výroba 5 (33), 11, 863-868, 1960 b. — 6. Jančařík A.: Proteolytická účinnost elektroforetických frakcí extraktu sliznice telete. Sborník ČSAZV-Živočišná výroba 5 (33), 11, 869-876, 1960 c. — 7. Jančařík A.: Trávení bílkovin kyselého mléka ve slezu sajícího telete. Veterinářský časopis 10, 1, 38-48, 1961 a. — 8. Jančařík A.: Koncentrace vodíkových iontů ve slezu sajícího telete a její vztah k přesunům vody a chloru v jeho organismu. Vědecké práce VÚK-ČSAZV, V, 61-79, 1961. — 9. Jančařík A.: Účinky technologicky upraveného mléka na přesuny vody v organismu telete. Sborník Potravinářské fakulty Vysoké školy chem. technologie v Praze, 1962 (v tisku). — 10. Kesler E. M., Magnar Ronning a C. B. Knodt: Some physical characteristic of the tissue and contents of rumen, abomasum and intestines in male Holstein calves of various ages. J. Anim. Sci. 10, (4), 969-974, 1951. — 11. Leonovič V. V. i Polonska M. S.: Primenenie acidofilina v životnovodstve. Selchozgis Moskva, 1952. — 12. Pavlov I. P.: Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Wiesbaden 1898. — 13. Scheunert A. u. F. Trautmann: Veterinärphysiologie. Berlin, 1957.

Выделение хлора в сычуг теленка после скармливания технологически обработанного молока

В работе было установлено, что пастеризованное эгализованное (B) и пастеризованное сепарированное (C) молоко так интенсивно не действует на выделение хлора в сычуг телят, как естественное коровье молоко (A) (см. табл. 1). Пастеризованное сепарированное ацидофильное молоко (E) на выделение хлора в желудок телят действует аналогично кислому молоку с культурой *Streptococcus cremoris citrivorus* и *paracitivorius* (см. табл. и и диаграм. 2, лит. Янчаржик 1961). Перемещение хлора после скармливания технологически обработанного молока наиболее интенсивно проявляется у самых молодых и самых легких по весу (см. диаграм. 2: сравнение телят 30 и 70 кг ж. в.).

Chlorausscheidung in den Kalblabmagen nach der Aufnahme der technologisch verarbeiteten Milch

Es wurde festgestellt, daß die pasteurisiert-egalisierte (B) und pasteurisiert-entfettete (C) Kuhmilch nicht so intensiv auf die Chlorausscheidung in die Kalblabmagenhöhle wirken wie die native Kuhvollmilch (A) (S. Tabelle 1.). Die pasteurisiert-azidophile Vollmilch (D) und pasteurisiert-entfettete Milch (E) wirken auf die Chlorausscheidung in die Kalblabmagenhöhle ähnlich wie saure Milch, hergestellt mit einer reinen Kultur von *Streptococcus cremoris*, *citrivorius* und *paracitivorius* (S. Literatur Jančařík 1961a, Tabelle II und Diagramm 2). Die Chlorhaushaltänderungsfolgen nach der Aufnahme der technologisch bearbeiteten Milch äußern sich am meisten bei den schwächsten Kälbern (Diagramm 2: Verhältnisse bei Kälbern vom Gewicht 30 und 70 kg).

Fenotypové a genetické korelace mezi množstvím mléka, procentickým obsahem tuku a množstvím tuku u dojníc červenostrakatého skotu

Фенотипические и генетические корреляции

между количеством молока, процентным содержанием жира и количеством жира у дойных коров краснопестрой породы крупного рогатого скота

Phänotypische und genetische Korrelationen zwischen der Milchmenge, dem prozentischen Fettgehalt und Milchfettmenge bei Milchkühen des rotscheckigen Rindes

C. Sc. inž. Jan VÁCHAL

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV, Uhřetěves

Ředitel ústavu dr. inž. Miroslav Dvořáček, dopisující člen ČSAZV

Všeobecná část

Skutečné, měřitelné projevení užitkové vlastnosti je výslednicí působení činitelů genetických i negenetických, to znamená, že je podmíněno jak dědičností, tak i vlivy prostředí. Tato komplexnost způsobuje, že předpokládaná fenotypová hodnota určité vlastnosti se zpravidla nekryje se skutečnou hodnotou. Rozdíly mezi předpokládanou a skutečnou hodnotou určité vlastnosti budou tím menší, čím vyšší bude dědivost této vlastnosti, popřípadě čím stabilnější budou vlivy prostředí.

Z toho analogicky vyplývající závislost fenotypu dvou vlastností bude pravděpodobně současně projevovat genetickou závislost tím vyšší, čím vyšší bude společný podíl genotypu obou vlastností na jejich manifestaci. Jinými slovy by bylo možno říci, že genetická korelace dvou vlastností týchž sledovaných jedinců v téměř stejném prostředí se bude blížit zjištěné fenotypové korelaci tehdy, půjde-li o vlastnosti vysoce dědivé, podmíněné současně týměž genotypem.

Genetická korelace je v podstatě podmíněna pleiotropií a může být kladná i záporná s hodnotami příslušných koeficientů v rozpětí od nuly do jedné.

Složitost odhadů genetických korelací dvou vlastností a jejich posuzování s příslušnými fenotypovými korelacemi je dále podmíněna četnými fyziologickými vlivy v průběhu ontogeneze, takže i naopak fenotypová korelace sledovaných vlastností může být malá, ačkoliv existuje mezi těmito vlastnostmi vysoká genetická korelace. Podrobně tyto otázky osvětluje K a r a k o z (v tisku).

Výběr podle vlastnosti, např. A, jež je ve vysoké fenotypové korelaci s B, nemusí tedy vždy znamenat současný pokrok u vlastnosti B. Odpověď na to, do jaké míry lze při výběru podle fenotypu vlastnosti A usuzovat i na zlepšování vlastnosti B, poskytuje teprve genetická korelace těchto dvou vlastností.

V literatuře jsou již uváděny hodnoty u řady genetických korelací mezi různými vlastnostmi všech druhů hospodářských zvířat a jejich hodnoty bývají používány ke konstrukci různých selekčních indexů. Zjištění genetických korelací má značný praktický dosah, neboť při selekci na jednu vlastnost je možno současně ovlivňovat i druhou korelující vlastnost, která je z větší nebo menší části podmíněna přímo nebo nepřímo týmiž vlohami. Po této stránce je známý negativní genetický vztah mezi denním přírůstem prasat a tloušťkou špeku na třetí řadě $r_G = -0,18$ (Fredeen a Johnson, 1958, cit. Robertson, 1959), zjištěný u dánské landrasy. Podobně mají značný praktický dosah i další genetické korelace, zjištěné u prasat, např. mezi průměrným denním přírůstkem a spotřebou živin, mezi spotřebou živin a výškou špeku apod., které umožňují při selekci podle jedné vlastnosti současně ovlivňovat i druhou, korelující vlastnost. Robertson (1959) považuje za prakticky velmi cennou i genetickou korelaci mezi obsahem tuku v mléce a obsahem bílkovin v mléce, především pro poměrnou složitost zjišťování obsahu bílkovin.

Rovněž i zjištěná genetická korelace mezi částečnou a celkovou užitkovostí má značný praktický dosah. Je to např. vztah mezi částečnou a celoroční snáškou u slepic nebo mezi částečnou a celou laktací dojníc. Tyto vztahy jsou významné pro posouzení celkové užitkovosti na základě zkrácených úseků a přispívají podstatně ke zkrácení doby, potřebné např. pro posouzení plemenné hodnoty hodnocených zvířat. V tomto smyslu se celá řada známých fenotypových korelací mezi různě dlouhými zkrácenými a celými laktacemi dojníc stává významnou teprve po zjištění příslušných genetických korelací, které jsou udávány rovněž jako kladné (Madden aj., 1956, Rendel aj., 1957, Pirchner, 1961).

Materiál a metodika

K propočtu genetických korelací mezi množstvím mléka, procentickým obsahem tuku a množstvím tuku bylo použito údajů 134 párů matek a dcer po 29 býchách, s touto průměrnou užitkovostí: matky — 2615 kg : 3,95 % : 102,6 kg a dcery — 2710 kg : 3,99 % : 108,7 kg. Koeficienty dědivosti zjištěné u tohoto souboru metodou regrese dcer na matky činily 0,31 pro množství mléka, 0,62 pro tučnost a 0,33 pro množství tuku (Váchal, v tisku).

Genetické korelace byly vypočteny podle vzorce Hazelova, 1943, (cit. z Masona a Dassata, 1958, a z Robertsona, 1959).

$$r_G = \frac{\frac{1}{2}(r_{m_1 d_2} + r_{m_2 d_1})}{\sqrt{(r_{m_1 d_1}) \cdot (r_{m_2 d_2})}},$$

kde „m“ jsou hodnoty vztahující se na matky a „d“ hodnoty vztahující se na dcery. Střední chyba genetické korelace byla odhadnuta podle vzorce

$$s_{r_G} = \sqrt{\frac{1}{f} \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{h^2_1 \cdot h^2_2} \right)}$$

(Reeve, 1955, cit. Mason a Dassat, 1958).

Kromě genetických korelací byly vypočítány též příslušné fenotypové korelace, a to pro matky, pro dcery i celkem pro všech 268 laktací. Propočty jednotlivých korelačních koeficientů byly provedeny metodou zkráceného výpočtu, kdy

$$r_F = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{x^2} \cdot S_{y^2}}}$$

Střední chyba korelačního koeficientu byla vypočítána podle vzorce

$$s_{r_F} = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}$$

V ý s l e d k y

Fenotypová korelace mezi množstvím mléka a procentem tuku u 134 matek činila $r_F = -0,0367$; u 134 dcer $r_F = -0,1061$ a u všech 268 laktací dcer i matek byla zjištěna korelace $r_F = -0,0704$. Ve všech případech jde sice o slabší negativní korelaci, ale vzhledem k nevelkému počtu případů jsou to v podstatě nulové hodnoty. Všechny tyto koeficienty jsou neprůkazné.

Fenotypové korelace mezi množstvím mléka a množstvím tuku jsou naproti tomu kladné a vysoce průkazné ($P > 0,01$). U 134 dcer je tato korelace $r_F = +0,8308$, u matek $r_F = +0,9667$ a u všech 268 laktací $r_F = +0,8918$.

Nižší, avšak kladné a téměř průkazné na hranici $P_{0,01}$ jsou fenotypové korelace mezi procentickým obsahem tuku a množstvím tuku. U 134 dcer je tato korelace $r_F = +0,2367$, u matek $r_F = +0,2136$ a u všech 268 laktací $r_F = +0,2238$.

Celkový přehled všech fenotypových i genetických korelací je uveden v tab. I.

I. Fenotypové a genetické korelace mezi množstvím mléka, procentickým obsahem tuku a množstvím tuku

Korelace mezi:	Fenotypová korelace r_F	Stř. chyba s_{r_F}	Genetická korelace r_G	Stř. chyba s_{r_G}
Množství mléka a % tuku	-0,07	$\pm 0,09$	+0,03	$\pm 0,29$
Množství mléka a kg tuku	+0,89	$\pm 0,04$	+0,88	$\pm 0,38$
% tuku a kg tuku	+0,22	$\pm 0,08$	+0,69	$\pm 0,28$

Téměř souhlasně vysoká korelace fenotypová i genetická je mezi množstvím mléka a kg tuku, kdežto u poměrně nízké fenotypové korelace mezi procentickým obsahem tuku a množstvím tuku byla zjištěna podstatně vyšší genetická korelace.

Fenotypová korelace mezi množstvím mléka a procentickým obsahem tuku je slabě negativní, zatímco genetická korelace obou těchto užitkových vlastností je slabě pozitivní. Obě hodnoty jsou však téměř nulové. Současně je třeba vidět značně vysoké střední chyby korelačních koeficientů všech námi zjištěných genetických korelací.

Z h o d n o c e n í v ý s l e d k ů a d i s k u s e

Uvádění výsledků genetických korelací je v literatuře dosud méně časté. Pravděpodobným důvodem je kromě jiného ještě i to, že dosavadní způsoby propočtu genetických korelací jsou poměrně nepřesné a výsledky mohou zahrnovat dosti zdrojů chyb. R o b e r t s o n (1959) k této otázce poznamenává, že přesné vyjádření genetické korelace je mnohem obtížnější než vyjádření dědivosti a uvádí, že ve vztahu k analýze dcera-matka je střední chyba dědivosti zhruba $\frac{2}{\sqrt{n}}$, zatímco střední chyba genetické korelace mezi dvěma vlastnostmi A a B je přibližně rovna $\frac{\sqrt{2}}{h_A h_B \sqrt{n}}$. Poměr středních chyb dědivosti jednotlivých vlastností k poměru středních chyb genetických korelací je tedy výraznější. V důsledku toho lze též jen velmi těžko odhadovat genetické korelace s větší přesností u vlastností s nízkou dědivostí.

Z praxe jsou známy poznatky, že při jednostranném výběru na dojnost klesá do určité míry tučnost mléka, jako tomu bylo např. u černostrakatého skotu nížinného v Německu. Též z dostupných propočtů genetických korelací mezi množstvím mléka a jeho tučností vyplývají vesměs negativní, v mnoha případech průkazné hodnoty těchto koeficientů. Tak např. *Tabler a Touchberry* (1959) zjistili u 20 024 párů matek a dcer holštýnsko-fríského skotu genetickou korelaci mezi množstvím mléka a tučností $r_G = -0,33$. *O'Connor* (1959) udává u 516 dcer po 35 býcích ayrshirského skotu korelaci mezi množstvím mléka a tučností $-0,31$ (stanoveno pomocí analýzy kovariancí). Rovněž *Farthing a Legates* (1957) udávají mezi těmito vlastnostmi negativní genetickou korelaci, a to $r_G = -0,38 \pm 0,06$ u 5428 párů dcer a matek holštýnského skotu a $r_G = -0,57 \pm 0,10$ u 1825 párů dcer a matek guernseyského skotu. Podobně i *Johnson* (1957) udává genetické korelace mezi množstvím mléka a tučností záporné; svá šetření konal u 76 párů dcer a matek holštýnského skotu (koeficienty h^2 pro jednotlivé vlastnosti u tohoto souboru byly 0,30, 0,33 a 0,30) a u 70 párů dcer a matek jerseykého skotu (příslušné koeficienty h^2 byly 0,26, 0,33 a 0,33). Příslušné genetické korelace byly mezi množstvím mléka a tučností $r_G = -0,584$ a $r_G = -0,288$. Fenotypová korelace je velmi podobná korelaci, kterou jsme vypočítali u červenostrakatého skotu. Např. *Tabler a Touchberry* (1959) udávají mezi množstvím mléka a tučností fenotypovou korelaci $r_F = -0,20$, *Johnson* (1957) $r_F = -0,063$ u holštýnského skotu a $r_F = -0,289$ u jerseykého skotu. V našem případě byla zjištěna hodnota $r_F = -0,0704$.

Genetická korelace v našem případě však neodpovídá příslušným zjištěním uvedených autorů, kteří udávají vesměs vysoce průkazné negativní hodnoty příslušných korelačních koeficientů. Naše hodnota $r_G = +0,0348$ je statisticky neprůkazná (stejně jako příslušné fenotypové korelace) a je téměř nulová, ale se znaménkem $+$. Příčiny tohoto rozporného zjištění jsou jen velmi těžko osvětlitelné. Není však vyloučeno, že tento rozpor je kromě jiných vlivů podmíněn i tím, že v našem případě jde o skot s kombinovanou užitkovostí maso-mléčnou, kdežto porovnávané údaje se týkají vesměs vysoce užitkových dojných plemen s vysokou užitkovostí mléčnou a poměrně nízkou tučností (ayrshirský a holštýnský skot), resp. s vysokou tučností při nižší produkci mléčné (jerseyský skot). Další možný vliv je možno spatřovat v tom, že v našem případě uvnitř stád a roků jde o skutečně minimální počty párů dcer a matek (v průměru u 36 skupin jen 3,7 párů dcer a matek), takže není vyloučena možnost náhodného výběru potomků jednotlivých býků. Ovšem této výtce do určité míry odporují příslušné hodnoty fenotypových korelací i příslušné hodnoty koeficientů dědivosti, které velmi dobře souhlasí s porovnávanými údaji ostatních autorů.

Genetické i fenotypové korelace mezi množstvím mléka a množstvím tuku jsou vesměs kladné a vysoce průkazné. *Tabler a Touchberry* (1959) udávají hodnoty $r_F = +0,89$ a $r_G = +0,77$ a *Johnson* (1957) $r_F = +0,751$ a $r_G = +0,620$ u holštýnského skotu a $r_F = +0,916$ a $r_G = +0,920$ u jerseykého skotu; na našem materiálu byly zjištěny hodnoty $r_F = +0,8918$ a $r_G = +0,8788$.

Podobně je tomu u fenotypových a genetických korelací mezi tučností a množstvím tuku, pouze hodnoty zjištěných kladných korelací jsou nižší; *Tabler a Touchberry* (1959) udávají hodnoty $r_F = +0,25$ a $r_G = +0,34$ a *Johnson* (1917) u holštýnského skotu $r_F = +0,537$ a $r_G = +0,691$ a u jerseykého skotu $r_F = +0,229$ a $r_G = +0,589$. Námi zjištěné hodnoty jsou $r_F = +0,2238$ a $r_G = +0,6941$.

Souhrn

U 134 párů dcer a matek červenostrakatého skotu při průměrné užitkovosti na 1. laktaci 2710 kg : 3,99 % : 108,7 kg a resp. 2615 kg : 3,95 % : 102,6 kg byly zjištěny fenotypové a genetické korelace mezi množstvím mléka a procentickým obsahem tuku (1), mezi množstvím mléka a množstvím tuku (2) a mezi procentickým obsahem tuku a množstvím tuku (3).

Hodnoty příslušných korelačních koeficientů jsou tyto:

$$\begin{aligned} 1. r_F &= -0,07 \pm 0,09, & r_G &= +0,03 \pm 0,29, \\ 2. r_F &= +0,89 \pm 0,04, & r_G &= +0,88 \pm 0,38, \\ 3. r_F &= +0,22 \pm 0,08, & r_G &= +0,69 \pm 0,28. \end{aligned}$$

Zatímco většina údajů fenotypových a genetických korelací souhlasí s hodnotami udávanými jinými autory pro dojná plemena, byl v našem případě zjištěn u masomléčného skotu rozporný výsledek u genetické korelace mezi množstvím mléka a tučností. Za jednu z možných příčin tohoto rozporného výsledku lze považovat snad i malou početnost zkoumaného materiálu, kdy průměrný počet párů D-M ve skupině činil 3,7, s kolísáním od 3 do 7.

Došlo dne 23. 5. 1961.

Literatura

1. Karakoz A.: Základy plemenitby hospodářských zvířat, Bratislava, v tisku. — 2. Robertson A.: Handbuch der Tierzüchtung, Bd. II. Haustiergenetik, str. 98-104, Handburg-Berlin, 1959. — 3. Madden D. E., Lush J. L. a Mc Giliard: J. Dairy Sci., 38, 1264, 1955. — 4. Rendel J. M. aj.: J. Agric. Sci. 48, 426, 1957. — 5. Pirchner F.: Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 75, 79-87, 1961. — 6. Mason I. L. a Dassat P.: Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 71, 315-327, 1958. — 7. Tabler K. A. a Touchberry R. W.: J. Dairy Sci., 42, 123, 1959. — 8. O'Connor L. K.: V. int. dairy congr. Vol. 1, 158-163, 1959, cit. 3. Anim. Breed. Abstr. 28, 1960. — 9. Farthing B. R. a Legates J. E.: J. Dairy Sci., 40, 639-646, 1957. — 10. Johnson K. R.: J. Dairy Sci., 40, 723-731, 1957. — 11. Váchal J.: Heritabilita množství mléka, tučnosti a množství tuku u dojnic červenostrakatého skotu, Sborník CSAZV - Živočišná výroba, v tisku.

Фенотипические и генетические корреляции

между количеством молока, процентным содержанием жира и количеством жира у дойных коров краснопестрой породы крупного рогатого скота

У 134 пар дочерей и матерей краснопестрой породы крупного рогатого скота при средней продуктивности за 1 лактацию 2710 кг : 3,99 % : 108,7 кг или 2615 кг : 3,95 % : 102,6 кг были установлены фенотипические и генетические корреляции между количеством молока и процентным содержанием жира (1), между количеством молока и количеством жира (2) и между процентным содержанием жира и количеством жира (3).

Данные соответственных корреляционных коэффициентов:

$$\begin{aligned} 1. r_F &= -0,07 \pm 0,09, & r_G &= +0,03 \pm 0,29, \\ 2. r_F &= +0,89 \pm 0,04, & r_G &= +0,88 \pm 0,38, \\ 3. r_F &= +0,22 \pm 0,08, & r_G &= +0,69 \pm 0,28. \end{aligned}$$

В то время как большинство данных фенотипических и генетических корреляций отвечает данным, приводимым иными авторами для дойных пород, в нашем случае у мясомолочного типа был установлен противоречивый результат у генетической кор-

реляции между количеством молока и содержанием жира. Одной из возможных причин этого расхождения полученных результатов можно, вероятно, считать также малое количество подопытного материала; среднее количество пар дочь—мать в группе составляло только 3,7 с колебаниями от 3 до 7.

Phänotypische und genetische Korrelationen zwischen der Milchmenge, dem prozentischen Fettgehalt und Milchfettmenge bei Milchkühen des rotscheckigen Rindes

Bei 134 Paaren Töchter und Mütter des rotscheckigen Rindes, bei einer Durchschnittsleistung je 1. Laktation 2710 kg : 3,99 % : 108,7 kg bzw. 2615 kg : 3,95 % : 102,6 kg stellte man phänotypische und genetische Korrelationen zwischen der Milchmenge und dem prozentischen Milchfettgehalt (1), zwischen der Milch- und Milchfettmenge (2) und zwischen dem prozentischen Milchfettgehalt und -menge (3) fest.

Die Werte der betreffenden Korrelationskoeffizienten sind nachstehend angeführt:

$$1. r_F = -0,07 \pm 0,09, \quad r_G = +0,03 \pm 0,29$$

$$2. r_F = +0,89 \pm 0,04, \quad r_G = +0,88 \pm 0,38$$

$$3. r_F = +0,22 \pm 0,08, \quad r_G = +0,69 \pm 0,28$$

Während die Mehrheit der Angaben der phänotypischen und genetischen Korrelationen mit den von anderen Autoren angeführten Werten der Milchrasse übereinstimmt, wurde in unserem Falle bei Fleisch-Milchrassen ein Widerspruch zwischen der Milchmenge und dem Milchfettgehalt bei genetischer Korrelation festgestellt. Für eine der möglichen Ursachen dieses unterschiedlichen Ergebnisses kann vielleicht auch die geringe Anzahl des geprüften Materials gehalten werden, da die Durchschnittszahl der Töchter-Mütterpaare in einer Gruppe nur 3,7, mit einer Schwankung von 3 bis 7, betrug.

Kanyla pro permanentní píštěl gastrointestinálního traktu u přežvýkavců

Канюля для постоянной фистулы пищеварительного тракта жвачных

Kanüle für permanente Fistel des Gastrointestinaltraktes bei Wiederkäuern

A Cannula for a Permanent Fistula of Gastro-Intestinal Canal in Ruminants

Dr. Karel HANUŠ

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV, oddělení fyziologie, Uhřetěves

Ředitel ústavu dr. inž. Miroslav Dvořáček, dopisující člen ČSAZV

Úvod

Zájem fyziologů o metabolické pochody u přežvýkavců, který vzrostl zvláště v minulém desetiletí, je v neposlední řadě podmíněn i praktickým vyústěním celé otázky. Zvláště zahraniční autoři rychle dohánějí, co bylo zameškáno ve fyziologii zvířat, která jsou hlavním článkem na cestě přeměny rostlinné hmoty v člověkem užitovatelnou bílkovinu. Výzkum jde nejen do šířky (je věnována pozornost i druhům mimoevropským a formám divoce žijícím), ale i do hloubky: deskriptivní, statický aspekt ve fyziologii domestikovaných živočichů a zvláště přežvýkavců je nahrazován aspektem experimentálním, dynamickým. Snaha o pronikání do organismu, zjišťování kauzality jevů, popř. i její ovlivňování nese s sebou zvýšený zájem o využití všech vhodných a dostupných metodik. Specifická trávicího procesu u přežvýkavců a morfologická odlišnost jejich gastrointestinálního traktu vyvolává zájem o techniku píštěl a kanylace u těchto zvířat.

Přehled problému a literatury

Zakladatelem kanylace je Pavlov (1879), který tuto techniku zevrubně propracoval pro různé části zažívacího systému, i když první experimentálně chirurgická píštěl byla vytvořena již dříve. Pavlovova metoda byla četnými autory později zdokonalována, modifikována a různě kombinována, i dnes však zůstává v podstatě nejjednodušším, nejspolehlivějším a také nejfyziologičtějším způsobem kanylace. Četné tzv. modifikace, nazývané často po pozdějších autorech (spojka Crocker-Markowitžova), byly již předtím realizovány v Pavlovově (1902) laboratoři. Výlučnost Pavlovovy koncepce se udržovala dlouhou dobu. Nový prvek přinesli až Mann a Bollman, když v roce 1930 použili k vytvoření střevní píštěle u psů jejich vlastní ileum se zachováním cévního zásobení.

Od té doby však technika gastrointestinálních píštělí příliš nepokročila. Pavlovovy jednoduché kanyly, vypracované a používané zprvu výhradně pro psy, bylo sice použito i pro jiná zvířata, mezi jinými i pro přežvýkavce, vcelku však je technika píštělí u ruminantií na samém začátku svých možností.

V literatuře je publikováno relativně velmi málo experimentálně chirurgických zásahů do metabolismu přežvýkavců a uveřejňované práce jsou většinou jen aplikacemi zásahů běžných v experimentální chirurgii nepřežvýkavců, zejména psů. *) Je to mimo jiné způsobeno všeobecně horšími operačními výsledky u ruminantií. Tato zvířata jsou na jedné straně všeobecně odolná vůči sepsi, na druhé straně však k některým experimentálním zásahům (zvláště na gastrointestinálním traktu) značně citlivější, než je např. pes. To zřejmě souvisí s jejich vysoce specializovaným metabolismem. K tomu ještě přistupuje skutečnost, že není rozpracována anestéziologie přežvýkavců k experimentálním účelům a nejsou k dispozici ani dost vhodná narkotika. Proto velká část autorů, zabývajících se metabolismem ruminantií, používá „vivisekčních“ metod, **) (M a s s o n a P h i l l i p s o n, 1951 a četní jiní), jejichž fyziologičnost je v některých případech diskutabilní. O nerozvitosti experimentálně chirurgických metodik u ruminantií svědčí i to, že např. o něco náročnější píštěl M a n n - B o l l m a n o v a nebyla u nich ještě vytvořena, nehledíc ani k technikám složitějším.

S postupujícím vývojem výzkumu rostou i technické požadavky na provedení a materiál kanyl. Obecně požadujeme, aby kanyla nenarušovala normální průběh fyziologických pochodů organismu, tj. aby byla především biologicky inertní a ne dráždila okolní tkáň chemicky. Dále musí být co nejlehčí, aby nezpůsobovala otlaky a nerozšiřovala píštělový kanál, přitom však dostatečně pevná, aby se během pokusu nemohla poškodit. Proximální (vnitřní) část musí být rezistentní vůči trávicím fermentům. Materiál používaný k výrobě má být dobře opracovatelný, dostupný a pokud možno i nepříliš drahý.

Původní kanyly byly kovové, zejména stříbrné. Stříbra se používá ke kanylaci dodnes, a to především pro jeho lehkou opracovatelnost a biologickou inertnost. Naproti tomu má však stříbro velkou váhu a trávicími fermenty se koroduje. Kanyly pak vypadávají (J a s i o r o w s k i, 1957) nebo zostřenými hranami traumatizují zvíře (P a v l o v, 1902). Proto někteří autoři dávají přednost nerez oceli (S i n ě š č o k o v, 1952), která se prakticky nekoroduje, je však velmi těžká. Byly vyzkoušeny též mosazné a hliníkové kanyly, u těch je však koroze velmi rychlá, i když se silikonují. Z nekovových materiálů používal již P a v l o v (1902) sklo, které je sice snadno zpracovatelné a inertní, ale pro nebezpečí poškození jeho používání zapadlo. Jiní, zejména západní autoři vyráběli kanyly z gumy. Guma splňuje sice požadavek inercie, nemá velkou váhu, pevné a trvalé zpracování je však velmi obtížné.

První hmotou, která dokázala splnit požadavky kladené na kanyly, byl ebonit. Zprávu o použití této kanyl u ruminantií publikují již v roce 1938 Q u i n, V a n d e r W a t h a M y b u r g h a v roce 1939 P h i l l i p s o n a I n n e s. Velké perspektivy přinesl rozvoj syntetických hmot. P h i l l i p s o n již v roce 1948 využívá ke konstrukci kanyl skelných laminátů (perspex). Kanyla z tohoto

*) Výjimkou je jen běžně používaný speciální rumenotomický zásah, tradovaný u nás jako píštěl V a n D e r K a a y o v a (cit. J u r n ý 1949). Jde o výkon terapeutického charakteru pro potřeby praktické veterinární medicíny, nepoužitelný pro experimentální práci.

**) Termín P a v l o v a (1911) pro operace, které se konají *ex tempore*, a pokusy a pozorování začínají hned po nich.

materiálu je velmi lehká, ale její obtížné zpracování značně převáží tuto výhodu. Proto se nyní perspexu používá jen zřídka. Rovněž polyvinylchlorid (McDonald a Hall, 1957) pro nesnadné opracování nezaznamenal širší použití. Sovětští pracovníci užili s určitým úspěchem dentakrylu (Sobieva a Robinson, 1953, Robinson, 1953).

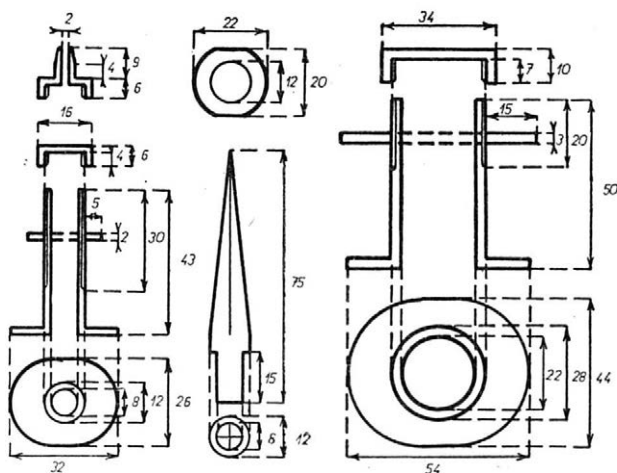
Nevýhodou většiny dosud používaných materiálů (s výjimkou ebonitu a gumy) je jejich velká váha, určená u kovů jejich specifickou vahou, u dentakrylu nutností dát kanyle větší dimenze s ohledem na relativní lomivost materiálu. Některé kovové materiály trpí nadto i malou rezistencí vůči trávicím fermentům zvířete, a to i při silikonování. Takové kanyly pak dráždí váhou, chemicky, vysokou tepelnou vodivostí; píštělový kanál se rozšiřuje, kanyla netěsní, propouští ruminální obsah směrem ven a hlavně kyslík do bacheru. To vede k závažným změnám ruminální flóry a fauny směrem od striktních anaerobů, u zvířete pak k dyspepsii, pomalejšímu růstu a zakrsávání, což se pravděpodobně projevuje v nedefinovatelným způsobem pozměněných fyziologických pochodech. Pokusy s takovými zvířaty jsou a mohou být pak jen krátkodobé nebo trvají delší dobu, zvíře přežívá, vyžaduje však neúměrnou péči a podmínky pokusu se exponenciálně vzdalují fyziologickému stavu. Význam této skutečnosti není však stále ještě dost docenován ani na pracovištích, kde je metody píštělí běžně používáno na desítkách zvířat. Autoři konstatují protékání jako nutné zlo a často počítají s tímto stavem jako s nevyhnutelnou samozřejmostí (Stoddard a al., 1951, Binns a James, 1959).

Tyto nedostatky, které nespočívají v podstatných metodických rysech kanylace, ale v použitém materiálu a provedení, bylo třeba řešit. Z toho vyšel úkol najít nejvhodnější materiál a způsob inserce pro bacherovou kanylu u přežvýkavců. Tato technika je nyní využívána při řešení otázek metabolismu přežvýkavců na našem pracovišti.

Materiál a metodika

Bylo použito několika různých forem kanyl v různých rozměrech. Tato práce pojedná pouze o kanylách, u nichž bylo jako materiálu použito polymetylmetakrylátu („plexi“), protože tento materiál se v předběžných pokusech osvědčil nejlépe.

Návrhy kanyl vycházely z osvědčeného Pavlova (1902) typu. Kanyly byly zhotoveny, použity v pokusech a vyzkoušeny ve třech velikostech, z nichž nejmenší a největší je zobrazena (obr. 1). Skládají se z těchto částí: Základem je trubička — vlastní kanyla (délka 40—50—50 mm, průměr vnitřní 8—14—20 mm, vnější 10—17—28 mm). Na její bázi — proximálním, vnitřním, intraruminálním konci — je upevněn mírně eliptický talířek. Z distálního konce až do vzdálenosti 20—30 mm od talířku (mocnost abdominální stěny) je vyříznut závit s běžnou stoupavostí. Po závitě se pohybuje kruhová destička o průměru 20—40—50 mm, která nějakou dobu po operaci

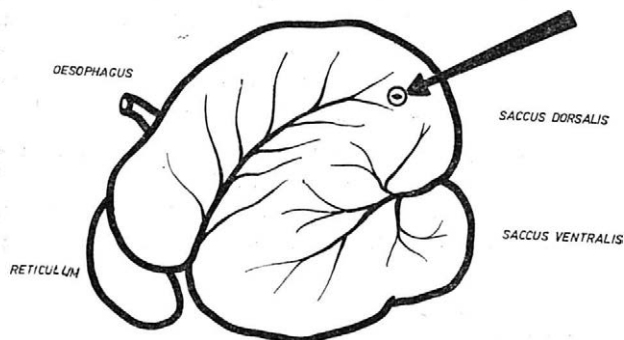


1. Kanyly z polymetylmetakrylátu vyzkoušené v našich pokusech

zabraňuje zapadání kanyly do dutiny *rumen* a napomáhá vzniku adheze v okolí píštěle. Kanyla se uzavírá našroubovací čepičkou, která se pohybuje po stejném závitě. Jako příslušenství kanyly, které není nezbytné, je ještě používána zvláštní čepička s hubkou (k transfistulárním infúzím), gumový kroužek o něco většího průměru, než jaký má kruhová destička (síla gumy 1—2 mm), nasazovací bodce a tyčinka sloužící k čištění vnitřní stěny kanyly. Gumový kroužek může po 14 dnech nahradit kruhovou destičku; udržuje kanylu v píštěli stejně dobře a nezpůsobí decubitus. Bodce (rovněž z polymethylmetalkrylátu), který lze nasadit pevně do trubičky kanyly, používáme jen při operaci k provedení kanyly abdominální stěnou. Jeho tvar je v podstatě týž, jakých u ovcí používá J a s i o r o w s k i (1957). Celková váha kanyly činí 6,6 g (eventuálně 18,3—34,1 g u větších typů).

K pokusům bylo použito ovcí karakul X šumavská místní, obojího pohlaví, ve stáří 4—6 měsíců. Zvířata vážila před operací kolem 20 kg. Byla krmena senem a šrotem prakticky *ad libitum*. Tři dny před operací byla zvířata separována a hladověla 72 hodin. Vlastní pokus se konal na čtyřech ovcích, technika je pak průběžně dále ověřována na dalších zvířatech různého plemene, věku a váhy.

Operační technika byla vždy táž: po vhodné praemedikaci, regionální anestézii a přípravě operačního pole byl proveden laparotomický řez ca 5 cm kaudálně od *costa tertia decima (ultima)* v délce menší 10 cm a po něm tupé proniknutí svalovými vrstvami a prostřižením



2. Místo inserce ruminální kanyly

peritoneum transverzálně. Vybaven *saccus ruminis dorsalis* a po obšíti místa vybraného pro kanylu (poblíže *sulcus longitudinalis dorsalis sin.*, obr. 2) a protětí ruminální stěny byla kanyla inserována a zdrhovací steh byl dotažen. Kanyla byla pak vyvedena vedle operační rány (kraniálně od ní) pomocí nasazovacího bodce. Stěna bachu byla přichycena dvěma až čtyřmi stehy k abdominální stěně; stehy byly uzleny na knoflíčích. Abdominální dutina byla uzavřena běžným způsobem v pěti vrstvách. Vlastní výkon trval v na-

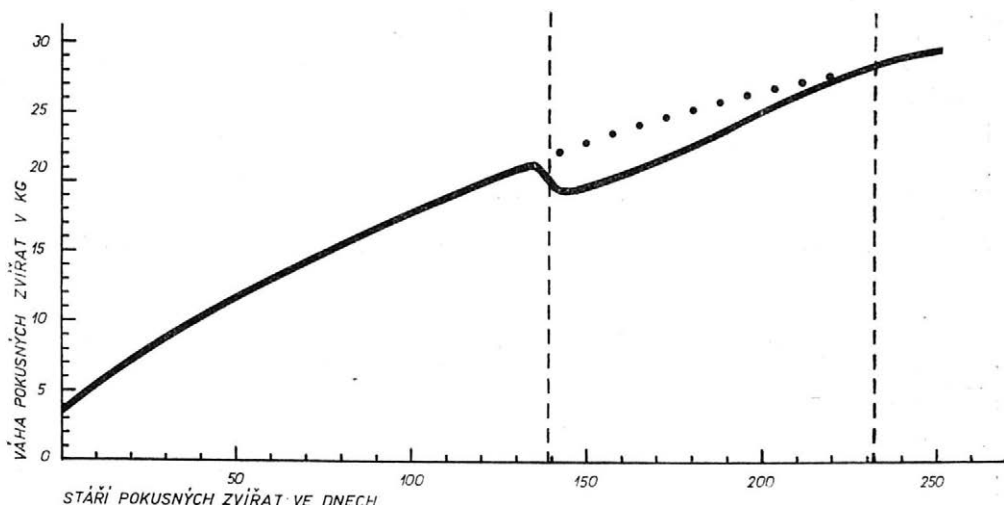
ších podmínkách jednu hodinu. Operace konal autor s asistencí.

Pokusy proběhly v září až prosinci 1959. Konaly se v operačním sále Výzkumného ústavu živočišné výroby za aseptických kautel s použitím antiseptické metody Málková chráněného koagula. Po operaci byla zvířeti ještě po 7—14 dní udržována dostatečná hladina antibiotik v krvi a rána pravidelně ošetřována. Po 14 dní dostávalo zvíře šetrící dietu. V průběhu operací a pokusů nebyly pozorovány žádné septické komplikace, vyhojení všech ran proběhlo *per primam intentionem*. Po třech a čtyřech měsících byla dvě zvířata zabita, provedena sekce a odebrán dokladový materiál.

V ý s l e d k y

Ovce snášely operaci i kanylu poměrně velmi dobře, operační riziko bylo prakticky nulové. Příznaky určitých — nevelkých — postoperačních bolestí odezněly nejpozději během druhého až třetího dne, bezprostřední okolí kanyly bylo však citlivé ještě několik týdnů, i když rána byla (makroskopicky) již zcela zahojena. Lze předpokládat, že po tuto dobu probíhaly ještě regenerační pochody uvnitř píštělového kanálu. Jak během hojení, tak v době pozdější nebylo pozorováno spontánní protékání ruminálního obsahu. Kanál píštěle neztratil tonus a dobře těsnil.

V obr. 3 uvádím průměrnou váhovou křivku zvířat operovaných (—) a kontrolních (.). Charakteristický je na ní poměrně značný pokles váhy za hladovění, pouhé udržování váhy v postoperačním období při šetřící dietě bez hrubé vlákniny (6 dní) a v protikladu k tomu okamžitý vzestup po zařazení sena 7. postoperační den).



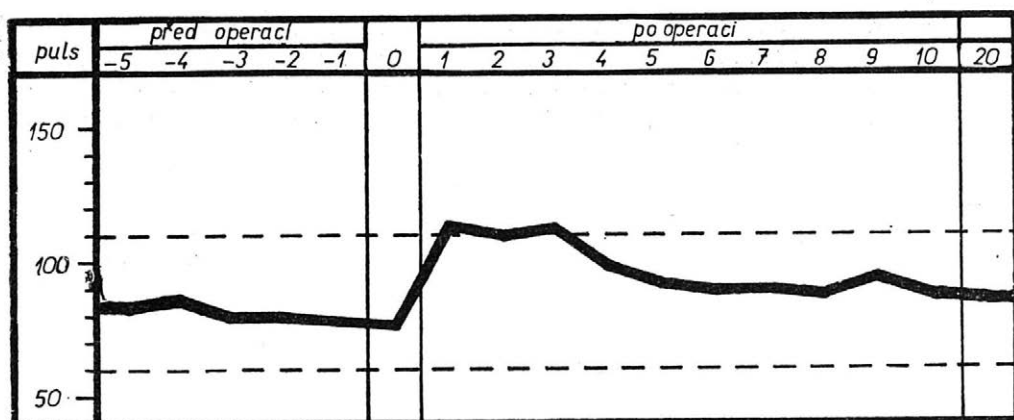
3. Váhová křivka zvířat po operaci píštěle (—), kontrola (.). Čárkované je vyznačeno pokusné období, počínajíc operací. Uvedené hodnoty jsou průměry všech měření

Pro úplnost uvádím (v grafu obr. 4 abc) i průměrné křivky hodnot pulsu, dechu a tělesné teploty, jak byly naměřeny u operovaných zvířat (měření se dělo mezi 13. a 14. hod. každého dne). I když hodnoty triasu nelze považovat za zcela výstižný popis stavu operovaných zvířat, přece jen z nedostatku přesnějších charakterizujících fyziologických metod slouží jako určitý obraz celkového zatížení organismu, způsobeného operací. Na jejich základě a na základě váhové křivky lze se domnívat, že operace nezpůsobila narušení fyziologických funkcí organismu a že proto takto operovaná zvířata lze považovat za fyziologicky normální (obr. 4a, 4b, 4c).

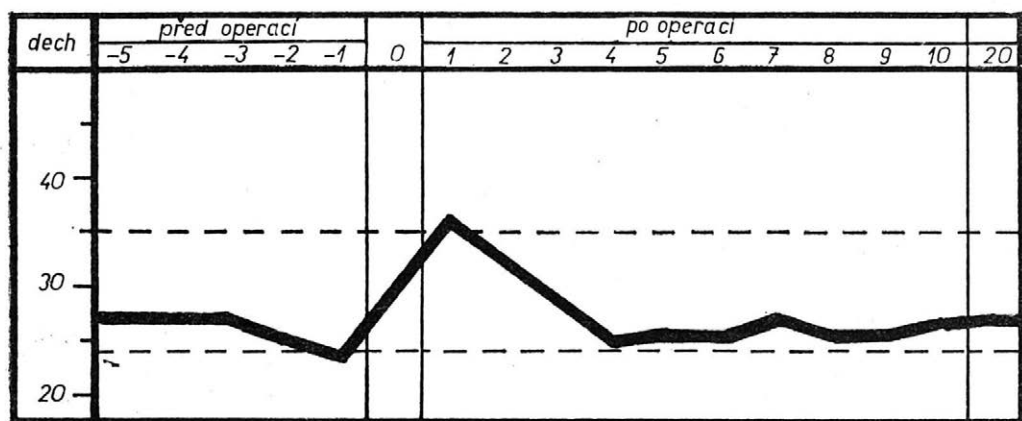
Po vyhojení rány lze *in vivo* na zvířeti konstatovat: Okraje píštěle mají vhodný tonus a pružně lnou ke kanyle. Ani při infúzi pod tlakem (velkou injekční stříkačkou) nedochází k protékání obsahu. Tento stav zůstává po celé čtyři měsíce pokusu nezměněn, pokles tonu píštěle a protékání ruminálního obsahu nebyly pozorovány v žádném případě. Jedna ovce s píštělí byla ponechána na dlouhodobé pozorování dalšího průběhu. Také u tohoto zvířete nebyly pozorovány až do odeslání práce žádné změny zdravotního stavu nebo tonu píštěle. *)

Post mortem bylo při sekci předžaludků mimo jiné zjištěno: *Reticulum*, *omasus* a *abomasus* zcela normální. Sliznice *rumen* přechází v píštělovém kanálu v *cutis*. Kolem píštěle jsou patrné pevné kompletní adheze *rumen* — *omasus* — *peritoneum* — *musculi abdomini* s příslušnými fasciemi — *tela subcutanea* — *cutis* v oblasti velikosti dětské dlaně. Jiné adheze nebyly nalezeny. Kromě uvedených adhezí nejsou na *rumen* patrné žádné patologické abnormality. Kanál píštěle se

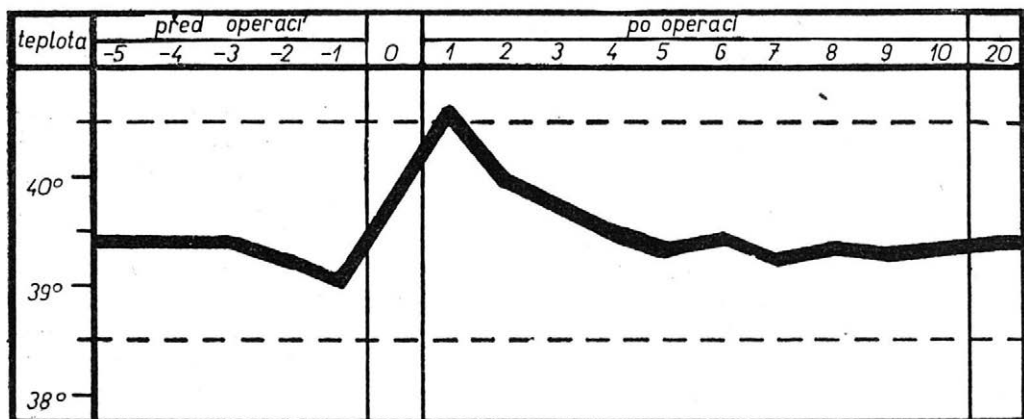
*) V době korektury uplynulo od operace 1 a půl roku. Za tuto dobu byla ovce dvakrát gravidní, píštěl stále dokonale těsní.



a

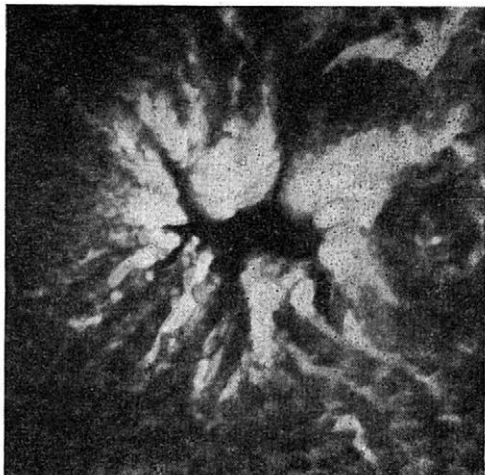
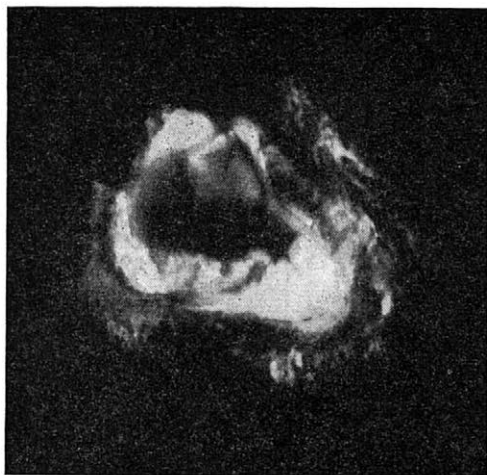


b



c

4 a, b, c. Průběh hodnot triasu u operovaných zvířat. Abscissa: a) puls — tepy/min., b) respirace — dechy/min., c) teplota — $^{\circ}\text{C}$ ordinata: čas ve dnech. Uvedené hodnoty jsou průměry všech měření. Čárkovaně je vyznačeno rozmezí normálních hodnot (podle literatury a vlastních měření)



5. Fotografie preparátu píštěle ze strany vnější a vnitřní

po odstranění kanyly spontánně smrštil na průměr ca 5–7 mm. Zevnitř je patrné, že ruminální epitel je v okolí otvoru píštěle normálně vyvinut a přirozeně hnědavě zbarven. Směrem ke kanálu ubývá papil, epitel se vrásní a skládá v řasy, které vstupují do otvoru kanálu. Papily na této části jsou zploštělé (zřejmě následkem vystavení tlaku kanyly) a nezbarvené. Makroskopický charakter epitelu se mění z typického ruminálního na krycí žláznatý, bez silné kutikuly a papil. Z vnější strany je okolí píštěle pokryto srstí až do vzdálenosti 5 mm od přechodu *cutis* a slizničního epitelu. Do píštělového kanálu *cutis* nevstupuje. Délka píštělového kanálu (tj. mocnost abdominální stěny v tom místě) je ca 20–30 mm.

Diskuse a zhodnocení

Od navržení Pavlovovy klasické píštěle uplynulo půl století, ale technika operace i konstrukce kanyly jsou tak jednoduché a účelné, že nedošlo k jejich podstatnější modifikaci a je málo pravděpodobné, že by v tomto směru přinesla allopplastická technika něco dokonalejšího. (Lze snad čekat ještě pokrok jednak v použití nových umělých hmot, které mohou lépe plnit požadavek malé specifické váhy materiálu, jednak v opracování optimální lokalizace kanyly pro různé druhy pokusů, popř. různé skupiny zvířat.) Detailní úpravy formy a rozměrů kanyly (často publikované různými autory) nepřekračují zpravidla rámec drobných technických zlepšení, která si experimentátor vytváří na každém kroku, a jsou tak nepodstatné, že účelnost jejich zveřejňování je více než problematická. Například J a s i o r o w s k i (1957) zdůrazňuje nutnost použití píštělových rourek s proximálním (vnitřním) talířkem našroubovacím (ne pevným), který je možno vložit do střeva při malém řezu. Na základě našich pokusů se zdá, že je to zbytečné. Talířek se i při obráceně vyříznutém závitě často po delší době uvolňuje a způsobuje pak vážné a zbytečné komplikace pokusu. Mimoto se *rumen* nebo *duodenum* pevným došroubováním talířku (který musí být přidržován přes střevní stěnu) zbytečně traumatizuje. Lze sice použít některých lepidel, to však znamená další komplikaci v operační technice. Přitom při dostatečně lehké kanyle nemusí být

I. Porovnání různých materiálů z hlediska jejich použitelnosti pro kanyly gastrointestinálního traktu. (Podle literárních údajů a na základě vlastních zjištění)

	Materiál	Spec. váha	Váha stan- dardní kanyly v g ca	Nutná síla stěny v mm	Odolnost vůči trávícím fermentům	Mechanická pevnost	Opracovatelnost	Nákladnost materiálu a zpracování	Tepelná vodivost
Kovy	stříbro	10,5	46,6	1,5	koroduje se	pevné	velmi dobrá	velmi drahé	velká
	mosaz	8,4	37,3	1,5	koroduje se	pevná	velmi dobrá	nepříliš drahá	
	nerez ocel	7,8	23,9	1,0	značně stálá	velmi pevná	dobrá	drahá	
	hliník	2,7	11,9	1,5	koroduje se	velmi pevný	velmi dobrá	nepříliš drahý	
	sklo	2,6	14,4	2,0	stálé	velmi křehké	dobrá	levné	menší
	guma	1,5	8,3	2,0	dosti stálá	odolná	zvláště obtížná	levná	
	ebonit	1,2	6,7	2,0	stálý	dostatečně pevný	poněkud ztížená	dostupný levný	
Umělé hmoty	polyesterový skelný laminát	1,6	8,9	2,0	stálý	pevný	dosti obtížné zvl. tvarování a závit	zatím obtížně dostupný levný	
	dentakryl	1,19	11,5	3,0	stálý	křehký	poněkud obtížná	dostupný levný	
	polymetyl- metakrylát	1,18	6,6	2,0	stálý	relativně značně pevný	velmi dobrá	levný běžně dostupný	
	polyetylen obyčejný	0,8	2,6	1,0	stálý	velmi odolný	dosti obtížná	nyní již dostupný v ne- velkém výběru	
	polyetylen inertní								

Pozn.: Srovnání váhy kanyl je pouze přibližné. Údaje jsou přepočítány na kanylu standardní velikosti odpovídající menší kanyle použité autorem, současně kanyle, kterou popisuje J a s i o r o w s k i (1957) a přibližně i kanyle uváděné v práci Q u i n, v a n d e r W a t h a M y b u r g h (1938) a práci P h i l l i p s o n o v ě (1952). Síla stěny se liší podle mechanických vlastností jednotlivých materiálů a je uvedena podle jiných autorů (pokud ji popisují), podle vlastních autorových zkušeností nebo odhadem. Vlastnost materiálu omezující použití je vyznačena protrhaným rámečkem.

talířek zbytečně velký a při pečlivé operační práci plně stačí elasticita ruminální nebo intestinální stěny k pohodlné inserci kanyly do incise, která není větší než průměr základní trubičky.

Nesrovnatelně závažnějším problémem je použití vhodného materiálu. Z uvedených poznatků vyplývá (viz též tab. I), že žádný z dosud používaných materiálů nevyhovuje zcela svému účelu. Z biologicky inertních materiálů přicházejících v úvahu je třeba především vyloučit kovy pro jejich vysokou specifickou váhu, u některých snadnou korozi (a snad i pro jejich tepelnou vodivost). To uznávají i někteří autoři, kteří těchto materiálů používají (Jasiórowski, 1957). Za druhé je třeba pro běžné experimentální použití vyloučit materiály zvláště obtížně opracovatelné (guma) nebo materiály málo mechanicky odolné (sklo). Zdá se tedy, že vhodný materiál na kanyly bude třeba hledat v řadě umělých hmot a současně s jejich vývojem bude možno klást na kanyly stále vyšší požadavky. V dosavadní situaci s přihlédnutím k nevýhodám dentakrylu a k prozatímní nedostupnosti a celkem obtížnému zpracování polyvinylchloridů a polyetylenů lze považovat za nejvhodnější materiál polymetylmetakrylát.

Pokud je autorovi z dostupné literatury známo, nebylo ještě polymetylmetakrylátu na kanyly použito. Přitom má tento materiál před uvedenými tradičními materiály mnohé výhody. Především je lehký, takže i když je vzhledem k jeho relativně nižší pevnosti (ve srovnání s kovy a gumou) nutno dimenzovat kanylu dvakrát až třikrát silnější, vyjde skoro právě tak lehčí. Z hlediska utěsnění kanyly v píštělovém kanálu je tato vlastnost zvláště u ruminantií nejdůležitější. Další výhodou je naprostá rezistence kanyly k trávicím fermentům. Polymetylmetakrylát se též snadno sterilizuje varem. Přitom je to materiál levný, snadno opracovatelný a v uvedené dimenzi více než dostatečně pevný. (Ovce s kanylami byly po vhojení kanyly ponechány s ostatními zvířaty v běžných podmínkách chovu a nikdy nedošlo k poškození.) Zdá se, že v experimentálních podmínkách by bylo možno stěnu kanyly ještě ztenčit, aniž by to ohrozilo výsledek. Nám se to zdálo zbytečné.

V další etapě plánujeme ještě vyzkoušení vhodných inertních polyetylenů tuzemské výroby, které však v době zpracovávání tohoto rukopisu nejsou zatím dodávány.

Za důležité je třeba považovat, že v uvedených pokusech (na rozdíl od dosavadních prací) kanyla neprotékala, ani když zvíře prošlo dvakrát normální graviditou zakončenou eutokií.

Závěrem autor poznamenává, že si nechce činit nárok na originalitu použitých technik; vidí význam své práce v tom, že zjistil přednost polymetylmetakrylátu jako materiálu pro kanylaci a experimentálně ověřil modifikaci pavlovovské techniky kanylace pro gastrointestinální trakt přežvýkavců. Autor si uvědomuje, že uváděná metoda a použitý materiál — v současných poměrech, jak se zdá nejlepší — má všechny nevýhody alloplastické techniky.

V práci se pokračuje, další výsledky budou publikovány.

Z á v ě r

1. Byla provedena permanentní píštěl rumen u ovce s použitím kanyly z polymetylmetakrylátu.

2. Kanyla v publikované podobě se osvědčila, nedráždila a dobře těsnila. Z křivek váhy a triasu operovaných a kontrolních zvířat lze soudit, že nepůsobila nefyziologicky.

3. Polymetylmetakrylát se zdá být v současné době nejvhodnějším materiálem pro ruminální kanýly přežvýkavců. Je lehký, inertní, stálý, dostupný, levný a snadno se opracovává.

Došlo dne 17. 11. 1960.

Literatura

1. Binns W. a James L. F.: A Plastic Rumen Fistula Apparatus for Sheep - its Insertion and Use. J. Amer. vet. med. Ass. (JAVMA), 135 (12) : 603, 1959. — 2. Jasiorowski H.: Przetokowanie dwunastnicy owiec dle celów badawczych. Roczn. Nauk rol., 72-B - (1) : 173, 1957. — 3. Jurný F.: Veterinární chirurgie, Brno, 1949. — 4. Mann F. C. a Bollman J. L.: The Reaction of the Content of the Gastro-Intestinal Tract. J. Amer. med. Ass. (JAMA), 95 : 1722, 1930. — 5. Masson M. J. a Phillipson A. T.: The Absorption of Acetate, Propionate and Butyrate from the Rumen of Sheep. J. Physiol., London, 113 : 189, 1951. — 6. McDonald I. W. a Hall R. J.: The Conversion of Casein into Microbial Proteins in the Rumen. Biochem. J., 67 (3) : 400, 1957. — 7. Pavlov I. P.: Sposoby naloženija pankreatičeskoj fistuly. Trudy S. - Petěrsburk. obšč. jestěstvoispyt., XI (1) : 51, 1879. — 8. Pavlov I. P.: Die physiologische Chirurgie des Verdauungskanal. Ergebn. Physiol., biol. Chem., exp. Pharmakol., I (1) : 246, 1902. — 9. Pavlov I. P.: Die operative Methodik des Studiums der Verdauungsdrüsen. Tigerstedt's Handb. physiol. Meth., II, I. (2) : 150, 1911. — 10. Phillipson A. T.: A Method for Measuring the Flow of Digesta from the Stomach of the Sheep. (Proc.) J. Physiol., London, 107 : 21 P, 1948. — 11. Phillipson A. T.: The Passage of Digesta from the Abomasum of Sheep. J. Physiol., London, 116 : 84, 1952. — 12. Phillipson A. T. a Innes J. R. M.: Permanent Stomach Fistulae in Ruminants. Quart. J. exp. Physiol., 29 (4) : 333, 1939. — 13. Quin J. I., Van der Wath J. G. a Myburgh S.: Studies on the Alimentary Tract of Merino Sheep in South Africa. IV. Description of Experimental Technique. Onderstepoort J. vet. Sci., 11 (2) : 341, 1938. — 14. Robinson V. E.: Kišečno-želčno-podželudočnaja fistula. Fiziol. Ž., XL (1) : 98, 1954. — 15. Siněščokov A. D.: Itogi izučenija fiziologii piščevarenija sel'skochozjajstvennych životnych na osnově izučenija i metodiki akademika I. P. Pavlova. Trudy vsoejuz. Inst. Životnov., XX : 284, 1952. — 16. Sobieva O. B. a Robinson V. E.: Modifikacija kišečno-želčno-podželudočnoj fistuly. Fiziol. Ž., XXXIX (5) : 629, 1953. — 17. Stoddard G. E., Allen N. N., Hale W. H., Pope A. L., Sorensen D. K. a Winchester W. R.: A Permanent Rumen Fistula Cannula for Cows and Sheep. J. Anim. Sci., 10 : 417, 1951.

Канюля для постоянной фистулы пищеварительного тракта жвачных

Автор предложил и проверил канюлю павловского типа, которая прежде всего удобна для постоянной фистулы пищеварительного тракта жвачных (*Ruminantia*). В качестве материала первый раз использовался полиметилметакрилат («плексигласс»), который показал ряд преимуществ: он биологически инертный, не подвергается коррозии

ферментами пищеварения, кроме того он легко доступен и обрабатываем, а также в достаточной мере плотный.

Использование нового материала устраняет недостатки существующих канюль, у которых после операции канал, как правило, расширился и пропускал вокруг канюли содержание рубца наружу и главным образом внутрь кишечника. Это оказывало значительное влияние на нормальную, строго анаэробную рубцовую флору и фауну и нарушало химизм пищеварения. В приведенных опытах канюля совершенно уплотняла канал, что можно объяснить прежде всего ее небольшим весом (6,6 г самый малый размер) и тщательным методом инсерции. (Тупая препарация мышечных слоев и выведение канюли возле операционного разреза.)

В наглядной таблице показаны преимущества и невыгоды материалов до сих пор употребляемых в аллопластической технике фистул. Канюля изображена на рисунке. График показывает весовую реакцию животных после операции.

Kanüle für permanente Fistel des Gastrointestinaltraktes bei Wiederkäuern

Der Verfasser entwarf und erprobte eine Kanüle nach P a v l o v's Typ, die vor allem für permanente Fistel des Gastrointestinaltraktes bei Wiederkäuern geeignet ist. Als Material für diese Kanüle wendete man zum ersten Male das Polymethylmetakrylat („Plexi“) an, das eine Reihe von Vorteilen aufwies: es ist biologisch inert, leicht und unterliegt nicht der Korrosion durch Verdauungsfermente; außerdem ist es leicht erreichbar, verarbeitungsfähig und zeichnet sich durch eine ausreichende Festigkeit aus.

Die Anwendung dieses neuen Materials beseitigt die Nachteile der bisherigen Kanülen, bei denen sich der Kanal der Fistel nach der Operation mit der Zeit gewöhnlich verbreitete und den Rumeninhalt rings um die Kanüle nach außen und hauptsächlich den Sauerstoff nach innen durchließ. Hiedurch wurde die strikt anaerobe Ruminalf flora und -fauna beträchtlich beeinflusst und der Chemismus der Verdauung angegriffen. Bei den durchgeführten Versuchen war die Abdichtung der Kanüle vollkommen, welcher Umstand vor allem ihrem geringen Gewicht (bei der kleinsten Dimension 6,6 g) und einer schonenden Insertion zuzuschreiben ist (stumpfes Durchdringen durch die Muskelschichten und Ausführung außerhalb der Operationsöffnung).

In einer Übersichtstabelle werden Vorteile und Nachteile der in der alloplastischen Fisteltechnik bisher angewandten Materiale verglichen. Ein Bild der Kanüle ist beigelegt. Eine graphische Darstellung zeigt die Reaktion des Gewichtes bei Tieren auf den operativen Eingriff.

A Cannula for a Permanent Fistula of Gastro-Intestinal Canal in Ruminants

Autor has proposed and tested cannula of P a v l o v -type, suitable especially for permanent fistula of gastro-intestinal tract in ruminants. For the first polymethylmetakrylat as material was used and it turned out to be advantageous: it

is biologically inertious, light, it is not liable to corrosion by digestion ferments; it is easily available and workable and firm to a sufficient extent.

An employing of a new material removes the shortcomings of hitherto employed cannulas, in which a canal of fistula in due course was extended, it let the contents of the rumen float out and especially let the oxygen penetrate inside. In this way the precisely anaerobic ruminal flora and fauna was considerably influenced and the chemism of digestion was injured. In the accomplished experiments the cannula tightens perfectly. This is due to its little size (6,6 g) and to the considerate method of insertion. (Blunt dissection of muscle layers and exteriorising of cannula beside the operation incision.)

In a tabular summary are compared the advantages and the disadvantages of materials that has been used to the present time in an alloplastic technics of fistulas. The used cannulas are shown in pictures. A figure shows the weight-reaction of animals on the operation procedure.

Studium vývoje prasat zjišťováním charakteristických období v průběhu růstu

Исследование закономерностей роста сельскохозяйственных животных

Das Studium der Entwicklung der Schweine durch Feststellung der charakteristischen Zeiträume während des Wachstums

The study of Development of Pigs by Establishing the characteristic Periods in the Course of Growth

C. Sc. inž. František HOVORKA

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV, Uhřetěves

Ředitel ústavu dr. inž. Miroslav Dvořáček

C. Sc. inž. Svatopluk LEITGEB

Vysoká škola zemědělská, katedra půdoznalství, agrochemie a mikrobiologie, Praha

Vedoucí katedry prof. Vladimír Kosil, dopisující člen ČSAZV

Úvod

V poslední době se zabývala řada pracovníků, jako Kudrjašov (1948), Studěncov (1949), Dobrodin (1950), Lebeděv (1957) a jiní studiem stadijního vývoje zvířat. Za jednotlivá vývojová stadia považovali určité úseky růstu, v nichž organismus klade kvalitativně odlišné požadavky na prostředí.

Dosažené výsledky v tomto směru se značně liší a jsou podle názoru Lebeděva (1957) pouze prvním krokem při řešení těchto složitých otázek. Značnou odlišnost názorů jednotlivých autorů lze vysvětlit malým množstvím shromážděného materiálu, rozdílným chápáním pojmu „stadijnost“ vzhledem k živému organismu a nedostatkem konkrétních ukazatelů, charakteristických pro jednotlivá vývojová stadia, etapy, vývojové fáze apod.

Je-li studium obecných otázek růstu zvířat obtížné, pak studium stadijního vývoje u zvířat je s ohledem na uvedené nejasnosti zvláště obtížné.

Záleží zde přirozeně na kritériích charakterizujících jednotlivé úseky růstu, na základě nichž by bylo možno objektivně vymezit typická období růstu charakteristicky se od sebe lišící.

K vymezení těchto období použili jsme jako ukazatele koeficienty stravitelnosti a kvantitativní stav jednotlivých zástupců mikroflóry trávicího ústrojí prasat.

Stručná metodika a materiál

Jako jeden z prvních úkolů řešení této problematiky jsme si stanovili zjistit využití podávaných krmiv a živin v průběhu doby intenzivního růstu a vývinu prasat, to znamená v tomto případě přibližně od zástavu až do dosažení jatečné váhy 105 kg.

Proto těžiště řešení úkolu v této etapě spočívalo převážně v dlouhodobém bilančním pokuse, v němž bylo v desetidenních intervalech zjišťováno využití organických a anorganických živin.

Získání co největšího množství spolehlivých ukazatelů vyžadovalo, rozdělit období růstu prasat na co nejkratší úseky, v nichž lze ještě spolehlivě zjišťovat stravitelnost podávaných krmiv. Za takový úsek bylo považováno desetidenní období. Z každého desetidenního období připadlo 6 dní na přípravné období a 4 dny na bilanční období. Tímto uspořádáním byl získán souvislý přehled o využití živin bílými ušlechtilými prasaty od 40 do 120 kg živé váhy v chronologicky za sebou jdoucích desetidenních obdobích.

K vlastnímu pokusu bylo použito čtyř selat bílého ušlechtilého plemene, pocházejících z jednoho vrhu, po všech stránkách velmi vyrovnaných.

Prasata byla krmena a napájena individuálně. Krmná směs byla podávána zásadně suchá třikrát denně. Pitnou vodu měla všechna prasata k dispozici *ad libitum* ze samočinných individuálních napáječek.

Ke krmení prasat bylo podle váhových tříd použito 0,3–1,2 kg bramborových vloček, 0,4–0,5 kg ječmene, 0,9–1,6 kg kukuřice, 0,12–0,19 kg sušených pivovarských kvasnic, 0,1–0,15 kg rybí moučky tuzemské výroby, 0,1 kg sójového šrotu, 0,05 až 0,15 kg vojtěškové moučky, 15–30 g krmného vápence a 10–30 g soli. Všechna krmiva byla analyzována ke stanovení obsahu živin.

Krmné směsi byly sestavovány podle norem pro výseková prasata (Herzig, Knor, Koudela, Řečka, 1952) pro jednotlivá období a příslušnou váhovou třídu. Živá váha prasat byla zjišťována denně.

Prasata byla chována individuálně ve speciálních kotcích, které umožňovaly kvantitativní sběr výkalů a moči. Konstantní teplota ve stáji byla udržována větráním, popřípadě vyhříváním stáje. Bylo dbáno všech prevenčních a hygienických zásad.

Ke studiu vztahů mezi množstvím jednotlivých zástupců střevní mikroflóry a tvorbou strukturálních komponentů těla, byla sledována též mikroflóra trávicího ústrojí prasat. Za tím účelem byla sledována prasata ve stáří od 90 do 200 dní ve dvou dlouhodobých bilančních pokusech. První se konal na podzim v roce 1957, druhý na jaře v roce 1958.

Podrobná metodika mikrobiologického vyšetřování, která je částečně originální, byla podrobně popsána Leitgebem (1961).

O každém praseti byl veden protokol, v němž byly denně zaznamenávány: množství spotřebovaného krmiva a vypité vody, množství výkalů a moče, rektální teplota třikrát denně, živá váha, minímo-maximální teplota a relativní vlhkost stájového vzduchu, teplota venku, žravost prasat, případné onemocnění a veterinární zásahy apod.

Stravitelnost krmných směsí

K posouzení schopnosti prasat, jak využívají předkládanou krmnou směs, byly pro každé ze čtyř pokusných prasat, na podkladě analýz přijatého krmiva a vypočítaných koeficientů stravitelnosti organických látek a hlavních minerálních látek, vápníku a fosforu. Účelem bilančního pokusu však nebylo zjišťovat stravitelnost předkládaných krmných dávek, jakožto hlavní cíl pokusu z hlediska čistě krmivářského, nýbrž zjistit stupeň využití živin v průběhu růstu a vývoje prasat, jako důležitý podklad ke studiu zákonitostí růstu, takže získané výsledky jsou vhodným přehledem schopnosti prasat využívat různé živiny v různých váhových třídách, to znamená ve vztahu ke stáří prasat.

Vypočtené koeficienty stravitelnosti pro jednotlivá prasata jsou uvedeny v tab. I. Z této tabulky vyplývá, že koeficienty stravitelnosti se s postupujícím stářím prasat zvyšují u prasat ve váze od 40 do 110 kg u sušiny o 8 %, u organické hmoty o 7 %, u veškerých dusíkatých látek o 11 %, u bílkovin o 6 %, u bezdusíkatých látek výtažkových o 4 %. Rovněž tak využití popelovin se zvyšuje se stoupajícím stářím prasat.

Vysoké koeficienty stravitelnosti u všech sledovaných látek jsou dokladem toho, že pokusná prasata velmi dobře využívala předkládané krmné směsi.

I. Průměrné koeficienty stravitelnosti

Ob- dobi	Živá váha	Sušina	Org. hmota	Vešk. N látky	Bílko- viny	Tuk	Vlák- nina	Bez N l. výt.	Popelo- viny
1.	50,50	82,65	84,62	74,17	78,26	57,87	43,34	90,96	52,98
2.	58,90	84,86	86,96	79,65	83,35	64,60	32,96	92,06	39,51
3.	66,50	85,71	87,90	77,57	82,17	71,68	64,88	92,67	38,12
4.	71,50	85,44	87,28	81,78	85,14	61,33	39,98	92,21	49,39
5.	77,30	89,00	90,59	86,61	86,45	75,63	66,51	93,99	54,54
6.	81,95	90,82	91,78	86,06	87,92	73,24	78,88	94,79	73,61
7.	89,05	88,72	89,93	82,35	84,32	76,41	52,92	93,81	49,75
8.	95,45	88,62	89,62	80,12	82,31	69,75	40,21	93,73	59,93
9.	102,65	90,78	91,76	85,34	84,62	75,53	71,09	95,03	72,50

V průběhu vlastního bilančního pokusu ukazují se ve využití veškerých látek dusíkatých rozdíly, podle nichž je možno tento úsek růstu rozdělit na dvě periody. První perioda sahá přibližně do 70 kg živé váhy prasat a vyznačuje se nižšími koeficienty, kdežto druhá perioda nad 70–85 kg živé váhy prasat vyznačuje se naopak vyššími koeficienty stravitelnosti veškerých dusíkatých látek.

Statistickým ověřením těchto rozdílů jsme zjistili, že v prvních třech dekadách jsou koeficienty stravitelnosti veškerých dusíkatých látek nižší než v následujících dekadách, což potvrzují významné až vysoce významné hodnoty t testu ($t=4,14$).

Mikroflóra trávicího ústrojí prasat

Mikrobiologická vyšetření měla dát odpověď na otázku, zda existují vztahy mezi množstvím jednotlivých zástupců střevní mikroflóry a tvorbou tělesných tkání u prasat.

Při prvním pohledu by se zdálo, že kolísání počtu mikrobů jak u jednotlivých zvířat, tak i mezi zvířaty navzájem nepodléhá žádným zákonitostem. Počet bakterií mléčného kvašení ve střevním obsahu prasat se pohyboval v rozmezí 10^4 – 10^9 v 1 g čerstvé substance, počet Escherichii v rozmezí 10^4 – 10^7 v 1 g. Průměrné hodnoty u bakterií mléčného kvašení činily 10^8 , u Escherichii 10^6 v 1 g čerstvé substance.

Abychom získali méně kolísavé hodnoty, vypočítali jsme poměrné zastoupení jednotlivých druhů mikrobů v celkovém počtu všech zjišťovaných mikrobů ve výkalech. Z těchto čísel byly sestaveny průměry za týdenní období jak u jednotlivých prasat, tak i u celé skupiny.

Při sledování změn v koeficientech stravitelnosti dusíkatých látek se u II. pokusu ukázalo, stejně jako u pokusu již výše popsaného, že jejich hodnota se v průběhu celého pokusu v závislosti na čase plynule zvyšuje.

U I. pokusu objevily se poněkud odlišné poměry, než jaké byly zjištěny u II. pokusu. Koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek v závislosti na čase se nezvyšují rovnoměrně po celé období pokusu. V důsledku vysoké absolutní intenzity růstu, jež se projevila také na růstu koeficientu stravitelnosti dusíkatých látek, které bylo dosaženo v prvním úseku růstu, můžeme v druhém úseku růstu zaznamenat snížení koeficientů stravitelnosti. Tak se nám celé sledované období rozděl-

luje na dva charakteristické úseky. Kulminačním bodem je stáří prasat právě kolem 160 dní.

Poměrné zastoupení *E. Coli* v celkovém počtu mikrobů ve výkalech v II. pokuse se mění v závislosti na čase, a to tak, že jejich poměrné množství stoupá s přibývajícím stářím prasat.

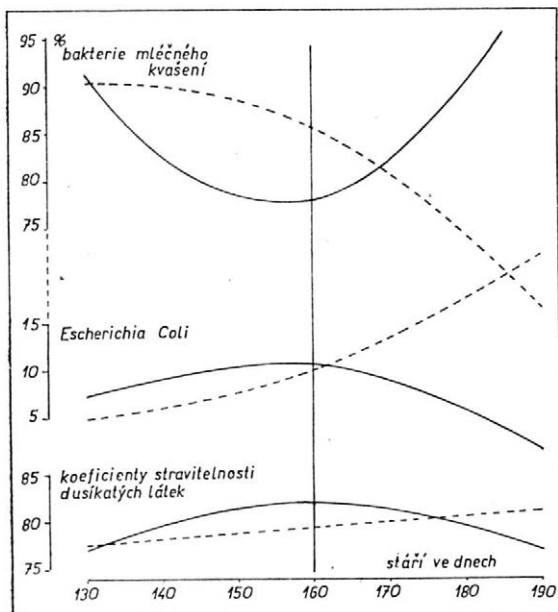
Poměrné zastoupení veškerých bakterií mléčného kvašení v celkovém množství mikrobů ve výkalech ve II. pokuse se rovněž mění v závislosti na čase, ale v opačném smyslu než u *E. Coli*. V průběhu celé periody pokusu, se stoupajícím stářím prasat, klesá množství bakterií mléčného kvašení.

I zde můžeme však pozorovat, že kulminační bod, tj. stáří prasat kolem 160 dní, je hranicí, za níž intenzita vzestupu (u *E. Coli*) nebo poklesu (u veškerých bakterií mléčného kvašení) množství mikrobů je podstatně větší.

V I. pokuse, sledujeme-li poměrné zastoupení *E. Coli* v celkovém počtu mikrobů ve výkalech v závislosti na čase, ukazují se nám jiné poměry než v II. pokuse. V prvním úseku zaznamenáváme vzestup, v druhém růstovém úseku pak pokles. Poměrné množství veškerých bakterií mléčného kvašení v celkovém počtu mikrobů ve výkalech v závislosti na čase má obrácenou tendenci. V první fázi vývoje počet veškerých bakterií mléčného kvašení klesá, kdežto v druhé fázi stoupá. A v soulase s poměry u koeficientu stravitelnosti, i zde má význačnou roli stáří prasat kolem 160 dní.

Popsané poměry jsou demonstrovány na obr. 1, kde průběh jednotlivých hodnot je znázorněn křivkami druhého stupně, obecné rovnice: $Y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$.

Přehlížíme-li závěry z hodnocení závislosti koeficientu stravitelnosti dusíkatých látek a poměrného zastoupení hlavních druhů mikrobů ve výkalech na čase,



1. Průběh změn v koeficientech stravitelnosti dusíkatých látek a v poměrném zastoupení *Escherichia Coli* a veškerých bakterií mléčného kvašení ve střevní mikroflóře prasat
Legenda: — I. pokus
— — — II. pokus

vystupuje zde nápadně v první řadě souvislost ve změnách mezi poměrným zastoupením *Escherichia Coli* a počtem veškerých bakterií mléčného kvašení. Vzestup *E. Coli* je vždy doprovázen poklesem počtu veškerých bakterií mléčného kvašení. V druhé řadě je nápadná souvislost mezi změnami v koeficientech stravitelnosti dusíkatých látek a změnami v poměrném zastoupení mikrobiálních obyvatel střeva. Se stoupáním koeficientů stravitelnosti dusíkatých látek, stoupá též počet *E. Coli* a klesá množství bakterií mléčného kvašení. Kdežto klesá-li absolutní intenzita růstu, klesá počet *E. Coli* a stoupá množství bakterií mléčného kvašení. Při těchto změnách průběhu hodnot u koeficientů stravitelnosti i množství mikrobů, uplatňuje se výrazně kulminační bod ve stáří prasat kolem 160 dní.

Aby bylo možno ověřit tyto souvislosti, byla vypočítána kore-

lace mezi jednotlivými zástupci střevních mikrobů a dále korelace mezi koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek a hlavními druhy mikrobů ve střevě. Na základě biometrického zpracování byl stanoven korelační vztah mezi poměrným zastoupením *Escherichia Coli* a počtem veškerých bakterií mléčného kvašení v celkovém množství mikrobů ve výkalech prasat. Rovněž byl stanoven úzký korelační vztah mezi koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek a poměrným zastoupením *E. Coli* v celkovém množství mikrobů ve výkalech.

Vzestup poměrného množství *E. Coli*, za současného zvyšování koeficientů stravitelnosti dusíkatých látek, je provázen poklesem množství veškerých bakterií mléčného kvašení a též poklesem *Bm. bifidum*. Při tomto poklesu množství veškerých bakterií mléčného kvašení má řídicí roli poměrně prudký pokles *Bm. bifidum*, kdežto množství *Tbm. intestinale* stoupá. Který mikroorganismus má vedoucí úlohu v kolísání mezi *E. Coli* a *Bm. bifidum*, nemohlo být těmito pokusy dokázáno.

Výsledky uvedené v této části zprávy ukazují, že mikrobiální osídlení tlustého střeva prasete není libovolné, nýbrž podléhá určitým biologickým zákonitostem. Jsou zde výrazné konstantní mikrobiocenózy typické pro daný úsek střeva a charakteristické pro makroorganismus určitého typu látkové výměny.

Diskuse

I když byl dříve zastáván názor, že věk zvířat nemá vliv na stupeň využití živin, poukazují novější výzkumy, zejména švédské, v souladu s našimi pokusy na to, že vývojové stadium má určitý vliv na stravitelnost. Nordfeld (1954) zpracoval přes 1500 pokusů, publikovaných v letech 1900–1951, v nichž byla zjišťována stravitelnost krmiv v různém stáří prasat. Zjistil při tom, že procento stravitelnosti organické hmoty, bezdusíkatých látek extraktivních, proteinu a hrubé vlákniny, stoupají přímo se živou vahou. Tuk byl tráven méně účinně se živou vahou.

Využití vlákniny, jak je zřejmé z tab. I, v průběhu růstu prasat kolísá, podobně jako využití tuku. Toto kolísání je bezpochyby výrazem individuality pokusných prasat a pravděpodobně také jejich fyziologickou dispozicí v tom kterém časovém období, podmíněnou mnoha známými i neznámými činiteli. Větší odchylky u těchto látek jsou přípustné.

Djakov, Oppel a spolupracovníci (ex Tomme, 1953) při pokusech na kravách, koních a prasatech, zjistili podobné kolísání koeficientů stravitelnosti tuku, vlákniny a popelovin. Toto kolísání připisují rovněž individuálním schopnostem zvířat ve využívání potravy.

Podobné kolísání v pokusech na prasatech shledali Carmichael, Newlin a Grindley (ex Armsby, 1922).

Při hodnocení koeficientů stravitelnosti veškerých dusíkatých látek jsou v průběhu pokusu dvě charakteristická období.

První období, které sahá asi do 70 až 85 kg živé váhy prasat, vyznačuje se nižšími koeficienty stravitelnosti, to znamená, že organismus v tomto období využívá hůře dusíkatých látek, naproti tomu v dalším, druhém období, nad 70–85 kg živé váhy, koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek podstatně stoupají. Rozdíl ve stravitelnosti mezi těmito dvěma obdobími je statisticky významný.

Při konfrontaci spotřeby bílkovin a koeficientů stravitelnosti veškerých látek dusíkatých během růstu, dojdeme k logickému závěru, že právě proto, že mladý organismus využívá poměrně hůře těchto látek a tvorba svalstva naopak klade na tyto látky v tomto růstovém období zvýšené požadavky, nastává proti pozdějšímu období růstu, nad 85 kg živé váhy prasat, poměrně značná spotřeba bílkovin.

Nižší koeficienty stravitelnosti veškerých dusíkatých látek v prvním období, tj. asi do 70–85 kg živé váhy prasat, které jsou ukazatelem horšího využití těchto látek, obsažených v podávaných krmivech, jsou zajisté v přímém vztahu předně k trávicímu ústrojí, jeho délce, jakožto orgánu, zprostředkujícímu přeměnu a přechod živin z vnějšího prostředí do organismu, které se během této doby silně vyvíjí do délky a prostornosti, za druhé k orgánům, působícím na tvorbu, vyměšování a jakost trávicích šťáv, které nabývají plné funkce, pokud jde o jejich jakost a účinnost teprve během vývoje organismu v souvislosti s reaktivností organismu.

Studiem reaktivity organismu, tj. schopnosti organismu reagovat na různé podněty vnějšího prostředí, působící na jednotlivé orgány a systémy, se zabýval K o r o p o v (1953). Zjistil, že zvláštnosti věkové reaktivity jsou právě podmíněny anatomickými, biochemickými a fyziologickými zvláštnostmi vyvíjejícího se organismu zvířete. Regulující vliv centrální nervové soustavy na trávicí pochody a jiné funkce, se podle K o r o p o v a vyvíjí postupně. Trávicí schopnost, na příklad žaludeční šťávy, je zpočátku nepatrná. Zvyšuje se postupně s růstem pepsinových a dlaždicových buněk a zapojováním nervových mechanismů. Postupně se zvyšuje v žaludeční šťávě i obsah pepsinu, který je důležitý pro trávení bílkovin.

V této souvislosti je třeba brát v úvahu též rozvoj mikroflóry trávicího ústrojí prasat vlivem stáří, jako důležitého činitele.

I když je známa obtížnost studia stadijního vývoje u zvířat, ježto nejsou známy konkrétní ukazatele, charakterističtí pro jednotlivá vývojová stadia, jako tomu je u rostlin, zdá se, že v průběhu růstu prasat lze v hrubých rysech pozorovat dvě hlavní periody, které můžeme zcela oprávněně pokládat za růstové, respektive vývojové fáze, které jsou charakterizovány odlišnými kvalitativními požadavky na prostředí, především na výživu.

Tyto vývojové fáze byly vymezeny na podkladě odlišnosti koeficientů stravitelnosti ve vztahu ke stáří prasat, tedy na podkladě schopnosti rostoucích prasat, různě využívat přijaté živiny v různých obdobích podle stáří.

Podle toho první fáze sahá asi do 161. dne stáří prasat, druhá fáze od 161. dne stáří výše.

Toto rozdělení pokládáme za zcela oprávněné a biologicky odůvodněné, neboť vyplývá z odlišných požadavků na jakost a specifické vlastnosti přijímaných živin, nutných k uplatnění normálních růstových a vývojových pochodů a ostatních životních funkcí.

Jestliže první vývojová fáze, zde uvedená, je charakterizována vedle vývinu kostry, převážně růstem a vývinem svalstva, která klade zvýšené požadavky na kvalitní bílkovinnou výživu, je druhá vývojová fáze charakterizována postupnou zvýšenou tvorbou a ukládáním tuku, která přirozeně klade kvalitativně odlišné požadavky na výživu. Tyto odlišné požadavky organismu vyplývají z obecné biologické zákonitosti růstu jednotlivých tělesných komponentů, jejichž růst a vývin je dán za normálních podmínek věkem zvířat.

S tím přirozeně souvisí ještě řada dalších činitelů, z nichž lze na prvním místě uvést již zmíněnou reaktivitu organismu, tj. schopnost organismu reagovat

na různé podněty prostředí, působící na jednotlivé orgány a systémy, při čemž je třeba v této souvislosti znovu zdůraznit, že zvláštnosti reaktivity v průběhu života jsou podmíněny anatomickými, biochemickými a fyziologickými zvláštnostmi vyvíjejícího se organismu zvířete v souvislosti s jeho stářím.

Rovněž i střevní mikroflóra je závislá na absolutní intenzitě tvorby tělesných komponentů. S větší intenzitou růstu, která je vyjádřena koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek, mění se i poměr hlavních zástupců střevní mikroflóry ve prospěch *E. Coli*. A naopak, pokles absolutní intenzity růstu projeví se snížením podílu *E. Coli* v celkovém počtu mikrobů.

Růst a vývin prasat probíhá za normálních podmínek v přímé závislosti na stáří prasat. V pokusech, popsanych v této práci, však bylo ukázáno, že v některých případech intenzita růstu v pozdějším období vývoje může mít klesající tendenci a tomu též odpovídá dynamika střevní mikroflóry. Z toho důvodu usuzujeme, že složení střevní mikroflóry se mění hlavně v souvislosti s charakterem typu látkové přeměny organismu, s jeho schopností využívat živiny přijaté v potravě k tvorbě tělesných tkání.

Sledujeme-li průběh změn ve složení střevní mikroflóry s ohledem na uvedené dvě vývojové fáze, v nichž růst a vývin je dán za normálních podmínek věkem zvířat, můžeme ve stáří kolem 160 dní zaznamenat patrnou změnu v poměrném zastoupení hlavních skupin střevních mikroorganismů, *E. Coli* a *Bm. bifidum*. Se stoupáním koeficientů stravitelnosti dusíkatých látek stoupá i podíl *E. Coli*. Naproti tomu podíl *Bm. bifidum* se zmenšuje. S poklesem koeficientů dusíkatých látek klesá i podíl *E. Coli*. Změnu v poměrném zastoupení hlavních druhů mikrobů ve výkalech ve prospěch bakterií mléčného kvašení, zvláště *Bm. bifidum*, ve stáří do 160 dnů bychom mohli označit za příznak určitého stupně fyziologického mládí, jemuž odpovídá stupeň látkové výměny.

V souvislosti s tím je třeba upozornit na jednu velmi důležitou okolnost, že totiž tato zákonitost platí jen za normálních podmínek. Za podmínek, které nelze označit za normální, tj. například za nedostatečné výživy nebo za podvýživy, popř. je-li organismus zvířete stížen nějakou chorobou, nebo je-li vystaven delší dobu jiným nepříznivým podmínkám prostředí, neprobíhá růst a vývin přiměřeně s věkem prasete, neboli dochází k prodloužení, popřípadě krácení příslušné fáze, která byla vystavena nepříznivým podmínkám delší dobu. Takovýto stav lze často pozorovat například u zakrslých prasat. Délka doby, po kterou musí být prase vystaveno nepříznivým podmínkám, aby tyto potlačily obecnou zákonitost růstu, nebyla cílem této práce a není dosud známa. Z dosavadních zkušeností víme, že v případech, kdy nepříznivé podmínky působící jen po určitou krátkou dobu způsobily pozdržení prasat v růstu a vývinu, bylo toto pozdržení po úpravě podmínek do normálního stavu opět vyrovnáno. Nizká růstová intenzita za nepříznivých podmínek byla potom vystřídána vysokou růstovou intenzitou za normálních podmínek.

Souhrn

Z výsledků tří dlouhodobých bilančních pokusů na prasatech, v nichž bylo zjišťováno využití organických látek a sledována mikroflóra trávicího ústrojí ve vztahu ke stáří prasat, lze vyvodit tento závěr:

1. V průběhu růstu a vývinu bílých ušlechtilých prasat lze za normálních podmínek pozorovat dvě vývojové fáze, které jsou charakterizovány kvalitativně

odlišnými požadavky na výživu a tyto požadavky vyplývají z obecné biologické zákonitosti růstu jednotlivých tělesných komponentů, jejichž růst a vývin je dán za normálních podmínek věkem zvířat.

První fáze sahá asi do 161. dne stáří prasat, druhá fáze od stáří 161 dní výše.

2. Toto rozdělení je podporováno též zjištěním, že v souhlase se změnou absolutní intenzity růstu v obou vývojových fázích, projevují se též výrazné změny ve složení střevní mikroflóry, a to tak, že současně se zvyšující se absolutní intenzitou růstu ustupuje ve střevním obsahu podíl mléčných bakterií ve prospěch *E. Coli*, při čemž výraznou změnu lze zaznamenat ve stáří kolem 160 dní.

Došlo dne 19. 4. 1961.

Literatura

1. Armsby H. P.: The nutrition of farm animals. New York 1922. — 2. Borisenko E. J.: Razvedeniye s.-chóz. životnyh, 1952. — 3. Herzig J. a spol.: Základy krmné techniky, 1952. — 4. Hovorka F.: Výzkum zákonitostí růstu. Studium nerovnoměrnosti přírůstků u prasat. Předběžné sdělení. Sborník ČSAZV, Živočišná výroba, 2 (XXX) 3, 165-194, 1957. — 5. Hovorka F.: Výzkum zákonitostí růstu hospodářských zvířat. I. Studium vlivu výživy s ohledem na rytmické využití organických látek v průběhu růstu prasat. Sborník ČSAZV, Živočišná výroba 5 (XXXIII), 9, 671-688, 1960. — 6. Hovorka F.: Výzkum zákonitostí růstu hospodářských zvířat. II. Studium stadijního vývoje a reprodukce proteinových, kalciových a fosfátových struktur u bílých ušlechtilých prasat. Sborník ČSAZV, Živočišná výroba 5, (XXXIII), 9, 689-702, 1960. — 7. Hovorka F.: Vliv na přírůstky živé váhy, stravitelnost živin a jatečné výsledky u rostoucích prasat. Vědecké práce VÚŽV Uhřetěves IV, 1961. — 8. Hovorka F.: Vliv CTC na kvantitativní růst tělesného proteinu, vápníku a fosforu u bílých ušlechtilých prasat. Vědecké práce VÚŽV Uhřetěves V (v tisku). — 9. Koropov V. M.: Reaktivita rostoucího organismu. Sovětské zemědělství. V., 2, 285-290, 1955. — 10. Koubek K.: Zákonitosti růstu domácích zvířat ve srovnání s rostlinami. Zemědělský archiv, 17-40, 1942. — 11. Koubek K.: Přezkoušení potřeby bílkovin v krmivech pro žirná prasata při použití aureomycinu. Vědecké práce VÚŽV Uhřetěves, 26, 324, 1956. — 12. Lebedev I. A.: Uspechy sovremennoj biologiji. Moskva 1954. — 13. Leitgeb S.: Střevní mikroflora prasat ve výkrmu. Sborník ČSAZV, Živočišná výroba, 6 (XXXIV), 8, 643-662, 1961. — 14. Nordfeldt S. a spol.: Digestibility experiment with pigs. Kgl. Lantbruks-högsk. Ann. 21, 1-29, 1954. — 15. Serebrjakov P. N.: Úkoly fyziologie růstu a vývinu hosp. zvířat. Sovětská věda. Zemědělství. 1, 1951. — 16. Томме М. Ф.: Переваримость кормов. 1953.

Исследование закономерностей роста сельскохозяйственных животных

Изучение развития свиней путем установления характерных периодов в течение роста.

На основании трех долговременных балансовых опытов со свиньями, во время

которых устанавливалось использование органических веществ и изучалась микрофлора пищеварительных органов в зависимости от возраста свиней, можно прийти к следующему заключению:

1. В ходе роста и развития белых улучшенных свиней при нормальных условиях можно наблюдать два этапа развития, которые характеризуются в качественном отношении различными требованиями к питанию; эти требования вытекают из общих закономерностей роста отдельных телесных статей, рост и развитие которых определяется при нормальных условиях возрастом животного.

Первый этап продолжается до 161-дневного возраста свиней, второй — начиная с 161 дня.

2. Это разделение основано на установлении, что — согласно изменению абсолютной интенсивности роста в обоих периодах развития — проявляются также существенные изменения в составе кишечной микрофлоры, а именно так, что одновременно с повышающейся абсолютной интенсивностью роста в содержимом кишок уменьшается доля молочных бактерий в пользу *E. coli*, причем резкое изменение можно наблюдать в возрасте 160 дней.

Das Studium der Entwicklung der Schweine durch Feststellung der charakteristischen Zeiträume während des Wachstums

Aus den Ergebnissen von drei langfristigen Bilanzversuchen mit Schweinen, bei denen die Ausnützung der organischen Stoffe festgestellt und die Mikroflora des Verdauungstraktes im Verhältnis zum Alter der Schweine verfolgt wurde, kann folgende Schlußfolgerung gezogen werden:

1. Während des Wachstums und der Entwicklung der weißen Edelschweine können unter normalen Bedingungen zwei Entwicklungsphasen, die durch qualitativ unterschiedliche Ansprüche auf die Ernährung charakterisiert sind, beobachtet werden; diese Ansprüche gehen aus der allgemeinen Gesetzmäßigkeit des Wachstums einzelner Körperkomponenten hervor, deren Wachstum und Entwicklung unter normalen Bedingungen durch das Alter der Tiere gegeben sind.

Die erste Phase dauert ungefähr bis zum 161. Tag des Lebensalters der Schweine, die zweite ab 161. Tag des Lebensalters.

2. Diese Verteilung wird auch durch die Feststellung unterstützt, daß im Einklang mit der Änderung der absoluten Wachstumsintensität während der beiden Entwicklungsphasen auch ausgeprägte Änderungen der Zusammensetzung der Darmmikroflora zum Vorschein kommen, und zwar auf die Weise, daß gleichzeitig mit der sich erhöhenden absoluten Wachstumsintensität sich der Anteil der Milchsäurebakterien im Darminhalt zugunsten der *E. Coli* senkt, wobei eine markante Änderung im Alter von 160 Tagen verzeichnet werden kann.

The study of Development of Pigs by Establishing the characteristic Periods in the Course of Growth

From the results of three long-term balance experiments on pigs during which there was being established the utilization of organic matters and followed the micro-

flora of the digestive organs in relation to the age of pigs it is possible to deduce this conclusion:

1. In the course of growth and development of the White Improved Pigs it is possible, under normal conditions, to observe two developmental phases, which are characterized by the qualitatively differing requirements on nutrition, and these requirements follow from the general laws of growth of individual components, the growth and development of which is given, under normal conditions, by the age of the animals.

The first phase reaches to about 161 days of the age of pigs, the second one from the age of 161 days on.

2. This division is also supported by the statement, that, in accordance with the change of the absolute intensity of growth in both developmental phases there manifest themselves also striking changes in the composition of the intestinal microflora, and that in such a way, that simultaneously with the rising absolute intensity of growth there regresses in the intestinal contents the share of lactic bacteria on behalf of *E. coli*, whereby a striking change can be observed in the age of 160 days.

Výsledky z ověření solomitu při výstavbě stájí pro prasata

Результаты проверки соломи́та при строительстве сви́нников

Ergebnisse der Überprüfung von Solomit-Platten beim Bau von Schweineställen

Jan KNAP

*Výzkumný ústav pro chov prasat ČSAZV, Kostelec nad Orlicí
Ředitel ústavu inž. dr. František Hauner, dopisující člen ČSAZV*

Úvod

K dosažení kladných výsledků v zemědělské výrobě přispívá významně zemědělská investiční výstavba. Při ní je třeba přihlížet kromě hospodárnosti provozu a účelné technologie výroby i na rozšíření vhodných konstrukčních prvků pro různé druhy staveb a plně využívat materiálů z místních zdrojů. Předkládaná zpráva uvádí výsledky výzkumu z ověřování náhradního materiálu solomitu na různých stavbách pro prasata.

Literární část

O významu stájového mikroklimatu pro zvířata je v současné době bohatá literatura. Celkem se všichni pracovníci shodují v tom, že stájové mikroklima ovlivňuje značně výsledky užitkovosti, dlouhověkost a zdravotní stav zvířat. Nepříznivé stájové mikroklima však nepůsobí jen na fyziologické a biologické vlastnosti zvířat, ale rovněž na znehodnocení stavby, a tím i na trvanlivost (Klaus, Scholz, Horst, Pechert, 5). Proto také mimo vhodné provedení stavby, především větracího zařízení, záleží na volbě stavebního materiálu a dobrých tepelně izolačních vlastnostech jednotlivých částí stavby, hlavně stěn a stropu. Tepelně izolační vlastnosti jednotlivých stavebních konstrukcí lze ve zkušebnách a laboratořích zjistit poměrně přesně. Výsledky však musí být prověřeny prakticky na pracovištích, neboť zde působí různé vlivy, se kterými nelze často v laboratořích počítat. S vlastním zjišťováním tepelných vlastností v praxi je to již horší, neboť se ukazuje, že nestačí jednorázový nebo týdenní průzkum, ale delší soustavné sledování (Klaus, Scholz, Horst a Pechert, 5).

U nás se studiem o stájovém mikroklimatu podrobně zabývá Kešner (2, 3). Ve svých pracích uvádí, že „s teplem produkovaným ustájenými zvířaty je nutno pečlivě hospodařit, jelikož musí vystačit na krytí tepelných ztrát stáje všeho druhu“. Dále poukazuje na to, že „vnější teplota má rovněž značný vliv na teplotu vzduchu ve stáji. Teplota vnějšího vzduchu ovlivňuje teplotu stáje prostřednictvím obvodové konstrukce stáje a prostřednictvím větrání“. Považuje rovněž za nutné, aby při hodnocení teplotních poměrů ve stájích byly sledovány i teploty vnitřních povrchů obvodových konstrukcí, neboť jsou jedním ze základních činitelů, které bezprostředně ovlivňují teplotu stáje.

Vnitřní povrchy obvodových konstrukcí stáje jsou hraniční plochou, na které se stýkají vlivy vnitřního ovzduší stáje a vnějšího ovzduší. Vlivy vnějšího ovzduší jsou však tlumeny v závislosti na síle, druhu a způsobu zhotovení obvodové konstrukce. Teplota vnitřního povrchu obvodových konstrukcí stáje je většinou nižší než teplota vzduchu ve stáji a vzduch je těmito chladnými povrchy ochlazován.

Kešner (3) rovněž poukazuje na vysokou škodlivost relativní vlhkosti vzduchu nad 85 % nejen na organismus ustájených zvířat, ale i na vlastní stavbu. V souvislosti s tím uvádí, že „jako hlavní problém je zapotřebí odstranit kondenzaci vodní páry ve stáji, neboť má za následek provlhnutí příslušné stavební konstrukce. Stavba má kratší trvanlivost a mimo to provlhla konstrukce je zdrojem další stájové vlhkosti a má i horší tepelně izolační vlastnosti“.

Ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu stěn a stropu ve stáji dochází tehdy, když absolutní vlhkost stájového vzduchu (při dané teplotě a relativní vlhkosti) je vyšší než maximální vlhkost vzduchu pro odpovídající teplotu vnitřních povrchů ve stáji. To znamená, že kondenzace vodní páry na vnitřním povrchu stěn a stropů ve stáji závisí jednak na intenzitě větrání, jednak na tepelné izolaci obvodových konstrukcí stáje.

Kubíček (6) uvádí, že při výstavbě stájových objektů musíme brát zřetel na klimatické faktory jednotlivých oblastí, především na teplotní poměry příslušné oblasti, na tepelně izolační a akumulační schopnost materiálů, použitých na konstrukce, a na rychlosti větru. Podobné závěry činí také Klink a Gratz (4). Uvádí, že při nedostatečné tepelné izolaci jednotlivých částí stavby nelze dosáhnout ani dobrého větrání. Samočinné větrání může pracovat jenom tam, kde je určitý rozdíl mezi teplem vzduchem ve stáji a chladnějším vzduchem venku.

Experimentální část

Na základě potřeby využít lehkých staveb pro ustájení prasat, především pro zlepšení stájového mikroklimatu, byl ověřen stavební materiál „solomit“,*) jeho vlastnosti ve vztahu ke stájovému mikroklimatu, jeho trvanlivost a možnost uplatnění při výstavbě v chovu prasat.

Tepelně izolační vlastnosti solomitu byly ověřovány takto: V různých solomitových stájích byla sledována v zimním období třikrát denně — v 7, 14 a 19 hodin — teplota a relativní vlhkost vzduchu. K měření se používalo teploměrů s přesností na $0,1^{\circ}\text{C}$, které byly sestaveny jako psychrometry, a z nich byla potom vypočítána relativní a absolutní vlhkost vzduchu ve stáji. Mimoto byly ve stěně a stropu umístěny teploměry s přesností $0,2^{\circ}\text{C}$ a byly zjišťovány dvakrát denně v 7 a 14 hodin povrchové teploty stěny a stropu. Z hodnot relativní vlhkosti vzduchu, dále absolutní vlhkosti a maximální vlhkosti při teplotě určitého vnitřního povrchu ve stáji byla stanovena kondenzace vodních par na obvodových konstrukcích, a tím také tepelné vlastnosti stavby. Analýza těchto výsledků v závislosti na povětrnostních poměrech dala obraz o tom, která konstrukce a kdy dává předpoklady ke kondenzaci vodní páry. Výpočet kondenzace vodních par a měření povrchových teplot jsme konali podle metodiky Kešnera (3).

*) Poznámka: Solomit byl vyráběn již v roce 1930. Na zemědělské stavby však nebyl používán. I u ostatních staveb bylo jeho využití minimální, neboť v této době bylo na trhu dostatek dřeva. Výroba solomitu byla obnovena v roce 1934 firmou Rákosárna v Městci Králové. Pro informaci uvádíme některé údaje o vlastnostech solomitu vyrobeného v Městci Králové. Podle Kubíčka (6), solomit 5 cm tlustý má objemovou váhu 400 kg, 1 m^2 desky váží 20 kg. Rozměry desek 150 cm šířka, délka 200–250 cm, popřípadě i více. Tepelná vodivost solomitové desky činí $0,08\text{ kcal/m h }^{\circ}\text{C}$. Naproti tomu zdvo z pálených cihel má objemovou váhu 1700 kg/m^3 , tepelná vodivost při síle zdi 44 cm činí $0,75\text{ kcal/m h }^{\circ}\text{C}$. Smrkové dřevo má objemovou váhu 700 kg/m^3 , tepelná vodivost při síle 6,5 cm činí $0,11\text{ kcal/m h }^{\circ}\text{C}$.

Návrh řešení

Nejprve byly provedeny návrhy a výstavba několika typů staveb a adaptací pro prasata s použitím solomitu na různých pracovištích. Při návrhu bylo přihlíženo k tomu, aby stavba odpovídala potřebám investiční výstavby, aby se i při nízkých investičních nákladech dosáhlo vhodného stájového mikroklimatu. Pro porovnání byly prověřovány i některé stávající zděné stavby.

Rozbor výsledků z jednotlivých pokusných stájí ze solomitu

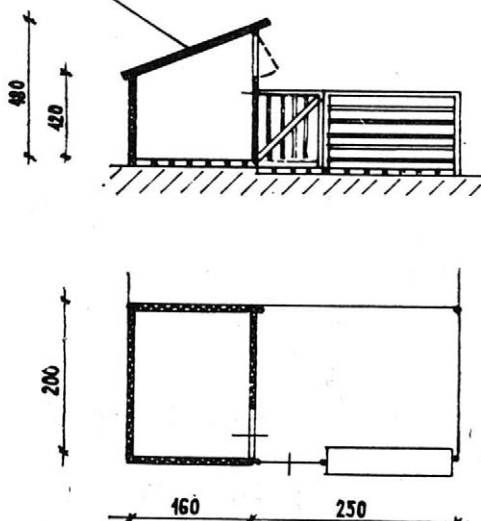
Pracoviště ČSAZV — VÚCHP Kostelec n/Orl. Doudleby n. O., nadm. výška 324 m. — SOLOMITOVÁ BOUDA II — půdorysné rozměry 200 × 160 cm, stěny z jednoduchého solomitu, jednostranně omítnuté z venkovní strany. Strop je zhotoven z jednoduchého solomitu s vrstvou asfaltové lepenky a tvoří zároveň střechu boudy. Bouda je situována okny k jihu. Byla postavena v roce 1955. Obr. 1 znázorňuje půdorys a řez boudou.

Bouda byla osazena 3 prasaty o průměrné váze 70 kg, vnitřní kubatura činila 4,8 m³. Na 1 prase činila kubatura 1,60 m³, na 100 kg váhy 2,29 m³. Produkce tepla činila 486 kcal/hod., na 1 m³ činí produkce 101 kcal/hod. Větrání bylo dostatečné.

V tab. I jsou uvedeny průměrné teploty vzduchu ve stáji při různých venkovních teplotách.

Obr. 2 znázorňuje výsledky měření teplot a relativní vlhkosti vzduchu v lednu, únoru a v březnu 1956.

SOLOMIT + LEPENKA



1. Řez a půdorys solomitovou boudou II.

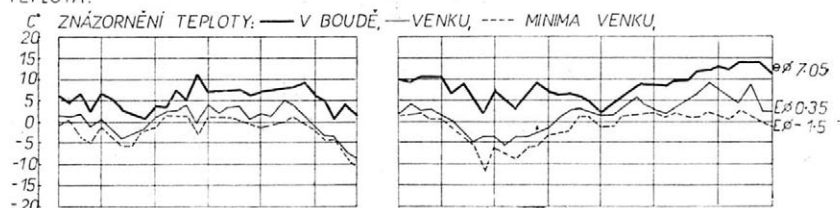
I.

Teplota venku	-15	-10	-5	0	5	10	15
Teplota uvnitř	0,2	2,7	5,3	7,8	11,8	15,7	19,5

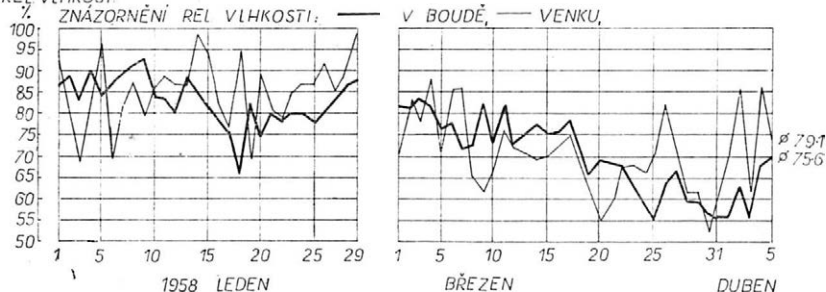
II.

Období 1956	Vzduch venku		Vzduch v boudě	
	prům. teplota ve °C	prům. rel. vlhk. v %	prům. teplota ve °C	prům. rel. vlhk. v %
Leden	-1,1	84,0	5,4	82,9
Březen	1,2	69,0	7,1	65,1
Duben	5,7	74,7	13,4	65,4
Květen	12,1	68,9	14,9	70,1

TEPLOTA:



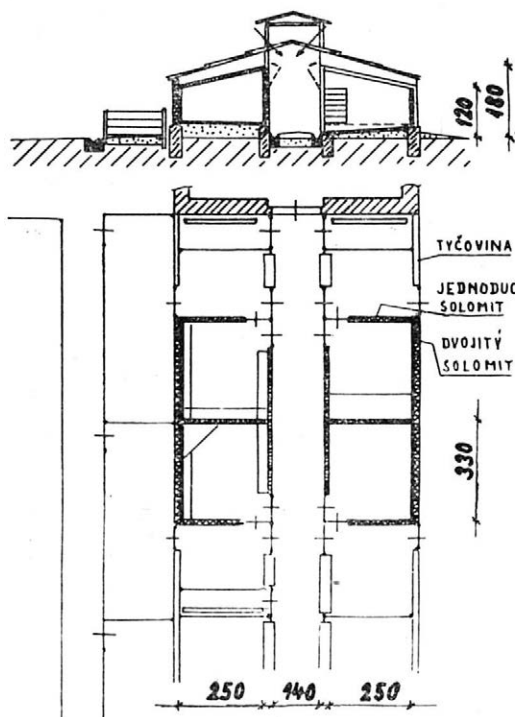
REL. VLHKOST:



2. Doudleby n. Orl. — Solomitová bouda II.

Tab. II znázorňuje měsíční průměry vnější a vnitřní teploty a relativní vlhkosti vzduchu.

Stájové mikroklima bylo vyhovující, v boudě bylo sucho a teplota zvířatům postačovala. Způsob boudy, kde strop tvoří současně střechu, lze doporučit pro odchov plemenných prasat, pro ustájení březích prasek a všude tam, kde je zajištěna minimální stájová kubatura na 100 kg váhy.



SOLOMITOVÁ PORODNA KS III. Zde byl ověřován kotec, ve kterém jsou stěny zhotoveny z jednoduchého solomitu, omítnuté jednostranně jen z vnější strany, strop je rovněž solomitový bez další tepelné izolace. Podlaha lože je dřevěná. Situování stavby osou S—J. Porodna byla postavena v roce 1956. Obr. 3 znázorňuje půdorys a řez stavby.

Kotec porodny KS III byl ověřován při různém osazení, a to s březí prasek a prasekí kojkami.

V prvním kotci, kde byla umístěna nízkobřezí prasnice o průměrné váze 240 kg, činily rozměry kotce 330 × 250 cm, vnitřní kubatura 12,30 m³, na 100 kg váhy připadá 5,1 m³. Produkce tepla činila průměrně 290 kcal/hod. Na 1 m³ činí produkce tepla 23,5 kcal/hod. Větrání bylo dostatečné. Z kotce byl přístup do zastřešeného krmiště.

3. Řez a půdorys vzdušnou porodnou KS III.

III.

Teplota venku	-15	-10	-5	0	5	10	15
Teplota v kotci	3,4	5,7	7,9	10,2	12,5	14,6	16,9
Teplota stěny	1,2	3,3	5,2	7,2	10,4	13,7	16,8
Teplota stropu	2,3	4,9	7,4	9,9	12,6	15,1	17,6
Rozdíly teploty v kotci od:							
teploty stěny	2,2	2,4	2,7	3,0	2,1	0,9	0,1
teploty stropu	1,1	0,8	0,5	0,3	-0,1	-0,5	-0,7

V tab. III jsou uvedeny průměrné teploty vzduchu ve stáji a průměrné teploty vnitřních povrchů obvodové konstrukce a jejich vzájemné rozdíly při různé venkovní teplotě.

Povrchová teplota stropu je při venkovních teplotách při -15°C nižší o $1,1^{\circ}\text{C}$, v letní době jen o $0,7^{\circ}\text{C}$ vyšší než teplota vzduchu v kotci. Povrchové teploty stěny ze solomitu při teplotách venku od -15° do $+15^{\circ}\text{C}$ jsou o $0,1^{\circ}$ až 3°C nižší než teplota v kotci.

Ve druhém kotci byla umístěna kojící prasnice o průměrné váze 280 až 400 kg (včetně selat). Rozměry kotce byly stejné. Kubatura na 1 kojící prasnici činila $12,30\text{ m}^3$, na 100 kg váhy $3,6\text{ m}^3$. Celková produkce tepla činila 540 kcal/hod. , na 1 m^3 činí produkce tepla $43,9\text{ kcal/hod.}$ Větrání bylo dostatečné.

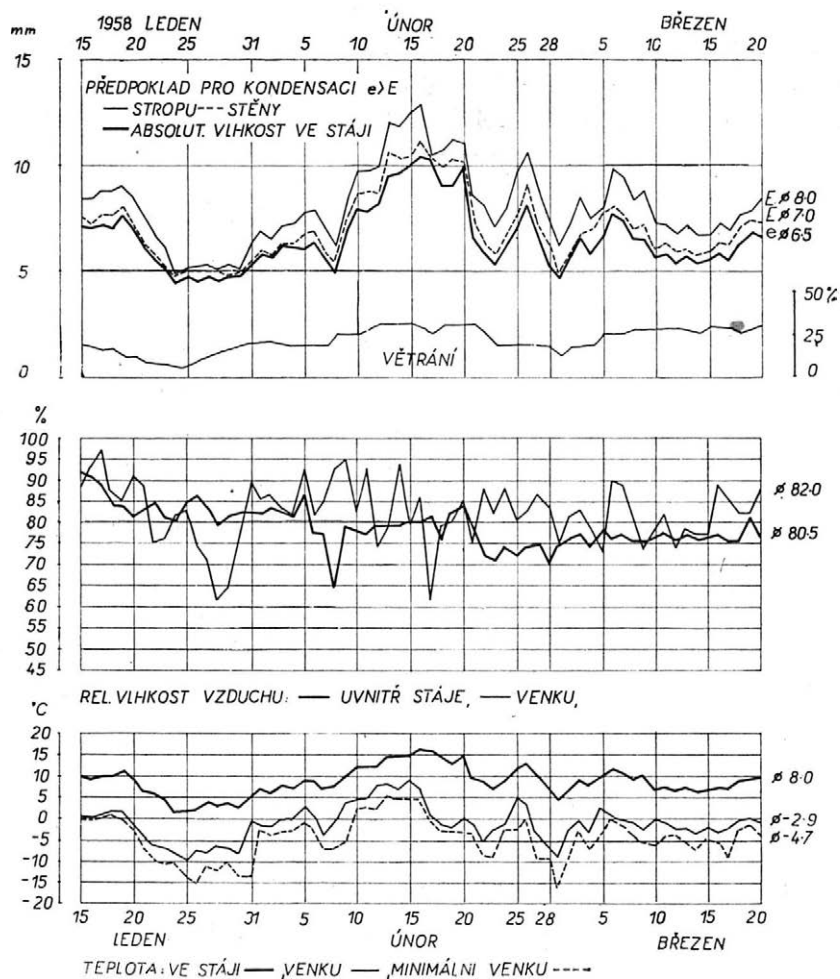
IV.

Teplota venku	-15	-10	-5	0	5	10	15
Teplota v kotci	13,9	14,9	15,8	16,7	17,6	18,4	19,3
Teplota stěny	10,3	11,5	12,8	13,9	15,1	16,4	17,5
Teplota stropu	15,1	16,9	17,8	17,7	19,5	20,3	21,2
Rozdíl teploty v kotci od:							
teploty stěny	3,6	3,4	3,0	2,8	2,5	2,0	1,8
teploty stropu	-1,2	-2,0	-2,0	-1,0	-1,9	-1,9	-1,9

V tab. IV jsou uvedeny průměrné teploty vzduchu ve stáji a průměrné teploty vnitřních povrchů obvodové konstrukce a jejich vzájemné rozdíly při různé venkovní teplotě.

Povrchová teplota stropu je při venkovních teplotách v mezích od -15 do $+15^{\circ}\text{C}$ vyšší o 1° až 2°C . Povrchová teplota stěny ze solomitu jednostranně omítnutého je o $1,8^{\circ}$ až $3,6^{\circ}\text{C}$ nižší než teplota v kotci.

Obr. 4 znázorňuje průběh absolutní vlhkosti vzduchu v mm (e) v kotci č. IV a maximální vlhkosti v mm (E) při teplotách vnitřních povrchů jednotlivých stavebních konstrukcí. V této době byla v kotci ustájena březí prasnice. Intenzita větrání, znázorněná v obr. 4, je uváděna v procentech a byla určována ze součinu plochy otevřených větracích zařízení a doby větrání, přičemž za základ byly brány limitové hodnoty podle Černého (1).



4. Doudleby n. Orl. — KS III. Kotec IV.

Tab. V vyjadřuje číselně uvedené hodnoty jako průměry v jednotlivých měsících.

V.

Období 1958	Vzduch venku		Vzduch ve stáji			Ep max. vlhkost v mm při teplotě	
	teplota ve °C	rel. vlhk. v %	teplota ve °C	rel. vlhk. v %	e abs. vlhk. v mm	zeď	strop
Leden	-2,5	82,1	9,1	79,0	6,70	6,80	7,57
Únor	0,9	83,0	10,3	77,1	7,25	7,78	8,91
Březen	-1,3	81,8	8,3	75,8	6,25	7,16	7,94
Duben	5,0	79,3	12,6	70,0	7,65	9,84	10,59

Podmínky stájového mikroklimatu, teploty a relativní vlhkosti vzduchu jsou v kotci s břeží i kojící prasnicí velmi příznivé, neboť bylo dosaženo požadované teploty a nízké relativní vlhkosti vzduchu, při čemž kondenzace na solomitové stěně a stropu nenastala.

Podrobně byly sledovány i další dva pokusné kotce v porodně KS III. U kotce č. I byly stěny z dvojitého solomitu, jednostranně omítnuté zvenku, u kotce č. II byly stěny z jednoduchého solomitu oboustranně omítnuté. Oba způsoby velmi dobře vyhovovaly a kondenzace vodních par na obvodové konstrukci se nevyskytla v žádném kotci.

Pracoviště JZD Brnířov — nadm. výška 444 m — SOLOMITOVÁ PORODNA. Stěny porodny jsou z dvojitého solomitu připevněného na konstrukci z tyčoviny. Strop je ze solomitu a heraklitu, podlaha je dřevěná. Situování stavby osou S—J. Stavba byla postavena v roce 1957. Obr. 5 znázorňuje půdorys a řez stavby.

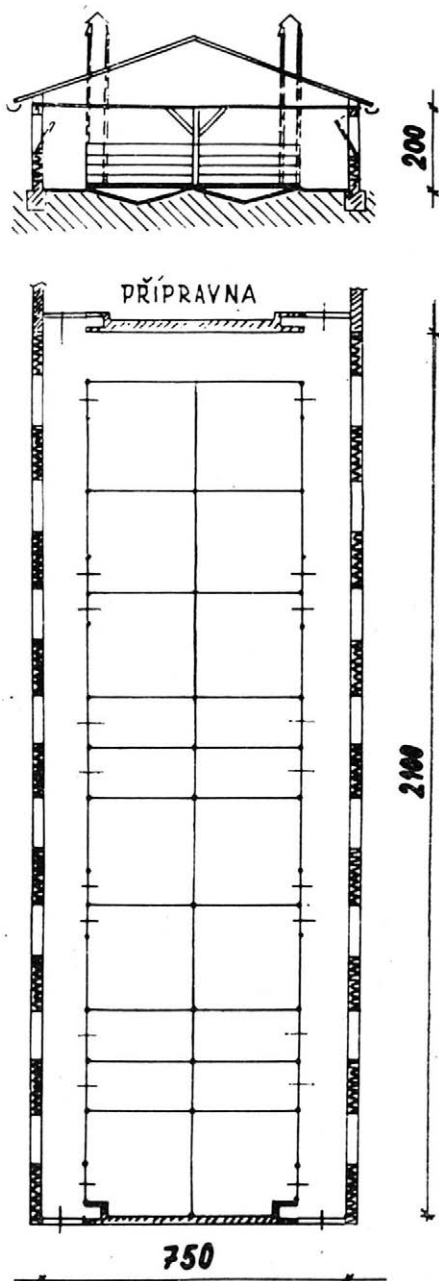
V době zimní bylo v porodně 8 kojících prasnic, 64 selat a 6 vysokobřezích prasnic, takže celková váha činila 39,48 q. Stájová kubatura je 315 m³, na 1 prasnici připadá 22,5 m³, na 100 kg váhy 7,97 m³. Celková produkce tepla činila 5944 kcal/hod., na 1 m³ činí produkce tepla 18,86 kcal/hod. Větrání porodny bylo dostatečné.

Tab. VI znázorňuje průměrné teploty vzduchu ve stáji a průměrné teploty vnitřních povrchů obvodové konstrukce a jejich vzájemné rozdíly při různé venkovní teplotě.

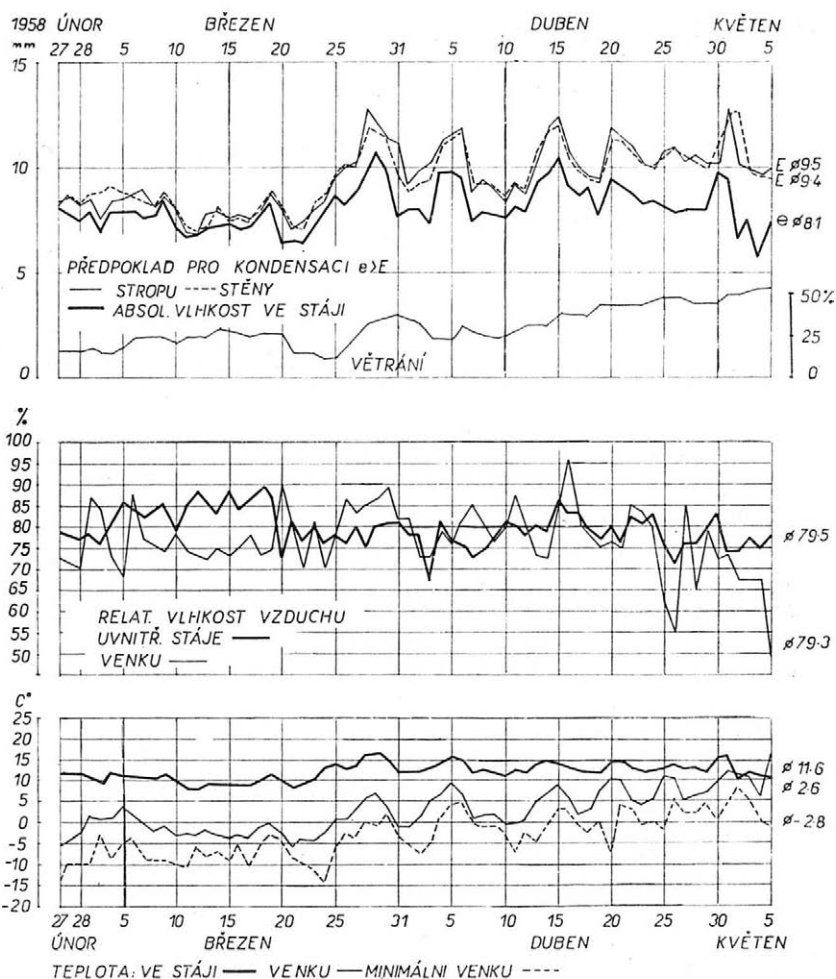
Povrchová teplota stropu je při venkovních teplotách při -15°C nižší o $2,3^{\circ}\text{C}$, v letní době při $+15^{\circ}\text{C}$ vyšší o $0,3^{\circ}\text{C}$. Povrchové teploty západní solomitové stěny jsou při -15°C nižší o $2,5^{\circ}\text{C}$ a při teplotě $+15^{\circ}\text{C}$ o $0,1^{\circ}\text{C}$ vyšší. Povrchové teploty stěny západní jsou při -15°C nižší o $2,2^{\circ}\text{C}$ a při $+15^{\circ}\text{C}$ nižší o $0,7^{\circ}\text{C}$.

Obr. 6 znázorňuje průběh absolutní vlhkosti vzduchu (e) a maximální vlhkosti (E).

Tab. VII vyjadřuje číselně uvedené hodnoty jako průměry jednotlivých období. Kondenzace vodní páry na obvodových částech v této stavbě nenastala.



5. Řez a půdorys solomitovou porodnou v Brnířově



6. JZD Brnířov. — Solomitová porodnice

VI.

Teplota venku	-15	-10	-5	0	5	10	15
Teplota stáje	9,4	10,4	11,5	12,5	13,6	15,3	17,8
Teplota stropu	7,1	8,5	9,9	11,3	12,5	15,3	18,1
Teplota stěny záp.	6,8	8,1	9,5	10,8	12,1	14,8	17,9
Teplota stěny vých.	7,2	8,4	9,6	10,9	12,1	14,0	17,1
Rozdíl teploty stáje od:							
teploty stropu	2,3	1,9	1,6	1,2	1,1	0	-0,3
teploty stěny záp.	2,6	2,3	2,0	1,7	1,5	0,5	-0,1
teploty stěny vých.	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5	1,3	+0,7

Období 1958	Vzduch venku		Vzduch ve stáji			Ep max. vlhkost v mm při teplotě povrchu		
	tepl. ve °C	rel. vlhk. v %	tepl. ve °C	rel. vlhk. v %	e-abs. v mm	zeď západní	zeď východní	strop
Březen	-1,0	79,9	10,6	81,3	7,7	8,55	8,61	8,49
Duben	4,9	77,6	12,6	78,1	8,4	10,11	10,18	10,31
Květen	14,2	72,3	16,1	75,5	10,2	13,63	13,72	13,81

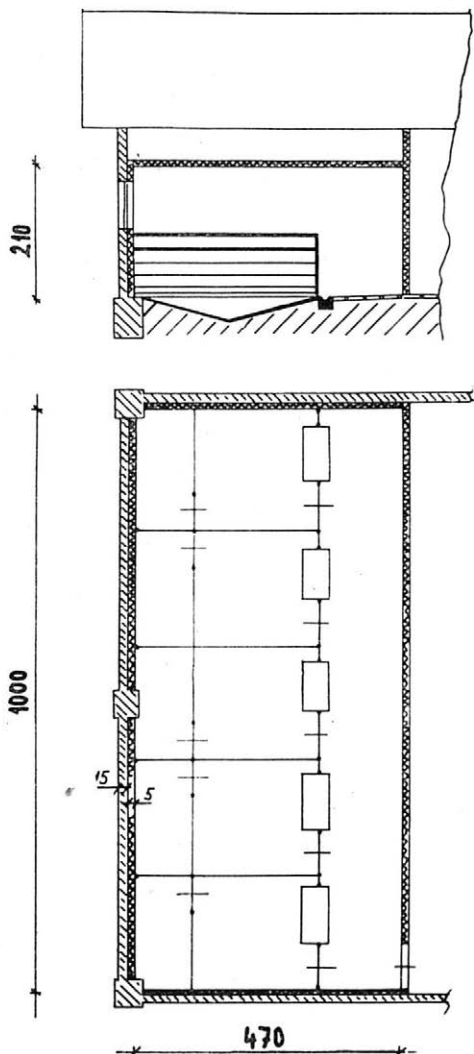
Podmínky stájového mikroklimatu, teploty a relativní vlhkosti vzduchu jsou i při vysoké kubatuře při přepočtu na 100 kg váhy příznivé. Kondenzace na solomitové stěně a stropu nenastala. Dvojitě stěny a strop ze solomitu se při optimálním větrání ukázaly jako velmi vhodné pro porodnu prasnic.

Pracoviště JZD Bohuslavice — nadm. výška 286 m — ADAPTAČE PORODNY: Adaptována byla bývalá stodola, stěna je cihlová v síle 15 cm, z vnitřní strany jsou stěny utepeny jednoduchým solomitem. Strop je zhotoven rovněž z jednoduchého solomitu bez další tepelné izolace. Podlaha kotce je dřevěná. Kotce jsou obráceny na západní stranu. Stavba byla postavena v roce 1957. Obr. 7 znázorňuje půdorys a řez adaptace.

V porodně byly ustájeny 4 kořící prasnice a 1 březí prasnice. Celková váha činila 14,46 q. Stájová kubatura činí 98,7 m³, průměrná kubatura na 1 prasnici je 19,74 m³ a na 100 kg váhy 7,33 m³. Celková produkce tepla činila 2340 kcal/hod., na 1 m³ byla produkce tepla 23,71 kcal/hod. Větrání porodny bylo dobré, ale vzhledem ke značné stájové kubatuře bylo omezováno.

V tab. VIII jsou uvedeny průměrné teploty vzduchu ve stáji a průměrné teploty uvnitř povrchu obvodové konstrukce a jejich vzájemné rozdíly při různých venkovní teplotě.

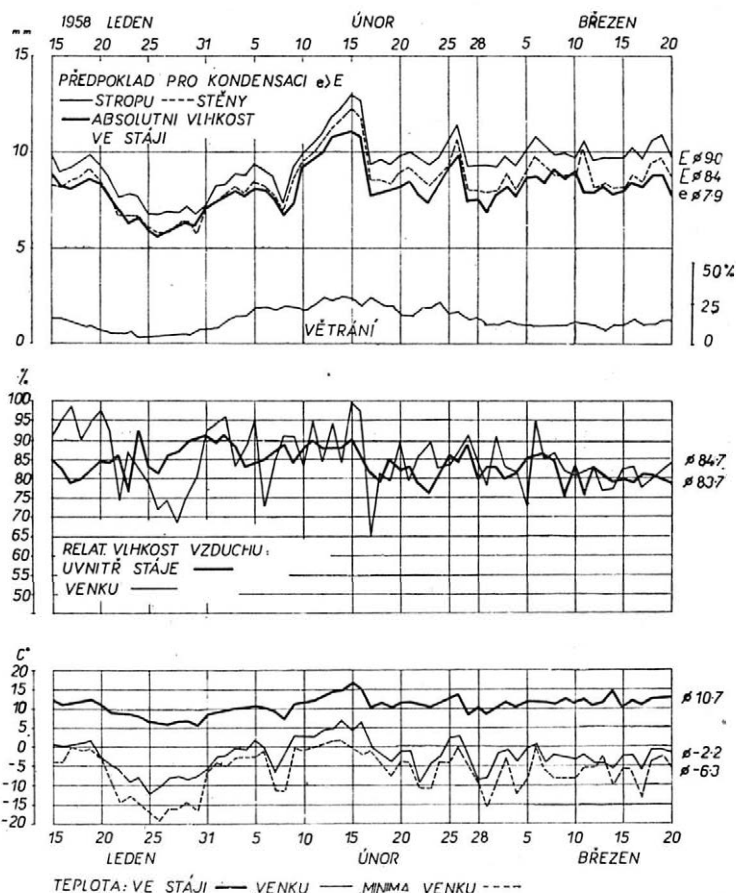
Povrchová teplota stropu je při venkovních teplotách při -15° C nižší o 0,8° C. Povrchová teplota stěny je při -15° C nižší o 2,9° C.



7. Řez a půdorys porodnou v Bohuslavicích

VIII.

Teplota venku	-15	-10	-5	0	5	10	15
Teplota stáje	7,8	9,5	11,2	13,0	14,7	16,4	18,1
Teplota stropu	7,0	8,8	10,5	12,3	14,0	15,8	17,6
Teplota stěny	4,9	7,0	9,0	11,1	13,1	15,2	17,3
Rozdíl teploty stáje od:							
teploty stropu	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5
teploty stěny	2,9	2,5	2,2	1,9	1,6	1,2	0,8



8. JZD Bohuslavice. — Adaptace ze solomitu

Obr. 8 znázorňuje průběh absolutní vlhkosti vzduchu (e) a maximální vlhkosti (E).

Tab. IX vyjadřuje číselně uvedené hodnoty jako průměry za jednotlivá období.

I když jde o adaptaci ze stodoly a stájová kubatura na 100 kg je značně velká, lze hodnotit stájové mikroklima příznivě. Stěna z cihel 15 cm, obložená solomitem, vyhovuje. Kondenzace nastala jen v několika případech na obvodové stěně.

Období 1958	Vzduch venku		Vzduch ve stáji			Ep max. vlhkost v mm při teplotě povrchu	
	tepl. ve °C	rel. vlhk. v %	tepl. ve °C	rel. vlhk. v %	e-abs. vlhkost v mm	zeď	strop
Leden	-5,3	85,0	8,8	84,5	7,1	7,06	7,94
Únor	-3,0	87,0	11,3	92,1	9,1	9,15	9,71
Březen	-2,7	82,0	11,7	78,5	8,05	8,79	9,98

Pracoviště JZD Tismice — nadm. výška 266 m — SOLOMITOVÁ PORODNA. Novostavba je z jednoduchého solomitu, oboustranně omítnutá. Solomit je připevněn na konstrukci z tyčoviny. Strop je rovněž ze solomitu bez další tepelné izolace. Čelní stěny jsou ze škvárbetonových tvárnic. Situování porodny je podélnou osou ve směru V—Z. Stavba byla postavena v roce 1956. Obr. 9 znázorňuje půdorys a řez porodny.

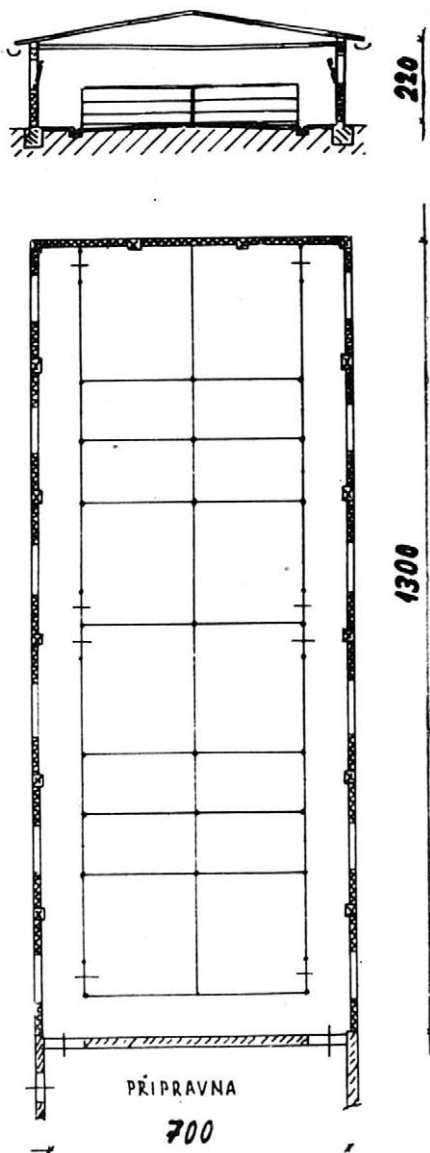
V době zimní bylo v porodně ustájeno 6 kojících prasníc a 2 březí prasnice. Celkové osazení činilo 18,44 q. Stájová kubatura činí 200 m³, na 1 prasnici 25 m³, na 100 kg váhy 10,85 m³. Celková produkce tepla činila 3668 kcal/hod., na 1 m³ činila produkce tepla 18,34 kcal/hod. Větrání porodny bylo nedostatečné.

V tab. X jsou uvedeny průměrné teploty vzduchu ve stáji a průměrné teploty vnitřních povrchů obvodové konstrukce a jejich vzájemné rozdíly při různé venkovní teplotě.

Povrchové teploty stropu jsou při venkovních teplotách při -15° C nižší o 2° C. Povrchové teploty jižní stěny jsou nižší o 1,6° C a severní o 2,5° C.

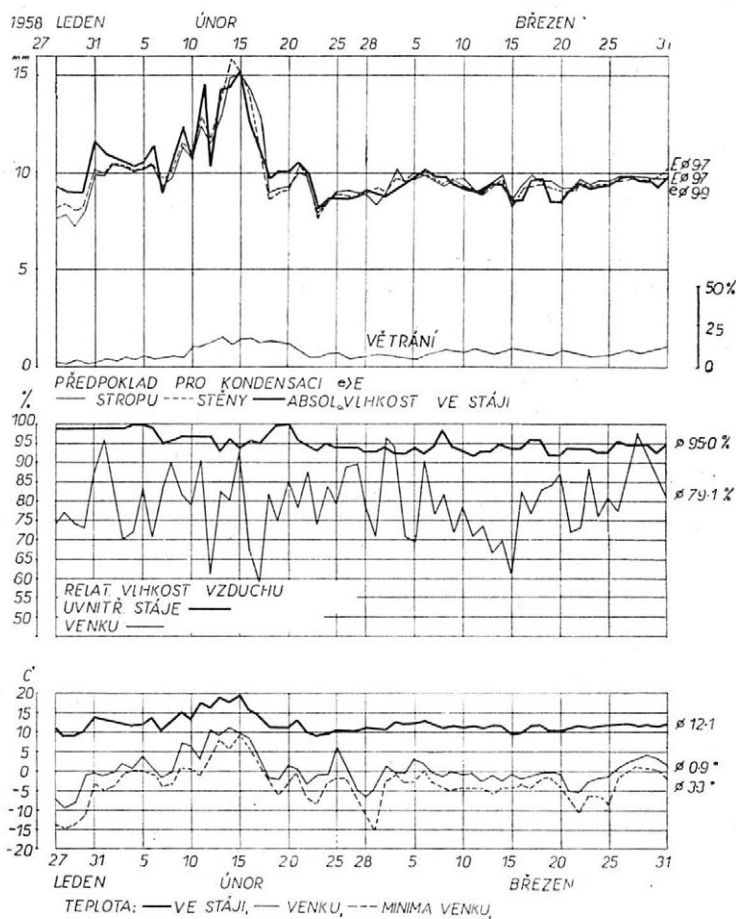
Obr. 10 znázorňuje průběh absolutní vlhkosti vzduchu (e) a maximální vlhkosti (E).

Tab. XI vyjadřuje číselně všechny uvedené hodnoty jako průměry za jednotlivá období.



9. Solomitová porodna v Tismicích

Teplota venku	-15	-10	-5	0	5	10	15
Teplota stáje	10,1	10,7	11,4	12,0	12,6	13,2	13,8
Teplota stropu	8,1	9,1	10,0	11,0	11,9	12,9	13,8
Teplota stěny severní	7,6	8,7	9,8	11,0	12,0	13,1	14,2
Teplota stěny jižní	8,5	9,4	10,3	11,2	12,0	12,9	13,7
Rozdíl teploty stáje od:							
teploty stropu	2,0	1,6	1,4	1,0	0,7	0,3	0,0
teploty stěny severní	2,5	1,0	1,6	1,0	0,6	0,1	-0,4
teploty stěny jižní	1,6	1,3	1,1	0,8	0,6	0,3	0,1



10. JZD Tismice. — Zdi z jednoduchého solomitu

Období 1958	Vzduch venku		Vzduch ve stáji			Ep max. vlhkost v mm při teplotě povrchu		
	tepl. ve °C	rel. vlhk. v %	tepl. ve °C	rel. vlhk. v %	e-abs. vlhkost v mm	zeď severní	zeď jižní	strop
Leden	-5,4	77,4	10,7	99,0	9,5	7,94	8,55	8,21
Únor	2,0	79,7	12,9	96,4	10,6	10,24	10,38	10,45
Březen	-0,7	79,5	11,3	93,9	9,4	9,21	9,23	9,40

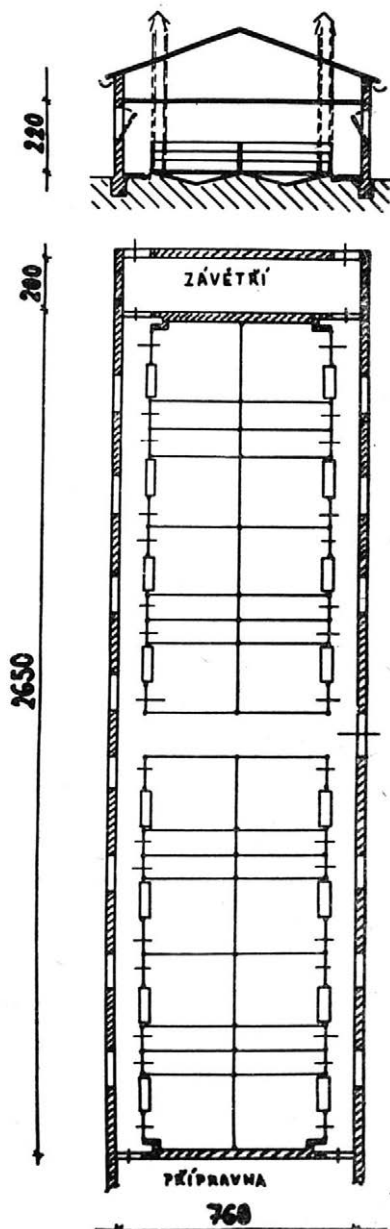
Stájové mikroklima ve dvouřadové porodně, postavené z jednoduchého solomitu oboustranně omítnutého a s velkou kubaturou, je nevyhovující. Kondenzace par v této stavbě se vyskytovala na stěnách i stropu téměř po celé zimní období. Byla způsobena především velkou stájovou kubaturou a nedostatečným větráním. Proto porodny, které mají stěny z jednoduchého solomitu a příliš velkou kubaturou, kde prasnice musí vyhrát prostor vlastním kplem, nelze doporučovat. V takovýchto případech je nutno zařídit klimatizační zařízení a stáj přitápět jinými, umělými zdroji.

Stáje kontrolní — zděné

Pracoviště JZD Předměřice n. Lab. — nadmořská výška 262 m. Stěny porodny jsou ze škvárobetonových tvárnic v síle 30 cm s pěticentimetrovou vzduchovou izolační mezerou a s pěticentimetrovým heraklitem. Strop je tvrdý, z dutých tvárnic. Nad stropem je skladní prostor. Podlaha lože je dřevěná. Situování porodny je podélnou osou ve směru S—J. Obr. 11 znázorňuje půdorys a řez porodny. Stavba byla postavena v roce 1957.

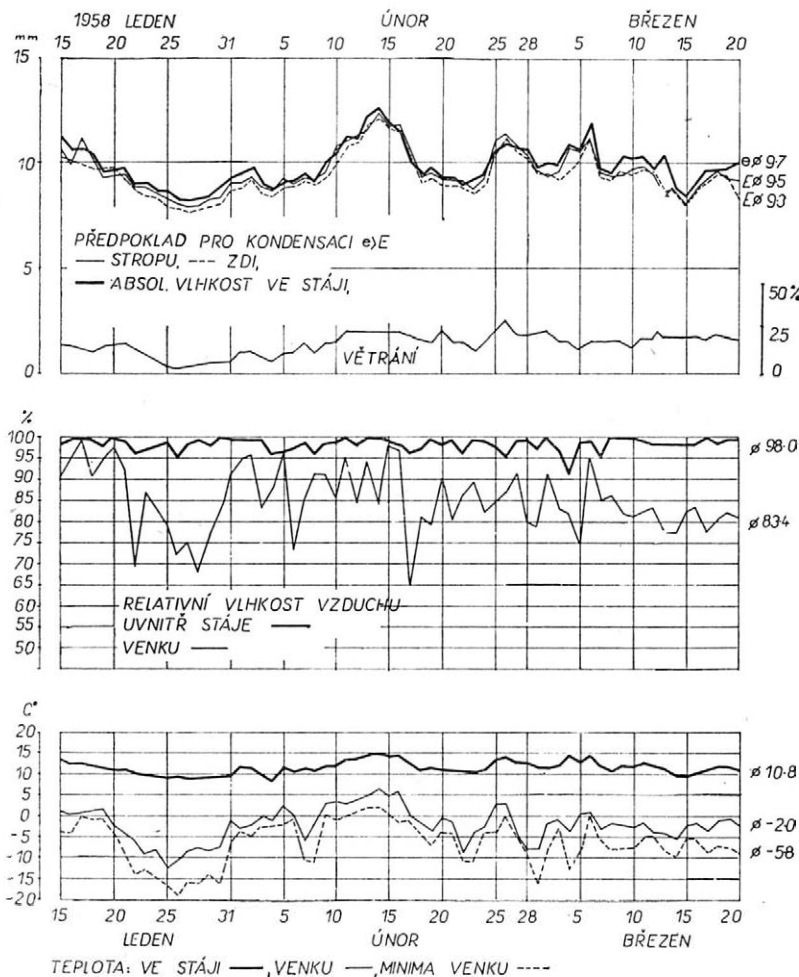
V porodně bylo ustájeno 10 kojících prasnic, 6 vysokobřezích a 6 březích prasnic. Celkové osazení činilo 59,90 q. Stájová kubatura činila 443 m³, průměrná kubatura na prasnici 20,03 m³, na 100 kg váhy 7,39 m³. Celková produkce tepla činila 8540 kcal/hod., na 1 m³ je produkce tepla 19,20 kcal/hod. Větrání bylo průměrné, až horší.

11. Řez a půdorys zděnou porodnou v Předměřicích



Teplota venku	-15	-10	-5	0	5	10	15
Teplota stáje	9,9	10,4	10,9	11,3	13,6	15,8	17,9
Teplota stropu	8,8	9,7	10,5	11,4	12,2	13,1	14,0
Teplota stěny	8,8	9,6	10,2	11,0	12,5	14,5	16,5
Rozdíl teploty stáje od:							
teploty stropu	1,1	0,7	0,4	-0,1	1,4	2,7	3,9
teploty stěny	1,1	0,8	0,7	0,3	1,1	1,3	1,4

V tab. XII jsou uvedeny průměrné teploty vzduchu ve stáji a průměrné teploty uvnitř povrchu obvodové konstrukce a jejich vzájemné rozdíly při různé venkovní teplotě.



Povrchová teplota stropu je při venkovních teplotách při -15°C nižší o $1,1^{\circ}\text{C}$, povrchová teplota stěny je nižší o $2,9^{\circ}\text{C}$ než teplota vzduchu ve stáji.

Obr. 12 znázorňuje průběh absolutní vlhkosti vzduchu (e) a maximální vlhkosti (E).

Tab. XIII vyjadřuje číselně uvedené hodnoty jako průměry jednotlivých období.

Kondenzace na obvodových stěnách a stropu se vyskytovala v průběhu celé zimy. Byla způsobena především velkou kubaturou a naprosto nedostatečným větráním. Tím také byla ve stáji vysoká relativní vlhkost vzduchu, a i když byla stavba poměrně dobře provedena, jsou výsledky velmi nepříznivé.

Pracoviště VÚ Doudleby n. Orli., nadm. výška 324 m — SOVĚTSKÁ PORODNA. Stěny cihlové v síle 45 cm, strop z tyčovin s tepelnou izolační vrstvou mazanice a 15 cm plev. Podlaha je dřevěná. Situováno podélnou osou ve směru S—J. Porodna byla postavena v roce 1954. Obr. 13 znázorňuje řez a půdorys porodny.

Celková kubatura činila $601,3\text{ m}^3$, na 1 prasnici činí $25,05\text{ m}^3$ a na 100 kg váhy $9,12\text{ m}^3$. V porodně bylo ustájeno 12 kojících prasnic, 4 vysokobřezí a 8 březích. Celkové osazení činilo 65,88 q. Produkce tepla činila 9448 kcal/hod. Na 1 m^3 činila produkce 15,71 kcal/hod. Větrání bylo průměrné, až dobré.

V tab. XIV jsou uvedeny průměrné teploty vzduchu ve stáji a průměrné teploty vnitřních povrchů obvodové konstrukce a jejich vzájemné rozdíly při různých venkovních teplotě.

Povrchová teplota stropu je při venkovních teplotách při -15°C vyšší o $0,2^{\circ}\text{C}$, povrchová teplota východní stěny nižší o $1,4^{\circ}\text{C}$ a západní stěny nižší o $1,6^{\circ}\text{C}$ než teplota stáje.

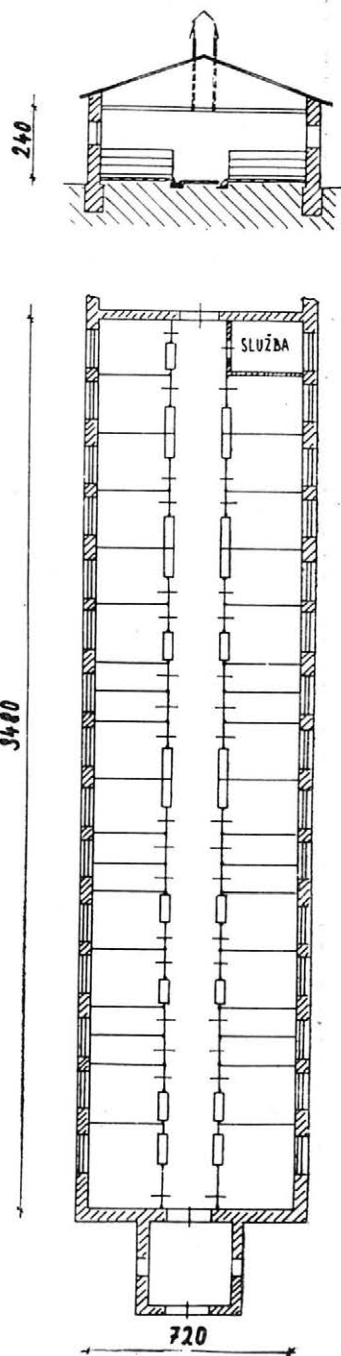
Obr. 14 znázorňuje průběh absolutní vlhkosti (e) a maximální vlhkosti (E).

Tab. XV vyjadřuje číselně uvedené hodnoty jako průměry v jednotlivých měsících.

Kondenzace se v průběhu zimy vyskytovala na stěnách cihlového zdiva jen v nejméně chladném období. Na povalovém stropu s tepelnou izolací ječnými plevami se kondenzace nevyskytovala.

Ačkoli stavba má značnou stájovou kubaturu na 100 kg váhy a výsledky jsou průměrné, možno stavbu považovat za typ dobré trvalé porodny.

Ve všech uvedených stájích byl sledován výskyt NH_3 a CO_2 . Nadměrné množství NH_3 bylo zjištěno ve zděné porodně v Předměřicích. Rozklad NH_3 nastával hlavně v dřevěné podlaze, která byla stále nasáklá močůvkou. Kysličník uhličitý se vyskytoval ve všech jednotlivých stájích jen v přístupných mezích,



13. Řez a půdorys zděnou porodnou v Doudlebach. — Sovětská porodna.

XIII.

Období 1958	Vzduch venku		Vzduch ve stáji			Ep max. vlhkost v mm při teplotě povrchu	
	teplota ve °C	rel. vlhk. v %	teplota ve °C	rel. vlhk. v %	e-abs. vlhkost v mm	zeď	strop
Leden	-4,9	85,0	10,6	98,4	9,3	8,79	9,09
Únor	-0,2	87,0	11,7	98,0	10,0	9,65	9,91
Březen	-2,7	82,0	10,9	98,0	9,5	9,09	9,27

XIV.

Teplota venku	-15	-10	-5	0	5	10	15
Teplota stáje	6,6	7,4	8,3	9,1	11,7	14,5	17,3
Teplota stropu	6,8	7,7	8,5	9,4	11,8	14,4	17,0
Teplota zdi západní	5,0	5,7	6,5	7,3	10,3	13,4	16,4
Teplota zdi východní	5,2	6,2	7,2	8,2	11,0	14,1	17,2
Rozdíly teplot stáje od:							
teploty stropu	-0,2	-0,3	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1	0,3
teploty zdi západní	1,6	1,7	1,8	1,8	1,4	1,1	0,9
teploty zdi východní	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7	0,4	0,1

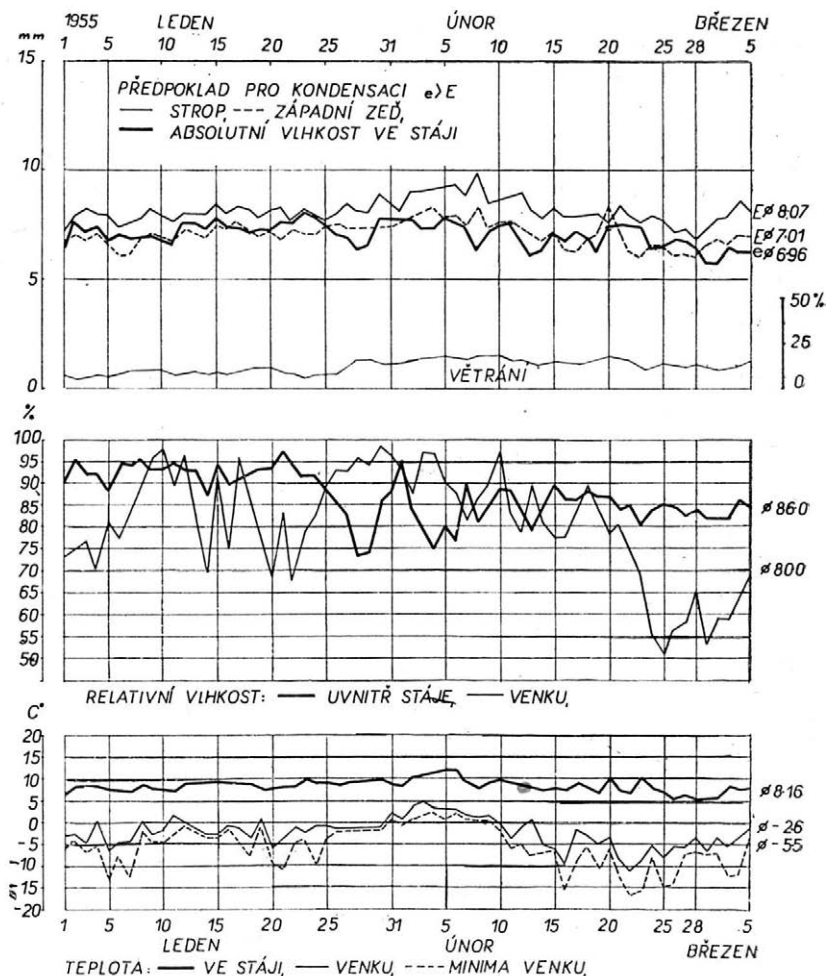
XV.

Období 1955	Vzduch venku		Vzduch ve stáji			Ep max. vlhkost v mm při povrchu		
	tepl. ve °C	rel. vlhk. v %	tepl. ve °C	rel. vlhk. v %	e-abs. vlhkost v mm	zeď západní	zeď východní	strop
Leden	-2,1	83,0	8,0	90,1	7,2	7,00	7,14	7,93
Únor	-3,0	79,2	8,2	84,4	6,8	7,07	7,45	8,14
Březen	-0,4	76,0	9,0	81,9	7,0	7,85	8,08	9,07
Duben	5,4	77,3	11,9	78,0	8,0	9,72	9,90	10,53

jeho množství nebylo v žádném případě škodlivé. Sirovodík nebyl zjištěn v žádné stáji.

S o u h r n

V roce 1954 navrhl Výzkumný ústav pro chov prasat ČSAZV v Kostelci n. Orl. využití solomitu na stavbu stájí pro chov a výkrm prasat. Současně byly solomitové stavby ověřovány z hlediska vhodnosti stájového mikroklimatu a vý-



14. Doudleby n. Orl. — Sovětská porodnice

skytu kondenzace vodních par na obvodových částech stavby a byly porovnány se zděnými stájemi. Nejpříznivější klimatické poměry, nízká relativní vlhkost vzduchu, optimální teplota a minimální předpoklad ke kondenzaci vodních par na obvodové konstrukci se ukázaly v boudě I a II a ve vzdušné porodně KS III. Kladné výsledky jsou způsobeny především tím, že obě stavby mají minimální stájovou kubaturu, čímž lze dosáhnout dostatečně vysoké teploty ve stáji a je možno i v zimě intenzívně větrat. V těchto případech při intenzívním větrání dochází k ohřátí přiváděného vzduchu a tím se snižuje jeho relativní vlhkost. Tím lze také vysvětlit, proč v některých případech byla relativní vlhkost ve stáji nižší než vlhkost vnějšího vzduchu. Ze staveb trvalých, kde zvířata vyhřívají značně větší prostor, lze neúspěšněji hodnotit porodny z dvojitého solomitu a i porodnu z patnáctimetrové cihlové stěny s izolací solomitu. Porodna z jednoduchého solomitu neuspokojila, což lze přičíst především velké stájové kubatuře. Je zajímavé, že nepříznivé výsledky, především kondenzace vodních par na obvodové konstrukci, byly zjištěny v kontrolních, zdánlivě dobře zhotovených zděných stavbách, přestože zdívo bylo v síle 45 cm.

Ověřování solomitových a zděných staveb ukázalo, že na kondenzaci vodních par na obvodových konstrukcích stavby má vliv především použitý stavební materiál, systém větracího zařízení a intenzita větrání, stájová kubatura a osazení stáje zvířaty (nebo produkce tepla v kcal/hod.). Zjištěné výsledky jsou patrné z tab. XVI, která znázorňuje propočet produkce tepla v kcal/hod. v jednotlivých stájích na 1 m³ stájového prostoru.

XVI.

Druh stavby	Na 100 kg váhy připadá m ³	Produkce tepla v kcal/hod na 1 m ³	Stručná charakteristika stavby
Solomitová bouda I	2,29	101,0	Vzdušná stavba, solomit jednoduchý, strop utepený, kondenzace nenastala
Solomitová bouda II	2,29	101,0	dtto, solomitový strop tvoří současně střechu boudy, kondenzace nenastala
KS III — březi prasnice	5,1	23,5	Vzdušná stavba, jednoduchý solomit, kondenzace nenastala
KS III — kojící prasnice	3,6	43,9	Vzdušná stavba, jednoduchý solomit, kondenzace nenastala
Brnířov	7,97	18,86	Trvalá stavba, solomit dvojitý, kon- denzace nenastala
Oslavany	8,19	20,98	Trvalá stavba, solomit dvojitý, kon- denzace nenastala
Bohuslavice	7,33	23,71	Trvalá stavba, solomit jednoduchý + + cihla 15 cm, částečná kondenzace
Tismice	10,85	18,34	Trvalá stavba, solomit jednoduchý, kondenzace totální
Doudleby — Sovětský typ	9,12	15,71	Zděná porodna, strop dřevěný, čás- tečná kondenzace na obvodových stěnách
Doudleby — Dánský typ	10,24	14,0	Zděná porodna, kondenzace na ob- vodových stěnách
Předměřice	7,39	19,20	Zděná porodna, kondenzace totální

V tab. XVII je souhrnně znázorněno rozpětí teplot stáje a vnitřních povrchů obvodových stavebních konstrukcí při venkovních teplotách od -15° do +15° C.

Z uvedených výsledků průzkumu stájí pro prasnice lze učinit závěr, že je třeba dodržet správný vztah mezi množstvím tepla (v kcal/hod.), produkováného ustájenými zvířaty, a mezi stájovou kubaturou. Čím menší je stájová kubatura na 100 kg váhy ustájených zvířat, tím vyšší je produkce tepla na 1 m³ stájového prostoru, a tím intenzivnější může být výměna vzduchu ve stáji. Intenzivní větrání umožňuje pak snížit vlhkost stájového vzduchu, takže při dostatečné tepelné izolaci obvodových konstrukcí není nebezpečí kondenzace vodních par na vnitřních plochách stěn a stropu. Proto je třeba při projektování stájí pamatovat na výpočet tepelné bilance a brát zřetel především na počet ustájených zvířat a produkci tepla v kcal/hod., tepelně izolační vlastnosti stavebního materiálu a stájovou kubaturu.

Celkové prověřování ukázalo, že stavební materiál solomit má v porovnání

Stavba	Průměrné rozpětí teplot stáje při teplotě venkovní od -15 do +15° C.			
	teplota stáje	teplota stěny I	teplota stěny II	teplota stropu
Bouda I	2,6—20,1	—	—	—
Bouda II	0,2—19,5	—	—	—
KS III — březi	3,4—16,9	1,2—16,8	—	2,3—17,6
KS III — kojící	13,9—19,3	10,3—17,5	—	15,1—21,2
Brnířov	9,4—17,8	6,8—17,9	7,2—17,1	7,1—18,1
Oslavany	6,1—15,0	4,6—14,6	—	5,0—15,9
Bohuslavice	7,8—18,1	4,9—17,3	—	7,0—17,6
Tismice	10,1—13,8	7,6—14,2	8,5—13,7	8,1—13,8
Sovětská	6,6—17,3	5,0—16,4	5,2—17,2	6,8—17,0
Dánská	6,8—20,0	3,8—18,0	4,2—17,5	5,8—20,4
Předměřice	9,9—17,9	8,8—16,5	—	8,8—14,0

se zděnými stavbami dobré tepelně izolační vlastnosti. Při stájové kubatuře do 6 m³ na 100 kg váhy postačuje na lehké stavby jednoduchý solomit, oboustranně omítnutý. Při stájové kubatuře nad 6 m³ na 100 kg váhy je třeba provádět výstavbu stáji pro prasata z dvojitého solomitu nebo optimální stájové klima zajistit jinými umělými zdroji-tepla.

Ověřováním se rovněž ukázalo, že při správném provedení, tepelné izolaci stavby a dostatečném větrání solomit vyhovuje rovněž z hlediska trvanlivosti, kterou lze u lehkých staveb počítat 8—12 let a u staveb trvalých 20—25 let.

Z ekonomického hlediska mají solomitové stavby rovněž přednosti. Jsou vzdušné, výstavba pokračuje dvakrát až třikrát rychleji v porovnání se zděnými stavbami. Počítáme-li, že průměrné náklady na 1 m² cihlové stěny 45 cm tlusté činí 120—150 Kčs, činí náklady na 1 m² jednoduché solomitové stěny v průměru od 29 do 35 Kčs, dvojité solomitové stěny od 50 do 58 Kčs. Jsou tedy investiční náklady u lehkých staveb na 1 m² stěny v průměru o 70 % nižší.

Na solomit se nelze dívat jako na nouzový stavební materiál. Naopak, pro své tepelně izolační vlastnosti, vzdušnost, levnost a rychlost výstavby má opodstatnění hlavně v době budování zemědělské velkovýroby, kdy lehké a vzdušné stavby se stávají součástí nové technologie.

Došlo dne 9. 3. 1961.

Literatura

1. Černý L. a kolektiv: Hygiena domácích zvířat. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1958. — 2. Kešner B.: Studie o stájovém klimatu - II. Živočišná výroba, roč. XXIX, 1956, č. 5, str. 319-340. — 3. Kešner B.: Studie o stájovém klimatu - III. Živočišná výroba roč. XXIX, 1956, č. 7, str. 503-524. — 4. Klin, Gratz: Abferkelställe. Die deutsche Landwirtschaft, 1956, Heft 2, str. 94-98. — 5. Klaus, Scholz, Horst, Pechert: Die Problematik und die Methodik der Besserung des Stallmikroklimas. Archiv f. Tierzucht, B. I, 1958, str. 10-34. — 6. Kubíček J.: Vliv stavebních konstrukcí na stájové mikroklima. Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně, roč. 1960, č. 1, str. 59-73. — 7. Knap J.: Výstavba lehkých staveb pro prasata z místního nebo náhradního materiálu. Za socialistické zemědělství, roč. 1957, č. 23, str. 1452-1454.

Результаты проверки соломита при строительстве свинарников

Строительный материал «соломит» представляет собой прессованные доски из соломы или камыша. Размеры соломита — 160 см ширины, 200—250 см длины и 5 см толщины.

Научно-исследовательский институт свиноводства ЧСАСХН контролировал свинарники, построенные из этого материала, с точки зрения их целесообразности в смысле обеспечения оптимального микроклимата в помещении и конденсации водяных паров на наружных частях строения и сравнил результаты с данными каменных построек.

В целом проверка показала, что строительный материал соломит имеет хорошие теплоизоляционные свойства по сравнению с каменными строениями.

Наиболее благоприятные климатические условия, низкая относительная влажность воздуха, оптимальная температура и минимальные предпосылки для конденсации водяных паров на наружной конструкции наблюдались во всех строениях, где на 100 кг живого веса приходилась кубатура помещения до 6 м³.

При этих размерах продукция тепла в ккал/час., производимого содержащимися в свинарнике животными, является достаточной, причем возможна интенсивная вентиляция, которая в свою очередь дает возможность снижения влажности воздуха в помещении, так что при достаточной тепловой изоляции наружных конструкций не нужно опасаться конденсации водяных паров на внутренних плоскостях стен и потолка.

Преимущества строительства свинарников из соломита заключаются прежде всего в легкости обеспечения оптимального микроклимата в помещении, в возможности быстрого проведения стройки и ее низкой себестоимости.

Благодаря положительным свойствам соломита применение его вполне обосновано, особенно в период размаха крупного сельскохозяйственного производства, когда легкие, хорошо вентилируемые постройки становятся частью новой технологии.

Ergebnisse der Überprüfung von Solomit-Platten beim Bau von Schweineställen

Das Baumaterial „Solomit“ sind Preßplatten aus Stroh oder Schilf. Die Solomit-Platten werden in einer Breite von 160 cm, Länge von 200—250 cm und Dicke von 5 cm hergestellt.

Das Forschungsinstitut für Schweinezucht der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften überprüfte Schweineställe aus diesem Material vom Gesichtspunkt der Sicherung eines optimalen Stall-Mikroklimas und des Vorkommens der Wasserdampfkondensation an den peripheren Bauteilen und verglich die Ergebnisse mit gemauerten Stallungen.

Die allgemeine Prüfung zeigte, daß das Baumaterial Solomit im Vergleich mit gemauerten Bauten gute Eigenschaften bezüglich der Wärmeisolation aufweist.

Sämtliche Bauten, wo auf je 100 kg Lebendgewicht eine Stallkubatur von bis 6 m³ entfiel, wiesen günstige klimatische Verhältnisse, niedrige relative Luftfeuchtigkeit, optimale Temperatur und minimale Voraussetzung für die Wasserdampfkondensation auf.

Bei dem angeführten Wert ist die von den aufgestellten Tieren produzierte Wärme in kcal/Std ausreichend und man kann intensiv lüften. Eine solche Lüftung ermöglicht eine Herabsetzung der Luftfeuchtigkeit im Stall, so daß bei einer genügenden Wärmeisolation der peripheren Konstruktionen keine Gefahr von Wasserdampfkondensation an den inneren Flächen der Wände und der Decke besteht.

Die Vorteile der Schweineställe aus Solomit-Platten beruhen vor allem auf entsprechender Sicherung eines optimalen Stall-Mikroklimas, auf der Möglichkeit eines schnellen Aufbaus und auf niedrigen Baukosten.

Die Anwendung von Solomit-Platten ist wegen ihrer günstigen Eigenschaften vor allem in der Zeit des Aufschwungs der landwirtschaftlichen Großproduktion begründet, da leichte, luftige Bauten zu einem Bestandteil der neuen Technologie werden.

Sledování hematologických ukazatelů, glukózy a kyseliny mléčné u koní po krátkodobém maximálním výkonu

Изучение гематологических показателей, глюкозы и молочной кислоты
у лошадей после кратковременного максимального напряжения

Die Beobachtung der hämatologischen, Glukosen- und Milchsäurekennziffern bei
Pferden nach einer kurzfristigen Höchstkraftleistung

Jaromír DUŠEK

Výzkumná stanice pro chov koní ČSAZV, Slatiňany, pracoviště Miličov

Reditel stanice dr. Richtř

Úvod

V této práci sledujeme hematologický obraz po krátkodobém maximálním pracovním vypětí organismu v těžkém tahu v saních v jednospreži a doplňujeme tak hodnocení biochemických a hematologických změn po dlouhodobém těžkém vytrvalostním tahu na trati 31 km dlouhé a po rychlostním klusu v lehké zápřeži na dráze 15 km (Sborník ČSAZV — Živočišná výroba, 1961, č. 1 a 2). Sledování hematologických změn doplňujeme v této práci stanovením glukózy a jejího metabolitu — kyseliny mléčné. Cílem šetření bylo informativní zjištění dosažených změn po krátkodobém maximálním svalovém vypětí jako pomocného ukazatele k posouzení nároků vykonávané práce na organismus koní.

Literární část

Dosavadní práce, zabývající se stanovením hematologických a některých biochemických ukazatelů u koní, jsou zaměřeny převážně na klidové hodnoty. Práce, zabývající se změnami po pracovním výkonu, jsou úzce specificky zaměřeny a jsou soustředěny ponejvíce na sledování změn u koní po sportovních výkonech, jak ve svých pracích uvádějí Azimov, Krüger, Kudrjašov, Nevodov, u ostatních zvířat Bartoš-Bulánek-Hatleová-Kafka, Bílek, Kalousek, Leškevič, Šonka, a převážně pak u sportovců Flock, Jakovlev, Kalousek, Séligr, Šonka, Vinařický, Tavatšerna, Zbuzek aj.

Experimentální část

Pracovní postup a metodika

Krev byla koním odebírána z *veny jugularis*, a to v pracovním klidu před zkouškou a ihned po ukončení zkoušky ve vytrvalostním maximálním tahu. (Metodika těchto zkoušek je popsána ve sdělení: Zkoušky koní ve vytrvalostním maximálním tahu, Sborník Živočišná výroba č. 7 1961.) Krev, učiněná nesrážlivou šťavelany, byla zpracována ihned na pracovišti běžně používanými laboratorními metodami: erytrocyty a leukocyty baničkovou metodou stanovením v Bürkerově komůrce, hemoglobin kolorimetricky, hematokrit Wintrobeovým hematokritem, sedimentace Westergrenovým sedimentačním aparátem, glukóza na pracovišti Pohořelice metodou Hagedorn-Jensen a kyselina mléčná podle van Slyka (Biochemická laboratoř Státní fakultní nemocnice v Brně), na pracovišti Heřmanův Městec glukóza podle Hagedorn-Jensena (OÚNZ Chrudim) a kyselina mléčná metodou Hofmann-Dische-Laszló (Ústřední biochemická laboratoř Fakultní nemocnice v Hradci Králové). Pokusné šetření na pracovišti v Pohořelicích bylo doplněno sledováním spotřeby kyslíku, stanovením změny RQ a kyslíkového tepu u pokusných koní; naměřené hodnoty zahrnujeme do výsledků základního šetření těchto ukazatelů.

Zkoušky se konaly v dopoledních hodinách, na pracovišti v Pohořelicích v září a v Heřmanově Městci v říjnu 1959. Pokusní koně (klisny a valaši) ve stáří 4–10 let byli zdraví, používaní v zemědělském provozu.

Výsledky

Dosažené výsledky na pracovišti v Pohořelicích uvádíme v tab. I. Z dosažených hematologických změn po maximálním tahu dochází k statisticky význam-

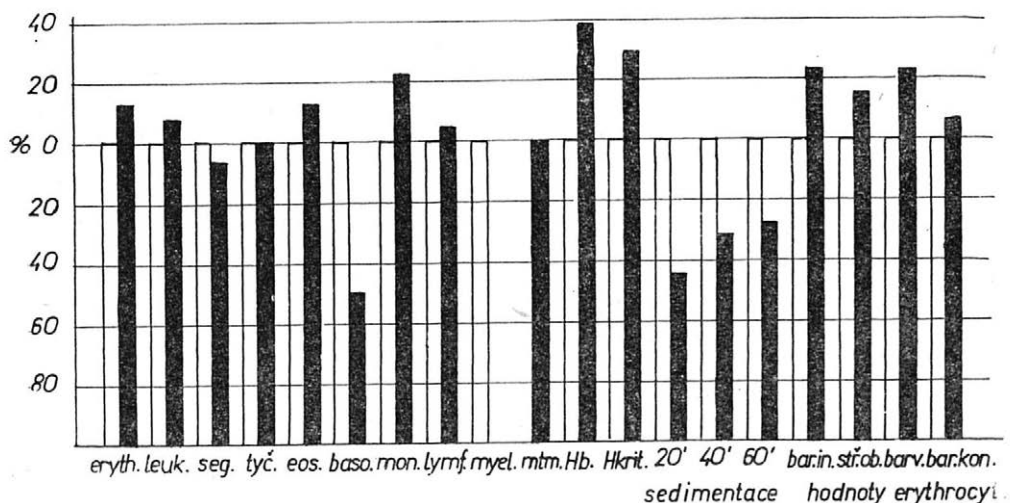
I. Průměrné hematologické nálezy, hladina glukózy a kyseliny mléčné u koní po vytrvalostním maximálním tahu na pracovišti v Pohořelicích

Ukazatel		Před	Po	Ukazatel		Před	Po
Pracovní výkon v kgm		106 181		Hemoglobin		65,4	90,2
				Hematokrit		27,3	35,3
Relativní tažná síla v %		40,4		Sedimentace:			
Erytrocyty v mil.		6,87	7,74	za 20 min.		54,3	30,0
				za 40 min.		85,5	58,5
Leukocyty v tis.		9,7	10,4	za 60 min.		95,7	69,0
Diferenciál v %	Segment	49,8	46,5	Hodnoty červené krvinky	Barevný index	0,47	0,57
	Tyč	1,1	1,1		Střední objem erytrocytu v μ^3	39,67	45,58
	Eosinofil	5,7	6,4		Barvivo erytrocytu v $\gamma\gamma$	15,22	18,64
	Basofil	0,3	0,1		Barevná koncentrace v %	38,33	40,85
	Monocyt	4,5	5,5				
	Lymfocyt	38,3	40,0				
	Myelocyt	0,1	0	Glukóza v mg%		73,5	71,7
	Metamylcocyty	0	0,1	Kyselina mléčná v mg%		46,9	172,9

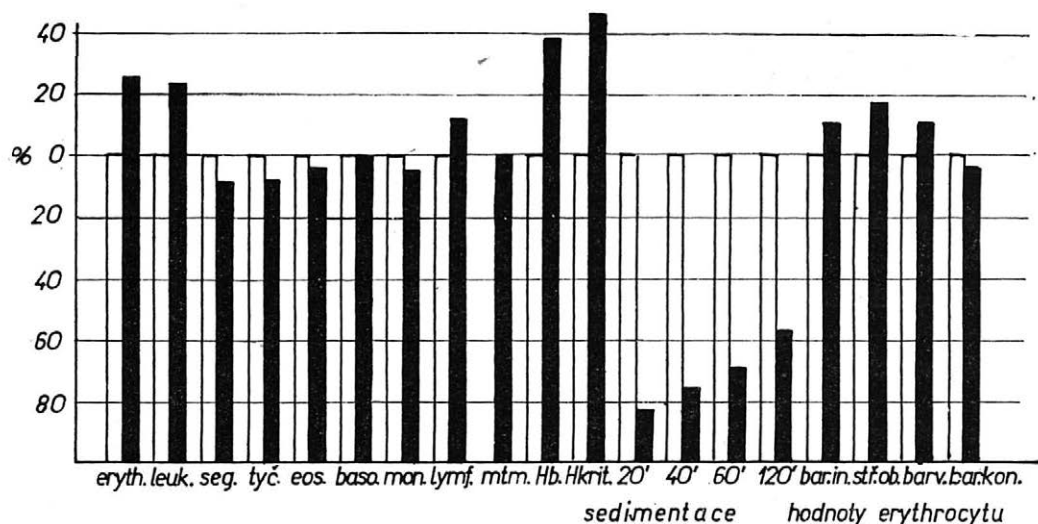
II. Průměrné hematologické nálezy, hladina glukózy a kyseliny mléčné u koní po vytrvalostním maximálním tahu na pracovišti VSCHK — Heřmanův Městec

Ukazatel		Před	Po	Ukazatel		Před	Po
Pracovní výkon v kgm		95 262		Hemoglobin		70,6	96,9
				Hematokrit		26,4	38,3
Relativní tažná síla v %		39,2		Sedimentace:			
				za 20 min.		66,2	10,8
Erytrocyty v mil.		7,13	8,92	za 40 min.		86,0	20,4
				za 60 min.		96,6	29,3
Leukocyty v tis.		7,4	9,1	za 120 min.		108,3	45,9
Diferenciál v %	Segment	47,4	43,1	Hodnoty červené krvinky	Barevný index	0,49	0,54
	Tyč	1,5	1,4		Střední objem erytrocytu v μ^3	37,10	42,90
	Eosinofil	5,6	5,4		Barvivo erytrocytu v $\gamma\gamma$	15,89	17,38
	Basofil	0,1	0,1		Barevná koncentrace v %	42,86	40,47
	Monocyt	4,4	4,1				
	Lymfocyt	41,0	45,8	Glukóza v mg%		92,1	113,5
	Myelocyt	0	0	Kyselina mléčná v mg%		22,5	122,12
	Metamyelocyt	0	0,1				

nému vzestupu erytrocytů ($\hat{s}_a = 0,135$, $p = 0,01$), barevného indexu červené krvinky ($\hat{s}_a = 0,036$, $p = 0,05$), středního objemu červené krvinky ($\hat{s}_a = 3,696$, $p = 0,05$), barviva červené krvinky ($\hat{s}_a = 1,154$, $p = 0,05$). Počet leukocytů se po pracovním zatížení zvyšuje v průměru o 7,2 %, avšak dosažené změny nejsou homogenní, takže průměrné zvýšení není statisticky významné. Rovněž dosažené změny v diferenciálním rozpočtu jsou vesměs bezvýznamné. Hladina hemoglobinu a hematokritu je po pracovní zátěži rovněž významně zvýšena ($\hat{s} =$



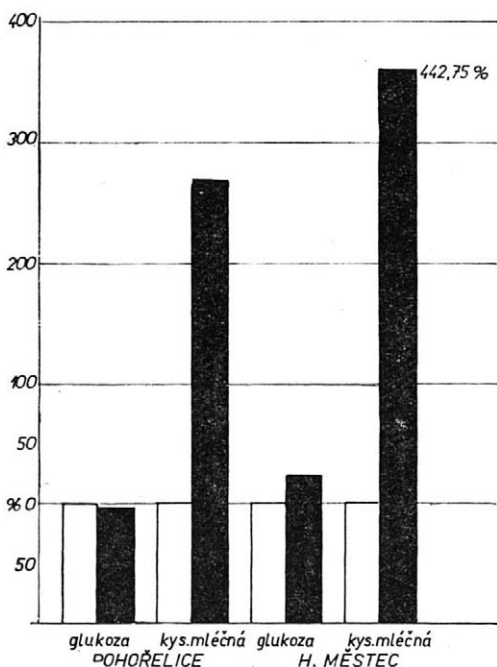
1. Hematologické změny po maximálním vytrvalostním tahu (pracoviště Pohořelice)



2. Hematologické změny po maximálním vytrvalostním tahu (pracoviště Heřmanův Městec)

= 4,126, $p = 0,01$, $\hat{s}_a = 0,804$, $p = 0,001$). Sedimentace zjišťovaná za 20, 40 a 60 minut, se po pracovní zátěži významně snižuje. Hladina glukózy se prakticky nemění, kyselina mléčná se významně zvyšuje ($\hat{s}_a = 13,59$, $p = 0,001$).

Výsledky, dosažené při vytrvalostním maximálním tahu na pracovišti Heřmanův Městec, uvádíme v tab. II. Souhlasně s předchozími nálezy dochází opět ke zvýšení počtu erytrocytů ($\hat{s}_a = 0,396$, $p = 0,01$) a středního objemu krvinky ($\hat{s}_a = 1,594$, $p = 0,01$). Počet leukocytů se po pracovní zátěži zvyšuje o 22,9 %, avšak zvýšení není opět vzhledem k nesymetričnosti dosažených změn statisticky významné; k podstatnému zvýšení dochází však u mladých koní. Diferenciální rozpočet bílých krvinek se prakticky nemění; snížení segmentů a zvýšení lymfocytů není významné, avšak vzestup absolutního počtu lymfocytů dosahuje hranice pro pětiprocentní významnost ($\hat{s}_a = 4,71$). Hemoglobin i hematokrit se významně zvyšují o 37,1 a 45,2 % ($\hat{s}_a = 3,73$, $p = 0,01$); ($\hat{s}_a = 2,32$, $p = 0,01$). Souhlasně s předcházejícím zjištěním se sedimentace po této funkci snižuje.



3. Změna hladiny glukózy a kyseliny mléčné po maximálním vytrvalostním tahu

Hladina glukózy se na rozdíl od výsledků dosažených na pracovišti v Pohořelicích zvyšuje, v průměru o 23 % ($\hat{s}_a = 4,007$, $p = 0,01$), když k největšímu zvýšení dochází u mladých koní. Zvýšení kyseliny mléčné je ještě sponatnější než v prvním pokuse, a to o 440 % ($\hat{s}_a = 7,260$, $p = 0,001$).

K přehledu dosažených změn uvá-

díme je v grafickém uspořádání v relativních hodnotách, neboť vzhledem k různým faktorům, ovlivňujícím naměřené absolutní hodnoty, je toto srovnání názornější.

Diskuse

Dosažené výsledky ukazují, že nálezy hematologických hodnot se značně podobají hodnotám, zjištěným v našich pokusech ve vytrvalostním těžkém tahu a po rychlostním klusu v lehké zápřeži. Pouze zvýšení hemoglobinu a hematoritu po maximálním vytrvalostním tahu je vyšší. Pozoruhodné je zvýšení objemu červené krvinky po pracovním procesu, což lze vzhledem k současnému vzestupu koncentrace hemoglobinu na červených krvinkách vysvětlit vyplavením starších erytrocytů z depot, takže nejde jen o zbobtnání erytrocytu v prostředí vlivem posunutí acidobazické rovnováhy (značný vzestup kyseliny mléčné). Zjištěný vyšší počet erytrocytů a vyšší hematokrit po svalové činnosti není tedy způsoben jen hemokoncentrací (pocením), ale též vyplavením depozitovaných erytrocytů a změnou jejich objemu vlivem výrazně ovlivněného metabolismu glukózy. Výsledky diferenciálního rozpočtu jsou na obou pracovištích souhlasné a malé procentické snížení segmentů a zvýšení lymfocytů není statisticky významné. Ke stejným poznatkům jsme dospěli při hodnocení diferenciálního rozpočtu po klusové práci, zatímco po těžkém vytrvalostním tahu došlo k významnému relativnímu vzestupu segmentů a poklesu lymfocytů. U sportovců se usuzuje (Dejmal a Holý) z poklesu eosinofilů v periferní krvi na stressovou situaci s vyplavováním ACTH a glukokortikoidů při extrémní námaze. V našem šetření zjišťujeme po maximálním pracovním vypětí u jednotlivých koní pohyb v počtu eosinofilů, avšak z absolutních i relativních změn při současném hodnocení stavu a únavy jednotlivých koní nelze vyvodit závěry.

Glukóza se u pokusných koní na pracovišti Pohořelice prakticky nemění. Některé práce však ukazují na zvýšení glykémie po pracovní zátěži. K ovlivnění glycidového metabolismu může dojít i při psychickém rozrušení přes adrenalin a ACTH. V našem šetření dochází ke zvýšení skutečně jen u koní na pracovišti v Heřmanově Městci, kterých nebylo k podobné práci dosud použito a kteří při zkouškách byli do určité míry rozrušení (zvláště je to patrné u mladých koní, u nichž bylo zvýšení glykemické křivky nejvyšší).

Značnou koncentraci kyseliny mléčné po maximálním výkonu si můžeme vysvětlit zvýšenou svalovou aktivitou za nedostatku kyslíku ve tkáních, na co ukazuje i zvýšení počtu erytrocytů, hemoglobinu a plicní ventilace po zkoušce. Zatímco po dlouhodobém těžkém tahu dochází k určité adaptaci organismu při odbourávání sacharidů, nastávají při krátkodobém maximálním tahu procesy anaerobní, energeticky méně výhodné, takže zvýšení hladiny kyseliny mléčné je spontánní u všech pokusných koní. Při krátkodobém maximálním zatížení jsme zjistili vyšší hladinu kyseliny mléčné než po těžkém vytrvalostním tahu ve voze na trati 31 km dlouhé.

Při normální práci se po přechodném počátečním prudším vzestupu udržuje hladina kyseliny mléčné v intervalu 1–2 násobku klidové hladiny. U středně mohutného koně můžeme za normální výkon v běžných pracovních podmínkách považovat hodnotu 60–75 kgm/sec. V našich pokusech se hodnota výkonnosti zvýšila z počátečních ca 80 kgm/sec až na maximální hodnotu 425 kgm/sec, tj. o 530 %.

Srovnáme-li tedy zvýšení laktátu v krvi s pozorováním v atletických disciplínách, je nejvyšší zvýšení zaznamenáno u běhu na 400 m, kde se hladina zvyšuje

až na 250 mg% (Krestovnikov) nebo dokonce podle Cresticelliho a Taylora až na 300 mg%, tedy prakticky o desetinásobek. Ovšem názornějším srovnáním by bylo zhodnocení disciplíny z těžké atletiky, a to vzpírání, jejíž povaha je pracovnímu výkonu koní v našich pokusech do určité míry bližší. Celkově tedy vidíme, že hematologické nálezy nevybočují z mezí normálu po pracovní zátěži, a že k posouzení pracovní obtížnosti má podstatně větší význam sledování glukózy a jejího metabolitu — kyseliny mléčné. Na významu by toto šetření nabylo sledováním návratu hodnocených ukazatelů k normálu.

Souhrn

U 15 koní byly sledovány hematologické změny po vytrvalostním maximálním tahu v jednospreži v saních (podle modifikovaného Krügerova zkušebního systému) na úseku 150 m dlouhém s postupným zvyšováním relativní tažné síly do průměrné hranice 40,4 % s kolísáním 35–49,5 %. Pokusné šetření bylo doplněno stanovením biochemických ukazatelů: glukózy a kyseliny mléčné.

Z dosažených výsledků zjišťujeme po pracovní zátěži statisticky významné zvýšení erytrocytů, hemoglobinu, hematokritové hodnoty a středního objemu erytrocytu, zatímco dosažené průměrné zvýšení leukocytů není statisticky významné. V diferenciálním rozpočtu (v bílém krevním obraze) se projevuje tendence poklesu neutrofilních segmentů a vzestup lymfocytů, avšak i tyto změny nejsou podstatné. Sedimentace byla souhlasně v obou pokusech po pracovním zatížení významně snížena. Glykémie se zvyšuje zvláště u koní mladých, na funkční zkoušku nepřipravených; zvýšení hladiny kyseliny mléčné je vysoce významné u všech pokusných koní.

Dosažené výsledky jsou uvedeny v průměrech v tab. I a II a v grafech 1, 2 a 3.

Šetření je informativním doplňkem k posuzování nároků pracovní zátěže na funkční činnost organismu při krátkodobé výkonnosti submaximální intenzity. Lze se domnívat, že hranice relativní tažné síly 35 % má být při podobných zkouškách pro mladé koně maximální.

Došlo dne 28. 1. 1961.

Literatura

1. Azimov G. J., Krinicev, Popov: Fyziologie hospodářských zvířat. Moskva 1955. — 2. Bartoš S., Bulánek J., Hatleová A., Kafka K.: Změny metabolismu glycidů, způsobené opakovaným nuceným pohybem u telat. Sborník ČSAZV - Živ. výr. 2, 195, 1957. — 3. Bartoš S., Bulánek J., Hatleová A., Kafka K.: Trvalé změny v organismu skotu, způsobené opakovaným nuceným pohybem. Sborník ČSAZV - Živ. výr. 2, 449/1957. — 4. Bílek F.: Učebnice obecné zootechniky. Praha 1953. — 5. Jakovlev N. N., Leškevič D. G.: Biochemické zmeny v krvi vesliarov pri tréninku a pretekoch. Sovětská věda - Tělesná kultura 3, 198/1955. — 6. Jakovlev N. N.: Očerki po biochimii sporta, Fizkultura i sport. Moskva 1955. — 7. Flock, Ingle, Bollman: J. biol. chem. 129, 49/1939. — 8. Kalousek F.: Vliv svalové námahy na pentosový cyklus v ssavčích erytrocytech. Diplomová práce. Biochem. ústav matematicko-fyzikální fakulta Karl. un., biochem. laboratoře III. int. klinika v Praze. Praha 1957. — 9. Košťojanc Ch. S.: Základy srovnávací fyziologie. Praha 1953. — 10. Krůta V., Hornof, Seliger V.: Úvod do fyziologie tělesných cvičení. Praha 1954. — 11. Krüger L.: Die Bestimmung der Arbeitsfähigkeit bei Pferd und Rind durch Leistungsprüfungen, physiologische und psychologische Meßwerte und durch die Exterierbeurteilung. Zeitschrift für Tierzüchtung, Band 69, 70. — 12. Kudrjašov S. A.: Praktická cvičení v plemenit-

bě hospodářských zvířat, SZN Praha 1954. — 13. Leškevič D. G.: Změny sacharů, pirovinogradů i moločnej kyseloty v krvi grebcov posle nagruzki kak pokazatel sostojanija trenirovannosti. Ukr. Biochem. žurnal 26, 289/1954. — 14. Letunov S. P.: Lékařská kontrola v tělesné výchově. Praha 1953. — 15. Šonka J.: O významu pentosového cyklu v lékařství. III. interní klinika Karl. univ. v Praze, přednosta akad. J. Charvát. Časopis lékařů českých, roč. XCVIII, č. 20, 1959. — 16. Šonka J., Kalousek F.: The influence of Muscular Work on Glucose Metabolism of Erythrocytes in Sportsmen, Horses and Rats. — 17. Vacek F.: Srovnávací fyziologie hospodářských zvířat a jiných obratlovců. Brno 1937. — 18. Vinařický: Změny červeného obrazu krevního při plavání. Spisy léc. Mas. university 3, 16/1947. — 19. Zubek, Dupalová: Sborník prací Výzkum. ústavu tělových., str. 90, Praha 1958. — 20. Zubek V.: Pokus o hodnocení aerobních a anaerobních pochodů u sprinterů a vytrvalců během tréninkových období. Výzkum. ústav tělových., Praha, 1960.

Изучение гематологических показателей, глюкозы и молочной кислоты у лошадей после кратковременного максимального напряжения

У 15 лошадей наблюдались гематологические изменения испытаний максимальной выносливости грузоподъемности при одиночной санной упряжи (согласно модифицированной испытательной системы Крюгера), на участке длиной в 150 м с постепенным повышением относительного тягового усилия до средней границы 40,4 % с колебаниями 35—49,5 %. Опытное исследование пополнилось за счет установления биохимических показателей: глюкозы и молочной кислоты.

На основании полученных результатов мы устанавливаем после рабочей нагрузки статистически важное повышение эритроцитов, гемоглобина, гематокритовых единиц и среднего объема эритроцита, в то время как достигнутое среднее повышение лейкоцитов не имеет значения в статистическом отношении. В дифференциальном расчете (в белой картине крови) проявляется склонность к понижению нейтрофильных сегментов и лимфоцитов, однако эти изменения незначительны. Седimentация в обоих опытах после рабочей нагрузки заметно снижается. Гликемия повышается в особенности у молодых лошадей, не подготовленных к рабочему испытанию; повышение уровня молочной кислоты весьма значительно у всех подопытных лошадей.

Полученные результаты приведены в средних показателях в таблицах I и II и диаграммах 1, 2 и 3.

Исследование представляет информативное дополнение при оценке требований по рабочей нагрузке для функциональной деятельности организма при кратковременной производительности субмаксимальной интенсивности. Можно предполагать, что граница относительной тяговой силы 35 % при подобного рода испытаниях для молодых лошадей должна быть максимальной.

Die Beobachtung der hämatologischen, Glukosen- und Milchsäurekennziffern bei Pferden nach einer kurzfristigen Höchstkraftleistung

Man beobachtete bei 15 Pferden hämatologische Änderungen nach einer Höchstzugleistung in Ausdauer im Schlitten-Einspann (nach Krüger's modifiziertem Prüfsystem) auf einer 150 m langen Strecke, mit stufenweiser Steigerung der relativen Zugkraft bis zu einer durchschnittlichen 40,4 %igen Grenze, mit einer Schwankung von 35—49,5 %. Diese versuchsweise Untersuchung wurde durch die Feststellung von biochemischen Kennziffern: Glukose und Milchsäure ergänzt.

Die erzielten Ergebnisse zeigen nach Arbeitsbelastung eine statistisch signifikante Erhöhung der Erythrozyten- und Hämoglobinzahl, des Hämatokritenwertes und des mittleren Erythrozytenumfanges, wogegen die erreichte durchschnittliche Erhöhung der Leukozytenzahl statistisch nicht signifikant ist. Im weißen Differentialblutbild kommt eine senkende Tendenz der neutrophilen Segmente und eine Steigerung der Lymphozytenzahl zum Vorschein; auch diese Änderungen sind jedoch unwesentlich. Die Sedimentation war bei beiden Versuchen nach der Arbeitsbelastung signifikant herabgesetzt. Eine Erhöhung der Glykämie kommt besonders bei

jungen, auf die Funktionsprüfung unvorbereiteten Pferden vor; die Erhöhung des Milchsäureniveaus ist bei sämtlichen Versuchspferden hoch signifikant.

Die erzielten Ergebnisse sind in Durchschnittswerten in den Tabellen I und II und in den graphischen Darstellungen 1,2 und 3 angeführt.

Diese Untersuchung ist eine informative Ergänzung der Beurteilung des Anspruches der Arbeitsbelastung auf die Funktion des Organismus bei kurzfristiger Leistung von submaximaler Intensität. Man kann annehmen, daß die Grenze der relativen Zugkraft bei jungen Pferden bei ähnlichen Prüfungen die Höhe von 35 % nicht überschreiten soll.

Knap J.: Výsledky z ověření solomitu při výstavbě stájí pro prasata	
Результаты проверки соломи́та при строительстве сви́нарников	
Ergebnisse der Überprüfung von Solomit-Platten beim Bau von Schweineställen	107
Dušek J.: Sledování hematologických ukazatelů glukózy a kyseliny mléčné u koní po krátkodobém maximálním výkonu	
Изучение гематологических показателей глюкозы и молочной кислоты у лошадей после кратковременного максимального напряжения	
Die Beobachtung der hämatologischen, Glukosen- und Milchsäurekennziffern bei Pferden nach einer kurzfristigen Höchstkraftleistung	127

Čtenáře vědeckého sborníku

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

upozorňujeme, že příští číslo 3 bude věnováno tematice o drůbeži a bude obsahovat tyto příspěvky:

- J. Podhradský: Drůbežnická výroba ve III. pětiletce.
- A. Šimková: Vliv umělého osvětlování slepic různého stáří na výsledky líhnutí a na životnost a užitkovost potomstva.
- A. Šimková: Vliv intenzity snášky slepic na líhnivost násadových vajec.
- O. Čermák: Některé údaje o metabolismu vitamínu C u drůbeže.
- J. Tyleček, F. Špaček, J. Čechovský, J. Zelenka: Výzkum působení $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ a CTC na růst a jatečnou hodnotu vykrmovaných kuřat.
- J. Pícha, B. Svozil: Změny histologického obrazu nadledvinek vlivem stilbestrolu, kadmia a chirurgické kastrace kohoutů.
- J. Pícha, B. Svozil: Vliv stilbestrolu a kadmia na pohlavní žlázy kohoutů.
- F. Špaček: Možnost náhrady živočišných bílkovin rostlinnými bílkovinami při výkrmu kuřat.

Sborník Živočišná výroba č. 3 stojí Kčs 10,— a můžete si jej objednat u

Ústavu vědeckotechnických informací ČSAZV

vydavatelství

Praha 2 - Vinohrady, Slezská ul. č. 7.