

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

*Živočišná
výroba*

3

ROČNÍK XXIX — PRAHA, BŘEZEN 1956

CENA 10 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editorial Board:
akademik Vladimír Koželuha

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editorial Board:

*akademik Karel Koubek, dopisující člen ČSAZV Dr Ing. Josef Šmerha, doc.
Dr Ing. Josef Kopecký, prof. Dr Ing. Jan Podhradský, dopisující člen ČSAZV
Dr Ing. Jaroslav Herzig, Dr Ing. Andrej Karakoz, Dr Ing. František Volf, Ing.
Jaroslav Krátr, Vítězslav Hálek.*

Vedoucí redaktor:
Главный редактор:
The Editor-in-Chief:
František Němec

Sborník ČSAZV, řada Živočišná výroba vychází měsíčně. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku zemědělské vědy z oboru živočišné výroby. Hlavní redaktor Václav Kořínek. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 10 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd. Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 575-41, 577-51-5.

Сборник ЧСАСХН, серия Животноводство выходит ежемесячно. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе сельскохозяйственной науки в области животноводства. Главный редактор Вацлав Коржинец. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 10 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 575-41, 577-51—5.

The Annals of the CAAS the Series Animal Production appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews of animal production. Head-Editor Václav Kořínek. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 10 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, tel. num. 575-41, 577-51-5. A 17135

Studie o stájovém klimatu*)

Nástin metodik měření mikroklimatických prvků ve stájích
a příklad mikroklimatického průzkumu

Краткое описание методов измерения микроклиматических элементов
в животноводческих помещениях и пример микроклиматического обследования
Umriß der Methodik für die Messung mikroklimatischer Elemente in Stallräumen
und ein Beispiel einer mikroklimatischen Untersuchung.

Ing. B. KEŠNER

Laboratoř agrometeorologie ČSAZV, Praha-Dejvice (VŠZ)

Došlo dne 20. I. 1956

Úvod

Zemědělská praxe a výstavba socialistických zemědělských závodů vyžaduje též takové podklady pro stavby nových stájí a podklady pro adaptace, aby stáje byly vyhovující i po stránce vzdušného prostředí. Nevhovující vzdušné prostředí stájí, které je výslednicí stavebního provedení stáje, jejího udržování a místně klimatických podmínek, bylo a je dosud v mnoha případech původcem špatných výsledků v živočišné výrobě.

V posledních letech byla proto otázkám mikroklimatu stájí věnována zasloužená pozornost, jelikož do té doby poznatky o mikroklimatu stájí nebyly prakticky žádné, ba nebyly dosud propracovány ani metodiky měření mikroklimatu stájí.

Údaje o mikroklimatu stájí jsou požadovány jako průvodní data u velké části pokusů v živočišné výrobě a jsou potřebné pro zhodnocení stavebního provedení stáje a větrání. To se týká, nejen stájí v pravém slova smyslu, nýbrž i všech ostatních uzavřených prostorů v živočišné výrobě, jako jsou na př. lhně, kurníky, doupata atp., kdy cílem měření může být i speciální posudek nebo zjištění závady atd.

Nelze tedy vypracovat jednu universální metodiku měření stájového klimatu, nýbrž vzhledem k cíli, který je sledován, je třeba, použít určité metodiky měření nebo vhodné kombinace metodik měření mikroklimatických prvků ve stájích, t. j. volit správnou metodiku výzkumu.

K tomuto účelu slouží též předložený nástin měření mikroklimatických prvků ve stájích a příklad mikroklimatického průzkumu jedné stáje.

A. Methodiky měření teploty vzduchu

Teplotu vzduchu ve stájích měříme buď za účelem získání delší řady průměrné denní teploty, maximální a minimální teploty, průběhu teploty, nebo za účelem zjištění vertikálního či horizontálního rozdělení teploty v kratším časovém úseku.

*) Část kandidátské disertační práce.

1. Průměrnou denní teplotu získáme měřením teploty ve třech nebo více pozorovacích termínech na normálním teploměru.

Ve stájích není podmínkou používat teploměrů meteorologických, které mají zbytečně velký rozsah — 35 až +45°. Těchto teploměrů používáme pouze u stájí lehkého provedení, kde je pravděpodobnost poklesu teploty pod bod mrazu. U teplých stájí lze použít každého přesného teploměru s rozsahem od 0 do 50° s dělením na $\frac{1}{2}^\circ$ nebo $\frac{1}{5}^\circ$.

Při počítání průměru z termínových pozorování nelze převzít běžný vzorec používaný v meteorologii $\frac{7 + 14 + 21 + 21}{4}$. Vlivy, které se uplatňují na prů-

běhu teploty ve stájích, jsou odlišné od vlivů, působících na průběh teploty ve volné atmosféře. Též s hlediska možnosti zajistit pozorování ve 21 hod. bylo třeba nalézt jiné vhodné pozorovací termíny, které by zaručily správný průměr a vyhovovaly přitom pozorovateli, kterým bývá zpravidla krmič. Za tím účelem jsem zpracoval výsledky registrace teploty v jedné stáji jako průměr 24hodinový, který je nejpřesnější, a srovnal jsem ho s průměry vypočtenými podle vzorců $\frac{7 + 14 + 21 + 21}{4}$, $\frac{6 + 12 + 18}{3}$, $\frac{5 + 12 + 19}{3}$, $\frac{6 + 14 + 18}{3}$

$$\frac{5 + 14 + 19}{3}, \max\left(\frac{\max - \min}{2}\right).$$

Do jaké míry souhlasí průměry, vypočtené podle uvedených vzorců, s průměrem 24hodinovým, ukazuje tabulka 1. Pro výpočty a sestavení tabulky byly vzaty za základ měsíční průměry denního chodu teploty.

Tab. 1. Průměrné denní teploty ve stájích, vyjádřené podle pozorování v různých termínech.

Měsíc	Průměrná denní teplota podle vzorce					
	1	2	3	4	5	6
	$\frac{1+2+\dots+24}{24}$	$\frac{5+14+18}{3}$	$\frac{5+12+19}{3}$	$\frac{6+14+18}{3}$	$\frac{6+12+18}{3}$	$\max\left(\frac{(\max-\min)}{2}\right)$
II	5,9	5,9	5,8	5,97	5,87	5,4
III	9,3	9,53	9,13	9,83	9,43	9,15
IV	11,3	11,9	11,3	11,8	11,6	11,1
V	15,2	15,5	15,3	15,7	15,5	14,9
VI	19,8	20,12	19,9	20,2	20,0	19,7
VII	20,2	20,4	20,23	20,53	20,53	20,0

Z tabulky je patrné, že nejmenší odchylky od 24 hod. průměru jsou dosahovány v únoru a březnu při výpočtu podle vzorce č. 5, v ostatních měsících podle vzorce č. 3. Při výpočtu průměru jako střední hodnoty denního rozpětí teploty (vzorec č. 6) jsou získány průměry soustavně nižší (o 0,2° v teplejších měsících a o 0,5° v zimním měsíci).

Lze proto doporučit ve stájích tyto termíny pozorování:

V zimních měsících (XI až III) 6, 12 a 18 hodin, v ostatních měsících 5, 12 a 19 hodin a průměry počítat jako aritmetický průměr ze součtu teplot zjištěných v uvedených termínech.

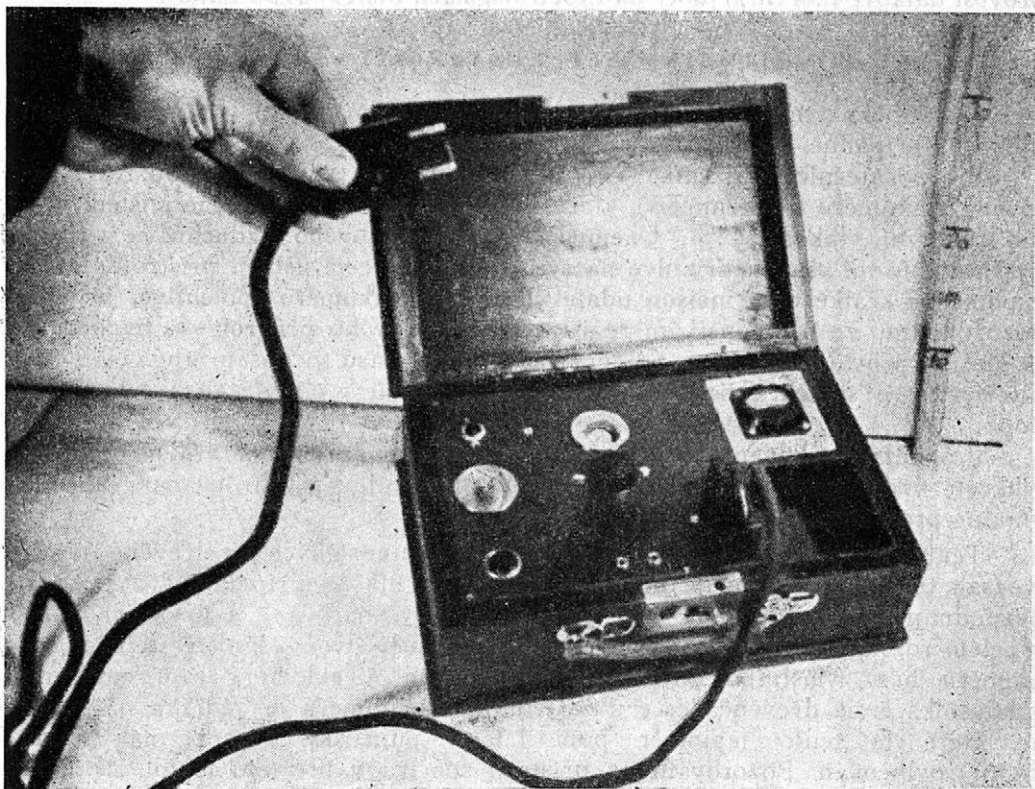
2. V některých případech měření teploty ve stájích zajímá nás nejen prů-

měrná teplota stáje, nýbrž i *maxima* a *minima* teploty dosahované ve stáji. Pro tento účel umístíme ve stáji vedle normálního teploměru i teploměr maximální a teploměr minimální. Jestliže se spokojíme s méně přesnými výsledky, postačí nahradit uvedené dva teploměry jedním teploměrem maximominimálním (t. zv. Sixovým). Velkou výhodou při použití těchto extrémních teploměrů je, že postačí pozorovat teplotu pouze jednou denně. Přitom lze vypočítat přibližně i průměrnou denní teplotu (podle vzorce č. 6 v tab. 1).

3. Chceme-li ve stáji zjistit celý *průběh teploty* během dne, nebo během delšího období, umístíme ve stáji registrační přístroj — thermograf. Je vhodné použít tohoto přístroje i v případech, je-li místo pozorování těžko přístupné, nebo nelze-li zajistit pozorování v termínech. Vyčíslením registračních pásek se záznamem průběhu teploty lze zjistit veškeré údaje o teplotě (maxima, minima, průměr, hodinu, kdy je dosahováno maxima nebo minima, a trvání určité teploty nebo její nástup a pod.). Použití registračního přístroje je nenáročné na obsluhu. U běžných thermografů se registrační páska vyměňuje jednou týdně.

4. Při podrobném průzkumu teploty v různých místech stáje, t. j. při zjišťování *horizontálního* či *vertikálního rozdělení* teploty ve stáji nebo pro rychlé orientační měření teploty, je výhodné použít údajů suchého teploměru aspiračního psychrometru.

Tímto přístrojem (kterého se používá hlavně pro měření vlhkosti vzduchu a bude dále podrobněji popsán), lze provádět naprosto přesná měření i v méně přístupných místech a poměrně rychle za sebou. Teplota na psychrometru se ustálí při malém rozdílu teploty dvou následujících míst měření ve 2 minutách, při přenášení přístroje na místo s odlišnou teplotou nebo při počátečním



Obr. 1

Рис. 1

měření je třeba počkat, až se teplota přístroje vyrovná s teplotou stáje, což trvá obvykle asi 5 minut. Určitým nedostatkem při zjišťování teploty (i vlhkosti) aspiračním psychrometrem je ta okolnost, že ventilátor přivádí do pohybu vzduch v okruhu několika desítek centimetrů. To je zjev nežádoucí při některých přesných měřeních teploty (na př. v přízemní vrstvě, nebo v malém prostoru), nebo při velkém počtu míst měření teploty. Když uvedená rychlost měření aspiračním psychrometrem nestačí, je výhodné používat teploměry elektrických, kterými lze měřit ve velmi krátkých intervalech. Též nepřístupnost nebo malé rozměry místa brání někdy použití psychrometru a je nutno použít dálkového měření pomocí elektrických teploměrů.

Elektrické teploměry jsou buď odporové nebo thermočláňkové. Konstrukčně jednodušší a na obsluhu méně náročné jsou teploměry odporové. Při měřeních stájového klimatu používal jsem s úspěchem elektrického odporového teploměru (obr. 1). Velikost měřicího tělíska je nepatrná (váleček 1×3 mm), takže teplota se vyrovná během 20 vteřin. Elektrický odporový teploměr pracuje na principu změny odporu měřicího tělíska v závislosti na teplotě vzduchu. Rovnosti obou teplot (tělíska a vzduchu) se dosáhne patřičným žhavením tělíska ze zdroje, kterým je malá kulatá baterie 1,5 V a rovnost se ověří nulovým indikátorem. Přesnost měření tímto odporovým teploměrem je $\pm 0,25^\circ \text{C}$, v rozsahu -5 až $+45^\circ$.

Za účelem možnosti měření teploty téměř současně na několika místech stáje vybavil jsem tento přístroj deseti měřicími tělisky a přepínacím zařízením. Jelikož přístroj má kompenzační zapojení, je možno pomocí kabelů libovolně dlouhých umístit měřicí tělíska kdekoli v stáji i mimo stáji a z jednoho místa provést dálkové měření teploty na deseti tělískách během dvou minut.

B. Methodiky měření vlhkosti vzduchu

1. Průběžná měření vlhkosti vzduchu za účelem získání průměrné denní vlhkosti, případně denního průběhu vlhkosti:

Při počátečních měřeních vlhkosti vzduchu ve stáji jsem používal vlasového vlhkoměru (nástěnného), který umožňuje velmi jednoduché zjištění přímo relativní vlhkost v %. Chemické složení stájového vzduchu, a vysoká prašnost působí však nepříznivě na svazek vlasů a celé ústrojí přístroje, takže v poměrně krátké době nejsou údaje vlasového vlhkoměru spolehlivé. Je však pozoruhodné, že při používání registračního vlasového přístroje — hypografu — naší výroby (Metra n. p.), který má svazek vlasů vícepramenný, bylo při používání ve stájích dosahováno dobrých výsledků i po více než půlročním použití.

Pro běžné vybavení stáje naprosto spolehlivým přístrojem na pozorování vlhkosti vzduchu zavedl jsem používání staničního psychrometru v úpravě vhodné pro stáje.

Tento přístroj se skládá ze dvou teploměrů umístěných na dřevěné desce. Rozsah teploměrů vyhovuje od 0 do 40° , dělení na $\frac{1}{5}$ případně $\frac{1}{10}$. Je však bezpodmínečně nutné, aby oba teploměry byly spárované, t. j. oceňchované v celém rozsahu stupnice. Nelze tedy použít prostě dvou zdánlivě stejných teploměrů bez zvláštního odborného přezkoušení. Teploměry jsou zavěšeny v konsolkách na dřevěné desce. Pod jedním z teploměrů je nádržka na vodu, ze které je tento teploměr pomocí t. zv. punčošky (která má funkci knotu) ovlhčován. Pozorování na přístroji spočívá v přečtení teplot na obou teploměrech. Ovlhčováný teploměr má většinou teplotu nižší než teploměr suchý. Stejná teplota na obou teploměrech se může vyskytnout pouze při 100% vlhkosti vzduchu, nebo při zaschnutí punčošky, která ovlhčuje teploměr. Proto je

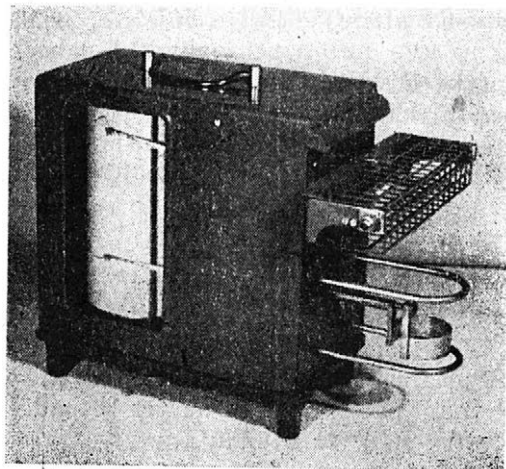
nutné dbát pouze na doplňování vody (destilované nebo dešťové) v nádržce a na vyměňování punčošky (podle zaprášení a znečištění i každý týden). Podle zjištěných teplot na obou teploměrech zjistí se pomocí tabulek relativní vlhkosti vzduchu v % (psychmetrické tabulky pro vyčíslení relativní vlhkosti vzduchu podle údajů staničního nevětraného psychrometru).

Psychmetrickou tabulku musí mít k dispozici každý pozorovatel, včetně podrobného návodu k pozorování teploty a vlhkosti vzduchu. V některých případech je výhodné připojit alespoň zkrácenou tabulku k vyčíslení vlhkosti přímo na desku psychrometru.

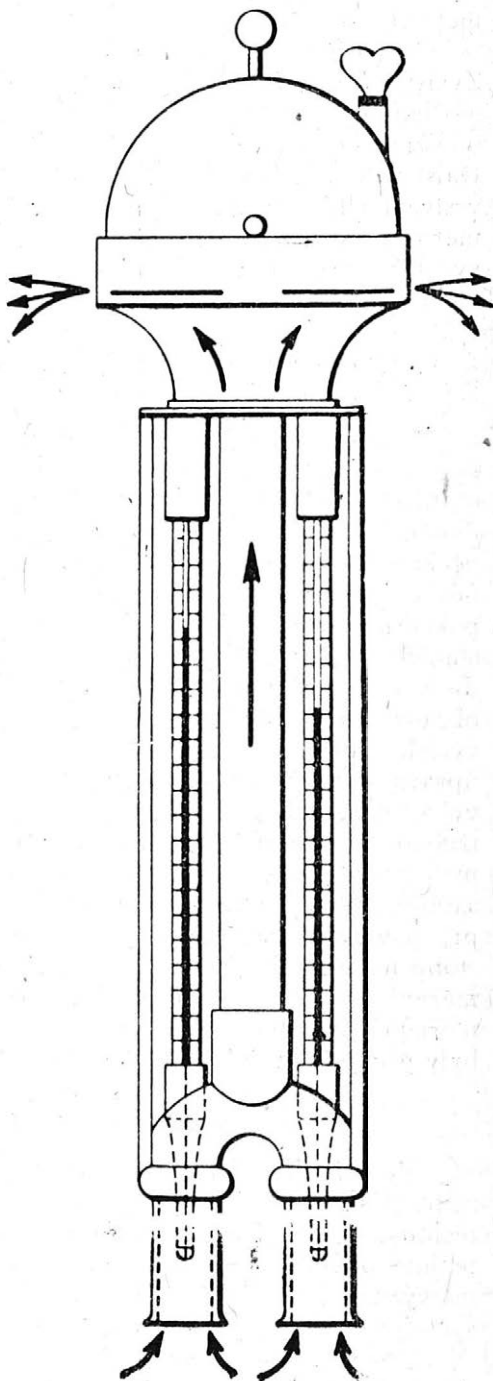
Pozorování vlhkosti vzduchu pomocí psychrometru je třeba provádět třikrát denně ve stejných termínech, jako byly uvedeny u teploty. Při používání psychrometru je výhodou, že zjišťujeme zároveň teplotu vzduchu a není třeba dalšího teploměru.

Použití registračního přístroje — hypografu — dává stejné výhody, jako při měření teploty použitím thermografu, t. j. celkový průběh křivky vlhkosti s možností i časového určení maxima a minima atd. Je samozřejmé, že v případě současného sledování průběhu teploty a vlhkosti vzduchu použije se kombinovaného registračního přístroje — thermografu (obr. 2).

2. Při sledování vrstvení vlhkosti nebo jejího rozdělení v různých místech stále používal jsem aspiračního psychrometru. Na rozdíl od již zmíněného staničního psychrometru je u aspiračního psychrometru dosahováno pomocí ventilátoru (na pero neb el. pohon) stejno-



Obr. 2
Рис. 2



Obr. 3
Рис. 3

měrného proudění vzduchu (2 m/sec.) kolem obou teploměrů. Tím je dosaženo též rychlejší reaktivnosti teploměrů. Punčošku vlhkého teploměru je nutno po několika měřeních znovu navlhčit. Schema aspiračního psychrometru je patrné z obr. 3. Je třeba zvláště vyzvednout správné držení přístroje při měření, t. j. tak, aby nebyl nassáván vzduch od těla pozorovatele. Hodnota relativní vlhkosti se zjišťuje stejným způsobem, jako bylo stručně popsáno u staničního psychrometru, je však třeba použít při tom tabulek, sestavených speciálně pro psychrometr větraný (rychlost 2 m/sec.).

3. Jiných přístrojů na měření vlhkosti vzduchu ve stájích jsem nepoužíval. Zvláště výhodné bylo by použít thermočláňkového psychrometru (elektrický thermočláňkový psychrometr se suchým a ovlhčovaným thermočláňkem), který by umožnil dálkové měření vlhkosti vzduchu zvláště v těžko přístupných místech. Další výhodou bylo by též urychlení sledu jednotlivých měření při sledování vrstvení vlhkosti vzduchu atp. Tento přístroj, jakož i vůbec všechny elektrické měřicí přístroje na měření teploty vzduchu (s velkou přesností) nejsou u nás vyráběny továrně a lze je získat pouze konstrukcí v některých speciálních výrobnách.

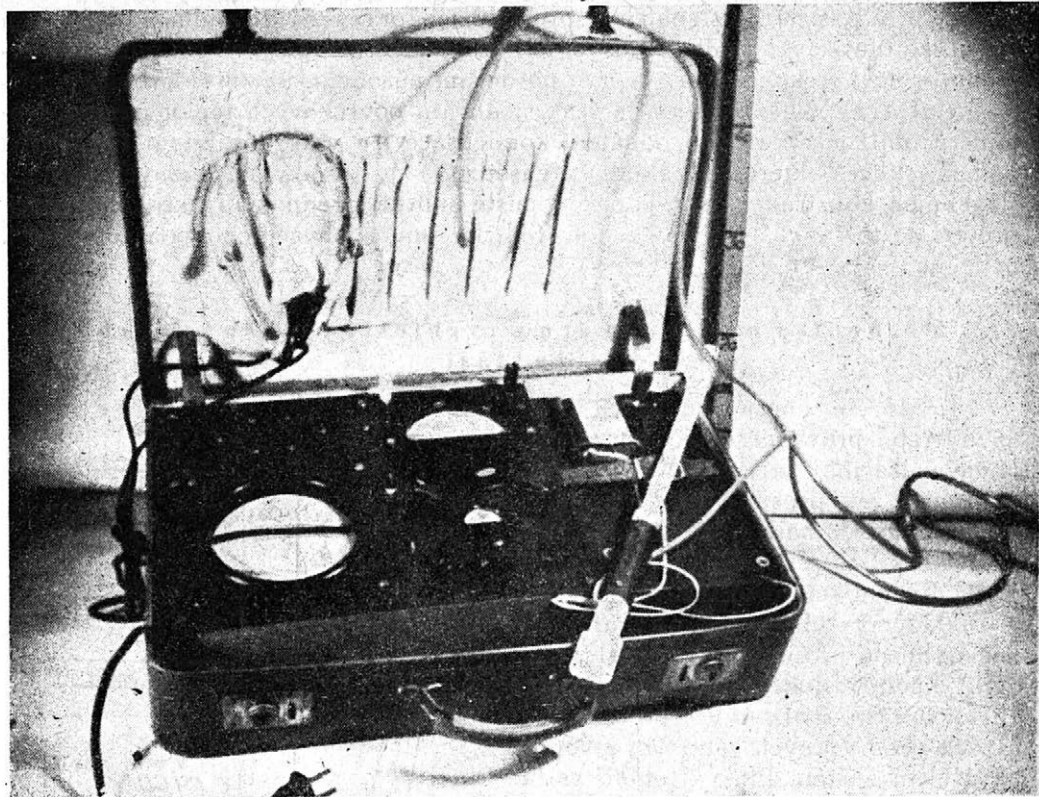
C. Umístění přístrojů pro dlouhodobé sledování teploty a vlhkosti ve stájích

V každé sledované stáji zřizuje se základní mikroklimatická stanička. Volba stanoviště základní staničky je velmi důležitá a její umístění je často značně obtížné. Je třeba při tom splnit požadavek, aby naměřené hodnoty byly pro danou stáj reprezentativní, aby bylo měřeno v takové výši nad podlahou stáje, ve které se pohybují ustájená zvířata (výška do středu jejich těl) a aby stanoviště přístrojů bylo nepřetržitě zastíněno. Stanička musí být proto umístěna pokud možno ve středu stáje, ne v přímé blízkosti větracího otvoru. Při umístění staničky v místě volného pohybu nebo dosahu ustájených zvířat (ve stání, kotci, doupěti, boudě atp.), je nutné chránit přístroje před poškozením jednoduchou ohrádkou z latí. Nelze navrhopat určité provedení této ochrany, jelikož je třeba vycházet při tom z velikosti ustájených zvířat a z možností, jaké dává vnitřní úprava stáje. Vždy je však nutné, aby touto ochranou nebyl kolem přístrojů vytvořen uzavřený prostor, který by bránil normálnímu proudění vzduchu. Je třeba dbát, aby přístroje byly dostatečně vzdáleny od té části ohrádky, ke které mají zvířata přístup, jelikož hrozí pak abnormální ovlivnění přístrojů přímým sáláním tepla z těl zvířat nebo dýcháním na přístroje. To je důležité, zvláště při používání registračních přístrojů, kdy toto nežádoucí ovlivnění zanechá stopy na průběhu křivky sledovaného prvku a skresluje pak celkový výsledek měření. Zde je třeba vzdálenosti co největší, nejméně 50 cm. Při termínových měřeních lze snadno zajistit, aby bezprostředně před měřením (5 minut) nebyly přístroje zvířaty rušivě ovlivňovány, a postačí vzdálenost menší 10–20 cm.

D. Měření povrchových teplot

Ve stájích setkáváme se často s požadavkem zjištění povrchových teplot různé části určité stavební konstrukce (podlahy, stěn, stropu). Povrchové teploty těchto konstrukcí jsou velmi důležitým činitelem ve stájovém klimatu. Na př. teplota podlahy ovlivňuje bezprostředně ustájené zvíře, teplota stěn a stropu má význam hlavně s hlediska kondensace vodní páry atp. V některých případech sledujeme též povrchové teploty těl zvířat ve stáji, ve výběhu atp.

Pro uvedená měření používal jsem speciálně konstruovaného dotykového thermočláňkového elektrického teploměru (obr. 4). Tento přístroj umožňuje měření v rozsahu -50 až $+60^{\circ}$ s přesností $\pm 0,1^{\circ}$ C, nebo v rozsahu -65 až



Obr. 4

Рис. 4

$\pm 75^\circ$ s přesností $\pm 0,2^\circ$. Uvedená značná přesnost přístroje ($0,1^\circ$) je dosahována vyhledáváním nuly přístroje (rovnováhy Wheatstonova můstku) zvukem pomocí sluchátek nebo amplionu. Přístroj je konstruován pro použití ve stájích nebo jiných uzavřených prostorách, neboť vyžaduje připojení na elektrickou síť. Měření povrchové teploty stropu tímto přístrojem je zachyceno na obr. 5. Na tomto obrázku pomocník pozorovatele drží měřicí sondu, která se skládá z osmi thermočlávkových spojů ve tvaru hřebínku (asi 7 mm dlouhého a 15 mm širokého) a z teploměru (s měrnou nádobkou v místě studeného spoje thermočlátku, který je umístěn v sondě). Pozorovatel obsluhuje přístroj a vyhledává pomocí zvuku nulu na Wheatstonově můstku. Na stupnici přístroje zjistí určitou teplotu, k této přičte teplotu studeného spoje thermočlátku a obdrží výslednou teplotu.

V případě potřeby sledování povrchových teplot stavebních konstrukcí průběžně v delším období používal jsem k měření teploměry zabudované do povrchové vrstvy sledované konstrukce. Pro tento účel vyškabe se v omítce jamka a teploměr se v ní zasádne tak, aby teploměrná nádržka byla těsně na povrchu. Vrchní část teploměru uchyť se v konsolce, aby se teploměr nevyvrátil nebo nepřelomil. Zabudování teploměru do zdiva je znázorněno na obr. 6. Pozorování je možno spolehlivě provádět teprve po vyschnutí okolí teploměru, t. j. po vyrovnání na normální vlhkost okolního zdiva (3–4 dny).

Bylo již řečeno, že povrchové teploty stavebních konstrukcí sledujeme hlavně v souvislosti s kondensací vodní páry na nich. Vyskytne-li se kondensace na určitém vnitřním povrchu, je to znamením špatného zateplení příslušné kon-

strukce a je posledním signálem k provedení nápravy. Sledováním povrchových teplot lze tuto závadu odhalit dříve, než se kondensace projeví. Na vnitřním povrchu projeví se kondensace teprve po delším působení, až zdivo provlhne, případně zčerná. V běžné praxi je však sledování povrchových teplot pomocí teploměrů obtížné. Včasného odhalení kondensace lze však dosáhnout i metodou pomocí sklíček, která se zabudují (zasádají) do omítky na různých místech stavebních konstrukcí. Jsou-li pak v místě sklíčka předpoklady ke kondenzaci, projeví se to ihned jeho zamžením. Sklíčka jsou z obyčejného skla o velikosti nejméně 2×5 cm.

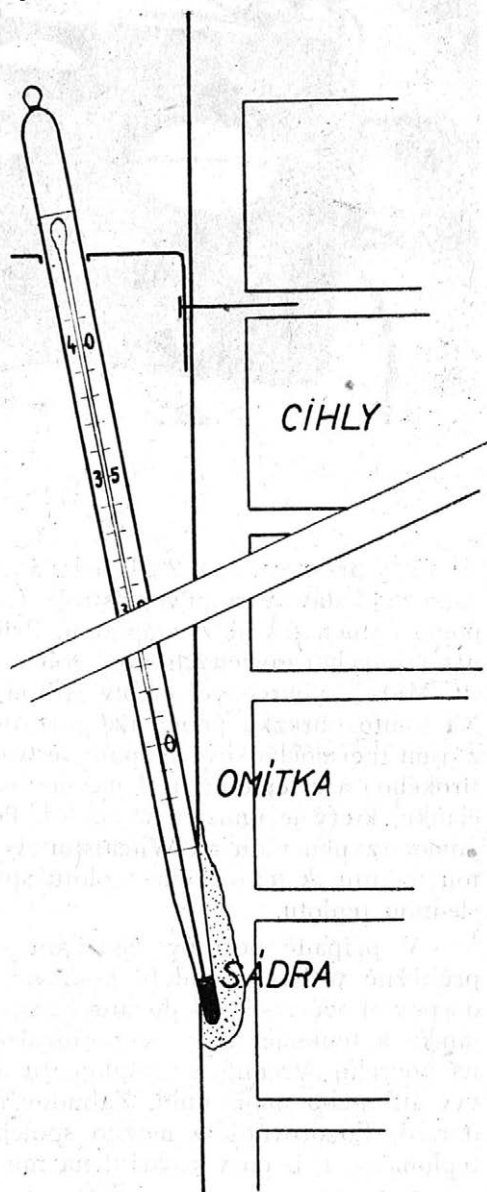
E. Methodiky měření směru a rychlosti vzdušných proudů ve stáji

1. Měření směru vzdušných proudů je třeba provádět za účelem zjištění vlivu větracího zařízení na proudění vzduchu v celé prostora stáje, ke zjištění neprovětraných míst, t. zv. mrtvých koutů, nebo ke zjištění zvláště silných průtahů. Zjištění směru vzdušných proudů je základem, podle kterého lze určit významná místa pro měření rychlosti proudění. Směry proudění vzduchu je nutno zjišťovat často i přímo ve větracích truhlících nebo v jiných větracích otvorech za účelem zjištění funkce tohoto větracího zařízení.

Směry proudění vzduchu v prostora stáje lze nejlépe sledovat pomocí dýmu. Osvědčilo se používání bílého dýmu



Obr. 5
Рис. 5



Obr. 6
Рис. 6

chloridu amonného, který je vyvíjen v příruční dýmovnici (obr. 7). Dýmovnička se skládá ze dvou lahvíček nebo silnostěnných zkumavek o obsahu asi 100 ch^3 , které jsou upraveny jako promývací nádoby a spojeny hadičkami vedle sebe. Jedna nádobka je naplněna asi do poloviny kyselinou solnou, druhá amoniakem. Pomocí balonku (nebo foukáním) prohání se těmito chemikáliemi vzduch, který se nasýtí parami NH_3 a HCl a po spojení dává bílý dým chloridu amonného.

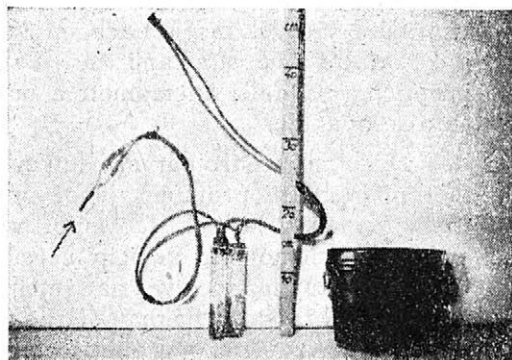
Výhodou tohoto dýmu je, že má přibližně stejnou teplotu jako okolní vzduch. Jeho pohyb není tedy rušivě ovlivňován, dým je hustý, rozplývá se pomalu a jeho pohyb ve vzdušném proudu může být dostatečně dlouho sledován. V krajním případě (při nedostatku přístrojů nebo pro orientaci) může být podle pohybu dýmu odhadnuta i rychlost vzdušného proudu.

2. Rychlosti vzdušných proudů v prostoru stáje jsou velmi malé a pohybují se nejčastěji v mezích $0-0,5 \text{ m/sec}$. Ve větracích otvorech, kanálech, šatnách a pod. dosahují rychlosti proudění hodnoty větší v závislosti na rozdílu teplot ve stáji a venku a na rychlosti větru $0,3$ až 2 či více m/sec .

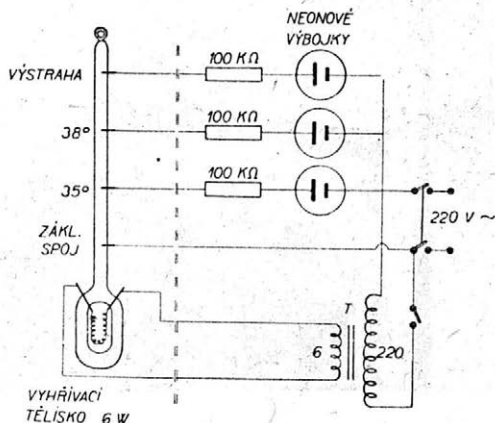
Z uvedeného vyplývá, že při měření vzdušných proudů ve stájích je požadavek na poměrně značnou citlivost přístrojů. Ani ve větracích otvorech nelze tedy dobře použít ke stanovení rychlosti proudění běžných miskových anemometrů používaných v meteorologii. Citlivost těchto přístrojů dosahuje velmi zřídka $0,5 \text{ m/sec}$. Pro uvedený účel vyhovují poněkud lépe lopatkové anemometry tunelové (tahoměry), které bývají citlivější. Tahoměry „Stopani“, kterých jsem používal, měly práh citlivosti až $0,28 \text{ m/sec}$. Avšak ve větracích kanálech malého průměru nedá se ani těchto přesnějších anemometrů použít pro jejich velké rozměry. K dosažení přesných výsledků je třeba, aby průměr anemometru nebyl větší než $0,2$ až $0,25$ průměru kanálu.

K měření vzdušných proudů v prostoru stáje se nehodí tento systém anemometrů vůbec, i kdyby byl velmi citlivý (na př. mikroanemometr Golemanův s prahem citlivosti $0,1 \text{ m/sec}$.), jelikož je jimi zachycována pouze horizontální složka vzdušného proudu. Ve stájích však může být v některých místech silnější složka vertikální, jak jsem si ověřil při sledování směru vzdušného proudění ve stájích různého typu.

Vhodným přístrojem pro měření malých vánků ve stájích, případně i pro měření rychlosti proudění ve větracích kanálech, je zchlazovací rtuťový anemometr (podle Stružky), nebo katateploměr (podle Hilla). Oba přístroje pracují na stejném principu. Jsou to v podstatě teploměry s velkou nádržkou na teploměrnou kapalinu, které místo stupnice mají na stopce dvě značky. Před měřením vyhřeje se teploměrná kapalina, až vystoupí do horního rozšířeného konce kapiláry



Obr. 7
Рис. 7



Obr. 8
Рис. 8

nad horní značkou, a po umístění přístroje na místo měření, změří se doba poklesu kapaliny mezi oběma značkami.

Provedením se oba přístroje poněkud liší. Zchlazovací anemometr je plněn rtutí, má nádržku kulového tvaru a střední teplotu 30°, t. zn. značky ve 29 a 31°. Katateploměr má lihovou náplň, oválnou nádržku a střední teplotu 36,5°, t. zn. značky ve 35 a 38°. Rychlost proudění se zjistí podle doby poklesu kapaliny mezi oběma značkami a podle současně změřené teploty.

Použití zchlazovacího anemometru je výhodnější, jelikož ho lze vyhrát na př. v dlaní a při zjišťování vertikálních proudů nemusí být nakláněn do polohy vodorovné, jako je tomu u katateploměru (podle Hilla) s oválnou nádržkou. Hillův katateploměr má též tu nevýhodu, že musí být vyhříván v horké vodě (60°).

I když uvedené dva přístroje jsou dostatečně citlivé na malé vánky a lze jimi měřit i větší rychlosti proudění, je možno jich použít pouze v takových místech, pokud lze zrakem sledovat pokles kapaliny mezi značkami. Při měření v nepřístupných místech nelze těchto přístrojů použít, jelikož je znemožněna jejich obsluha. Pak je nutno volit dálkové měření pomocí speciálních přístrojů elektrických.

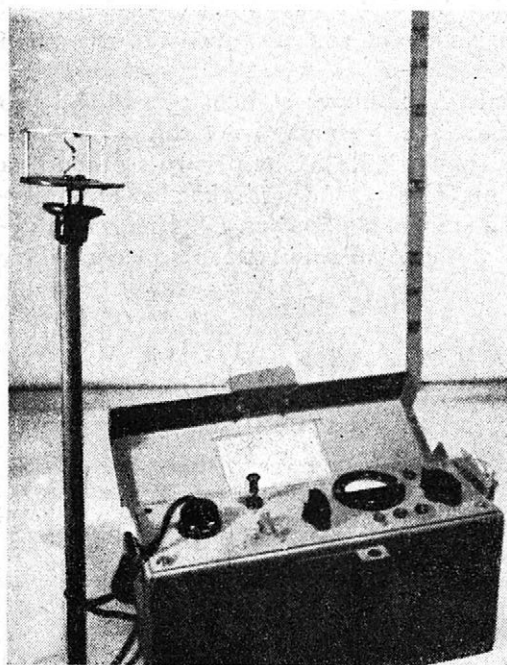
Z přístrojů pro dálkové měření vzdušných proudů používal jsem dvou systémů. Jednak elektricky vyhříváných zchlazovacích anemometrů se signálním zařízením, jednak elektrických odporových anemometrů.

Elektricky vyhříváný zchlazovací anemometr (podle Stružky) má tvar normálního (Hillova) katateploměru. Ve rtuť plněné teploměrné nádržce je ve skleněném obalu umístěno vyhřívací tělísko. Ve stopce přístroje jsou zataveny čtyři platínové kontakty: spojovací, 35°, 38° a výstražný. Schema zapojení elektricky vyhříváného zchlazovacího anemometru na signální zařízení je na obr. 8. Přístroj (případně celá sada) se umístí na libovolných místech stáje a pomocí

kabelů se připojí na signální a vyhřívací zařízení. Signální zařízení se skládá z přepínačů na jednotlivé anemometry a ze signálních žárovek. Vyhřívací zařízení je vlastně transformátor, který převádí síťové napětí na napětí potřebné k vyhřívání tělísek.

Měření se provádí tak, že vyhřejeme vždy jeden zchlazovací anemometr a po rozsvícení výstražné žárovky vypneme vyhřívání. Sledujeme zhasínání žárovek mezi značkami 38° a 35° a měříme stopkami čas. Pak přepneme na další anemometr a postup se opakuje.

Druhým přístrojem na dálkové měření rychlosti proudění, jehož použití jsem vyzkoušel, je odporový elektrický anemometr. Princip měření tímto přístrojem spočívá na změně teploty vyhřátého vlákna (Urdox) působením vzdušného proudu. Elektrický anemometr, který pracuje na uvedeném principu, je zachycen na obr. 9. Měřicí tělísko je vyvedeno



Obr. 9
Рис. 9

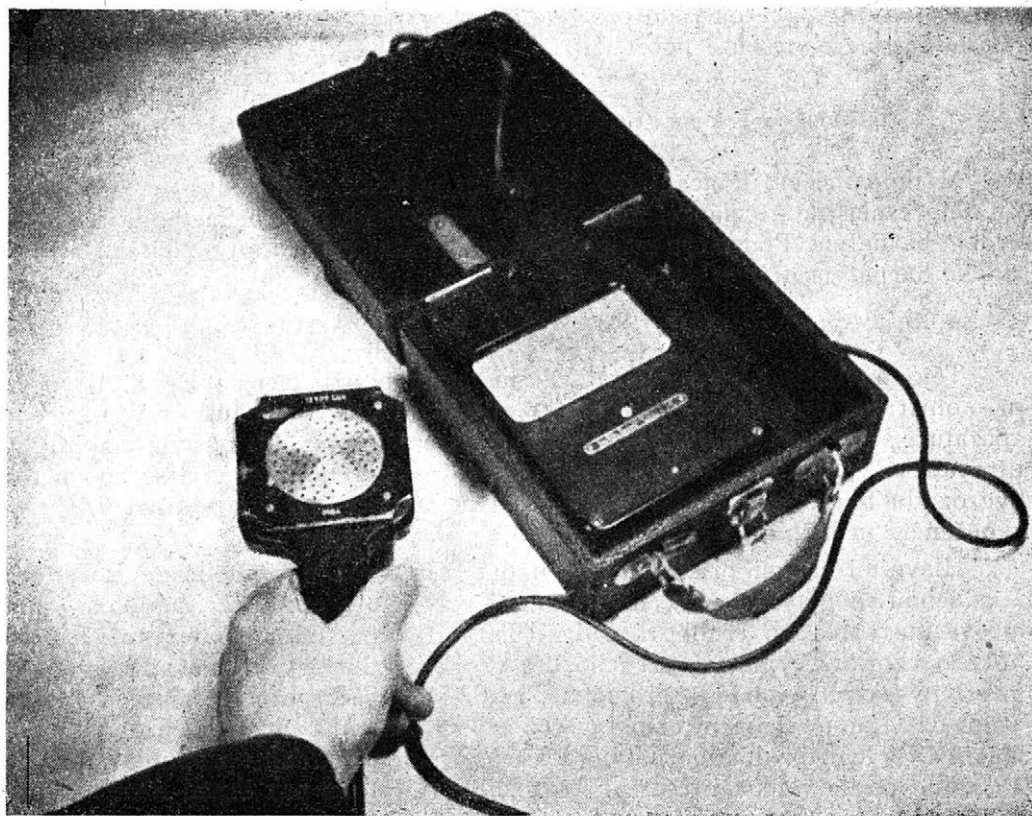
z přístroje pomocí kabelu a je chráněno destičkami, které zároveň usměrňují proudění kolem tělíska. Takto provedenou sondu je ovšem nutno nastavit vždy tak, aby ochranné destičky šly rovnoběžně se sledovaným proudem vzduchu.

Společnou nevýhodou měření pomocí zchlazovacího anemometru i obou uvedených přístrojů na dálkové měření rychlosti proudění je, že jsou získávány okamžité hodnoty rychlosti proudění, zatím co cílem měření bývá obvykle získání průměrných hodnot za delší dobu. Takových výsledků lze dosáhnout těmito přístroji pouze na úkor času, mnohonásobně opakovaným měřením.

F. Methodika měření intensity osvětlení stájí

Pro ohodnocení stáje po stránce světelných poměrů se obvykle bere v úvahu pouze poměr plochy oken k ploše podlahy stáje, který je pro jednotlivé druhy stájí dán stavebními normami. Skutečné světelné poměry stáje jsou však ovlivňovány (neuvažujeme-li ovlivnění změnami venkovních světelných poměrů) mnoha činiteli: znečištěním oken, barvou vnitřních povrchů, lomem paprsků v závislosti na umístění oken a provedení stropu (i celého profilu stáje) a konečně na vnitřní úpravě stáje (provedení kotců, stání atp.).

Jediným spolehlivým měřítkem pro zjištění skutečných světelných poměrů ve stáji je proto přímé měření intensity osvětlení. K tomuto účelu je vhodné používat speciálních fotometrů se selenovou fotobuňkou a s citlivým mikroampérmetrem, který přímo ukazuje světelné jednotky v luxech. Proto je tento přístroj nazýván stručně luxmetrem (obr. 10). Tohoto přístroje lze dobře použít jak



Obr. 10

Рис. 10

pro zjištění malých hodnot ve stáji, tak i pro zjištění plného osvětlení venku, neboť ampérmetr je opatřen přepínačem, umožňujícím měřit obvykle ve třech rozsazích (na př. 50, 250, 1250 luxů). Nestačí-li rozsah nařízený pomocí přepínače ampérmetru, je nutno použít filtru, který rozptyluje a stokrát zeslabuje záření. Tak lze luxmetrem měřit až do 125.000 luxů, což je na hranici nejvyšší možné intenzity při měření venku.

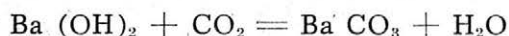
Aby bylo možno výsledky, naměřené v různých stájích, navzájem srovnávat, je třeba měřit současně druhým přístrojem venku (pomocný pozorovatel). Pak získáme relativní intenzitu osvětlení stáje, t. j. poměr mezi intenzitou venku a uvnitř. Jedním přístrojem (jeho přenášením) lze měřit pouze za zcela bezmračného dne, neboť jinak se intenzita osvětlení venku rychle mění a při měření ve stáji může být zcela jiná, zvláště měříme-li na několika místech. Je samozřejmé, že pro srovnatelnost měření jednotlivých stájí musíme měřit vždy v určitou dobu (roční i hodinu) za přibližně stejné oblačnosti. Nejúplnější obraz o světelných poměrech dá ovšem celodenní měření v jednotlivých obdobích roku. Pak se projeví i vliv expozice stáje ke světelným stranám. Konečně je třeba připomenout, že k měření intenzity světla umísťujeme fotobuňku luxmetru na stanovišti vždy vodorovně.

G. Methodiky měření koncentrace plynů v ovzduší stájí

Zde neuvádím přehled známých method na stanovení kysličníku uhličitého, amoniaku a sirovodíku, nýbrž ty metody, které umožňují práci pomocí přenosné aparatury, kterou jsem pro tyto účely sestavil. K tomu vedla mě nutnost obsáhnout měřením větší počet stájí.

1. Měření koncentrace kysličníku uhličitého

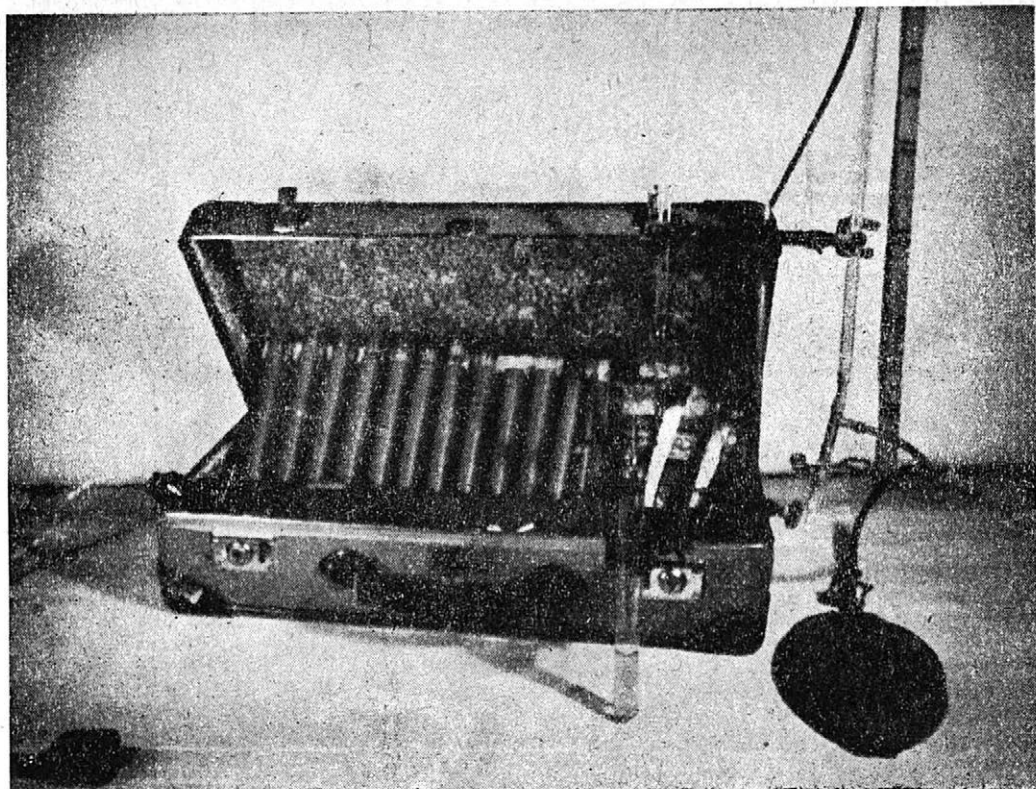
Method měření koncentrace kysličníku uhličitého v ovzduší je celá řada. Za nej přesnější a srovnávací methodu je považována titrační methoda s hydroxydem barnatým. Podstatou methody je pohlcování kysličníku uhličitého hydroxydem barnatým při reakci:



Této původně pouze laboratorní methody použil jsem s Dr. Uhlířem při konstrukci přenosného přístroje ke zjišťování CO_2 v ovzduší.*) V uzavřené aparatuře se uvede ve styk známý objem zkoušeného vzduchu s jistým množstvím titrovaného roztoku $\text{Ba}(\text{OH})_2$ a po pohlcení veškerého CO_2 určí se znovu titr hydroxydu barnatého. Podle zmenšení titru vypočítáme koncentraci CO_2 ve zkoušeném vzduchu.

Hlavními částmi přístroje jsou nádrž, sestavená z rovnoběžně složených a za sebou spojených trubic, membránové čerpadlo a promývací nádobka s pohlcovacím roztokem. Trubková nádrž (350—1000 cm^3) umožňuje rychlé nassátí nového vzorku (vypuzení předchozího vzorku vzduchu). Po nassátí se utvoří uzavřený okruh: nádrž — promývací nádobka — čerpadlo — nádrž a vzorek vzduchu cirkuluje nejméně osmkrát, což je v každém případě nutné pro úplné pohlcení CO_2 hydroxydem barnatým. Časově to znamená dobu probublávání 7 až 15 minut podle velikosti nádrže. Roztok $\text{Ba}(\text{OH})_2$ se pak ihned titruje v téže promývací nádobce, kterou je pak třeba pro nové stanovení vyměnit. Konečný výsledek rozboru zjistí se na základě rozdílu titrací $\text{Ba}(\text{OH})_2$ před a po pro-

*) Uhlíř - Kešner: Sborník ČSAZV, řada A, XXVI, 4, 1953.



Obr. 11

Рис. 11

bublání zkoušeného vzduchu jednoduchým výpočtem, do kterého je vzata v úvahu teplota vzduchu v nádrži a atmosférický tlak.

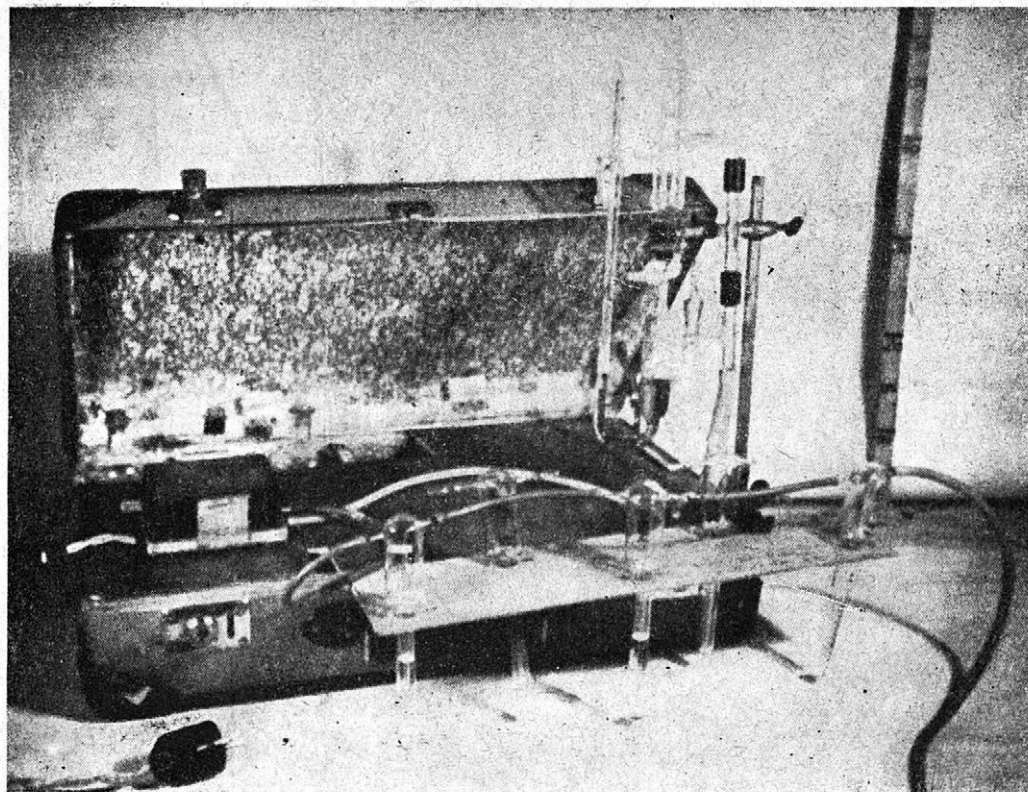
Původní typ přístroje, popsáný v uvedeném příspěvku ve Sborníku ČSAZV, modifikoval jsem pro použití pouze ve stájkách v daleko menším provedení, (obr. 11). Je umístěn ve stejném kufříku, jako aparatura na odebrání vzorků vzduchu na NH_3 a H_2S , čímž se zlepšila jeho přenosnost.

Pokud jde o použitelnost jiných method měření koncentrace CO_2 , neskýtají zvláštních výhod před methodou zde uvedenou. Proto je výhodné použít popsaného přístroje i pro dlouhodobá měření prováděná na jednom místě.

2. Odebírání vzorků vzduchu (zachycením hledaného plynu v pohlcovacím roztoku) pro kolorimetrické stanovení koncentrace amoniaku a sirovodíku

Proti jiným methodám má kolorimetrické stanovení uvedených plynů tu výhodu, že k získání vzorku postačí probublat pohlcovacím roztokem 5 až 10 litrů vzduchu, zatím co při methodách titračních je třeba 50 až 100 litrů. Avšak i pro kolorimetrické stanovení jsou potřebná množství vzduchu (jednoho vzorku) příliš velká na to, aby je bylo možno přenášet nebo dopravovat do laboratoře. To mě vedlo k sestavení aparatury, která by umožnila pohltit hledaný plyn přímo ve stáji a do laboratoře dopravovat pouze zkumavky k provedení seriového rozboru.

Celá aparatura se dá složit a připravit k práci v malém kufříku ($55 \times 30 \times 15$ cm), ve kterém je umístěn i přístroj na stanovení stájových koncentrací



Obr. 12

Рис. 12

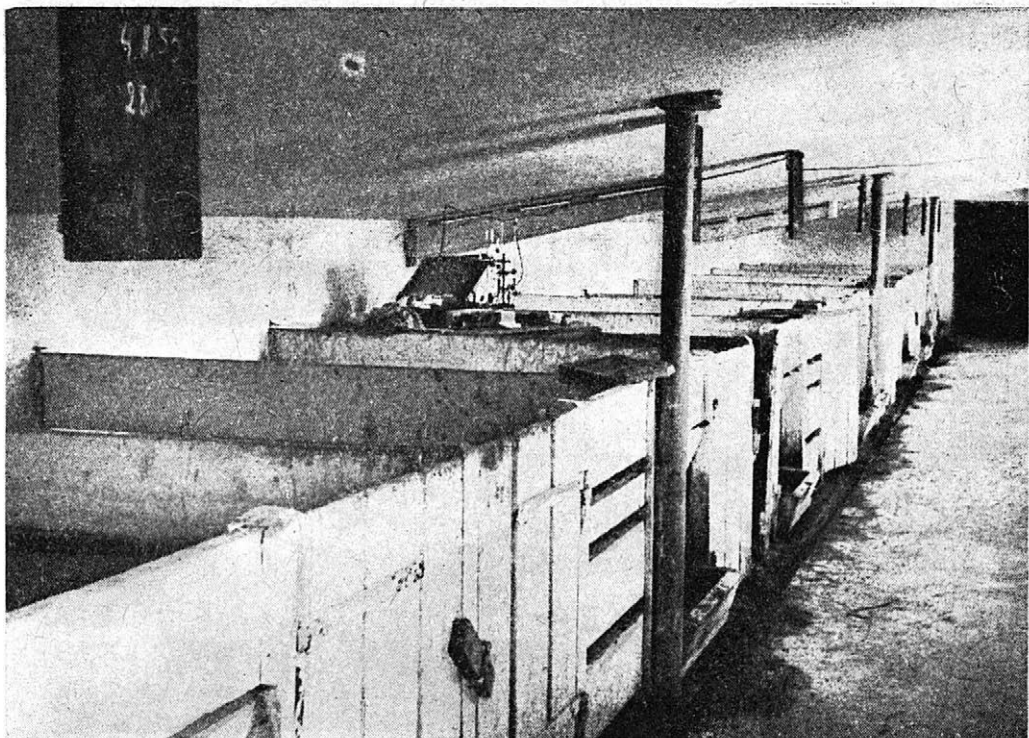
CO₂, včetně všech roztoků a pomůcek (obr. 12). Aparatura se skládá z pohlčovací nádobky, membránového čerpadla (použitého i pro přístroj na stanovení CO₂), diferenciálního manometru a ze spojovacích gumových hadiček. Pomocným zařízením jsou lahvičky s pohlčovacemi roztoky a pipety k odměřování pohlčovacích roztoků.

Pro zachycení amoniaku používá se dvou, pro zachycení sirovodíku tří za sebou spojených pohlčovacích nádobek. Diferenciální manometr je třeba před použitím jednorázově ocejchovat (na př. podle rotametry) a před každým použitím naplnit zabarvenou kapalinou. Membránové čerpadlo připojí se provizorním vedením na elektrickou síť. Podobných membránových čerpadel používá se též pro vhánění vzduchu do akvárií.

Od místa postavení přístroje vyvede se hadička na místo odebírání vzorku vzduchu. Do každé pohlčovací nádobky vpravíme pomocí pipety 5 ml příslušného pohlčovacího roztoku. Celá aparatura se připojí za sebou v tomto sledu: pohlčovací nádobky — čerpadlo — diferenciální manometr. Tím je vyloučen styk odebíraného vzorku vzduchu s kapalinovou náplní diferenciálního manometru, která by mohla pohlcovat hledaný plyn v případě zapojení vpředu. Pomocí vypínače uvede se do chodu čerpadlo a během probublávání kontroluje se stále rychlost proháněného vzduchu na diferenciálním manometru.

Pro amoniak má být rychlost probublávání vzduchu nejvýše 30 l/hod., t. j. 0,5 l/min. Podle koncentrace NH₃, jakou předpokládáme, je třeba prohnat roztokem 5 až 10 l vzduchu; odebírání jednoho vzorku trvá tedy 10 až 20 minut.

Pro sirovodík má být rychlost probublávání v mezích 30 až 40 l/hod., t. j.



Obr. 13

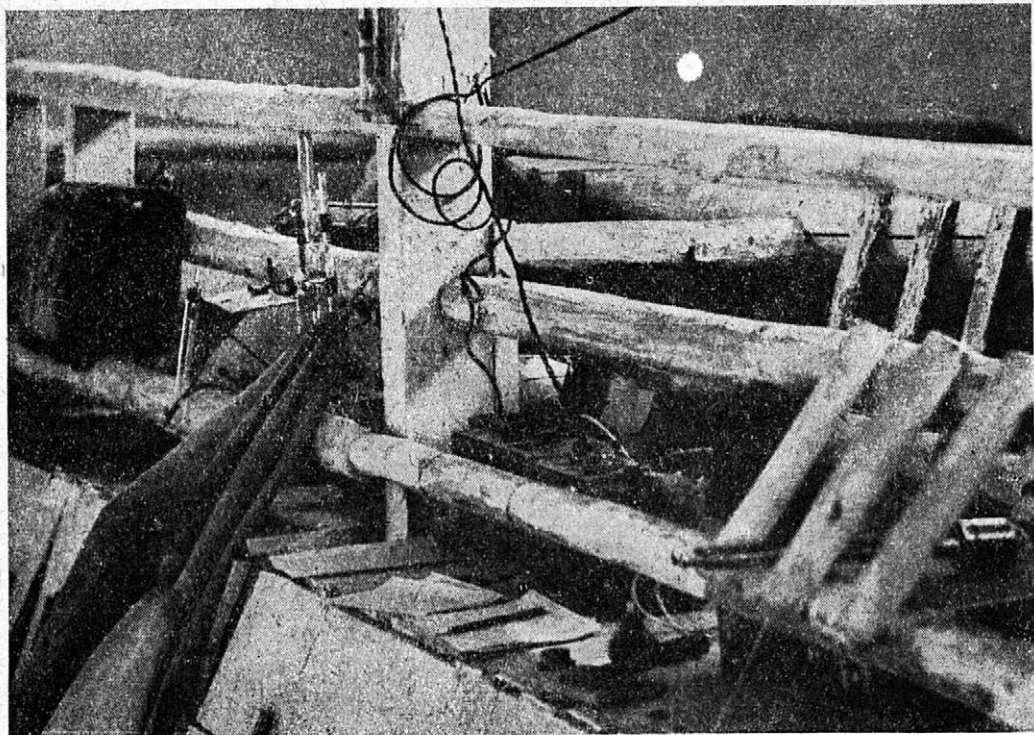
Рис. 13

0,5 až 0,6 l/min. Podle předpokládané koncentrace je třeba prohnat roztokem 3 až 15 l vzduchu. Odebírání jednoho vzorku trvá tedy 5 až 25 minut.

Po probublání příslušného množství vzduchu vylejeme pohlcovací roztok ze všech pohlcovacích nádobek do čisté malé zkumavky o obsahu 20 ml, kterou uzátkujeme a očíslovujeme. O každém odebraném vzorku vedeme přesný protokol, ve kterém je uvedeno: datum, místo, stáj, hodina, bližší určení místa odebrání vzorku, teplota, tlak vzduchu, množství probublání vzduchu a číslo zkumavky.

Popsaná aparatura umístí se nejlépe přímo ve stáji, na př. na improvizovaném stole v kotci (obr. 13) nebo na chráněných plochách doupat (obr. 14) atp. Takto umístěná „stájová laboratoř“ vyhovuje zcela i pro několikadenní měření stájového klimatu a je to způsob výhodnější než při umístění aparatury v prostorách ke stáji přiléhajících (přípravna, váhova atp.). Pak hrozí nebezpečí kondensace vodní páry v dlouhých přívodních hadicích i v aparatuře, což by nepříznivě ovlivnilo dosažené výsledky.

„Stájová laboratoř“ pro zjišťování plynného složení stájového vzduchu, kterou lze improvizovaně kdekoliv zřídit a snadno přemístit, je důležitým mezníkem a dnes již překonanou překážkou při studiu stájového klimatu. Je však třeba, aby přístroje na měření stájového klimatu byly dále zdokonalovány. Dosavadní aparatura na stanovení CO_2 , NH_3 a H_2S , kterou jsem popsal, umožňuje získání okamžitých výsledků koncentrace plynů. Jako cíl další výzkumné práce v oboru techniky měření mikroklimatu, vytkl jsem si sestavení i takových přístrojů, které by umožnily získání dlouhodobých (na př. denních, týdenních atp. průměrů). Tím by stoupla hodnota výsledků i jejich srovnatelnost na př. v jednotlivých typech stájí. Tento způsob bude vyhovovat i při sledování koncentrace plynů ve stájích při různých pokusech, prováděných v živočišné výrobě.



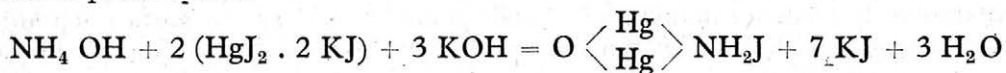
Obr. 14

Рис. 14

3. Metoda stanovení NH_3 - kolorimetricky

Princip metody

Roztoky, obsahující malé množství amoniaku, zbarví se Nesslerovým činidlem žlutě, při větších množstvích amoniaku tmavěhnědě a vytváří se sraženina podle reakce



Stanovení koncentrace amoniaku se provádí podle intenzity žlutého zbarvení kolorimetricky.

Citlivost metody	0,001 mg v 10 ml roztoku
Přípustná koncentrace	0,001 mg v 10 ml roztoku
Přípustná koncentrace ve stálovém vzduchu	0,020 mg/l

Potřebné chemikálie

1. Nesslerovo činidlo
2. kyselina sírová sp. v. 1,82–1,835
3. chlorid amonný
4. voda destilovaná.

Příprava roztoků

Všechny níže uvedené roztoky se připraví z vody prosté amoniaku (opakovaná destilace destilované vody, do které se přidá po 5 ml 10% H_2SO_4 na

každý litr. Prvních 5–10 ml předestilované vody se vyleje, pak už překapává voda prostá amoniaku, která nesmí dát zbarvení s Nesslerovým činidlem).

1. Pohlcovací roztok 0,01 n H_2SO_4 neb HCl

2. Výchozí roztok NH_4Cl , jehož 1 ml obsahuje 1 mg NH_3 . Připraví se z 0,3147 g čerstvého chloridu amonného, který se rozpustí v odměrné baňce 100 ml.

3. Standardní roztok NH_4Cl se připraví z 20 ml výchozího roztoku, který vpravíme do litrové odměrné baňky a doplníme po značku destilovanou vodou. 1 ml tohoto roztoku obsahuje 0,02 mg NH_3 .

4. Nesslerovo činidlo lze koupit hotové, nebo lépe připravit čerstvé podle běžného návodu.

Analýsa vzorků v laboratoři

Analýsa provádí se kolorimetricky. Pro používaný kolorimetr sestavili jsme pomocí standardního roztoku křivku změny absorpce světla se změnou koncentrace NH_3 . K dispozici máme 10 ml vzorku. Pro analýsu vezmeme stejné množství vzorku v ml, pro jaké jsme sestavili křivku, případně doplníme na stejný objem destilovanou vodou a přidáme 0,25 ml Nesslerova činidla. Podle absorpce světla ve zkoumaném vzorku určíme pak pomocí křivky koncentraci NH_3 v analysované části vzorku a provedeme výpočet.

Příklad výpočtu

Pro analýsu bylo vzato 5 ml, t. j. $\frac{1}{2}$ vzorku. Pomocí křivky byla nalezena ve vzorku koncentrace — 0,04 mg NH_3 . V celém vzorku je tedy $0,04 \times 2 = 0,08$ mg. Množství probublaného vzduchu při odebrání tohoto vzorku se redukuje na 0° a 760 mm tlaku a vypočítá se koncentrace NH_3 v mg/l vzduchu. Koeficient přepočtu mg na % obj. = 0,131.

4. Metoda stanovení H_2S - kolorimetricky

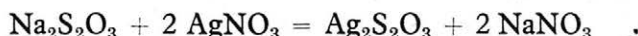
Princip metody

Sirovodík reaguje s dusičnanem stříbrným. Při nepatrných množstvích vzniká skořicově žlutě zbarvený koloidní roztok siřníku stříbrného (Ag_2S), který srovnáváme se standardní stupnicí.

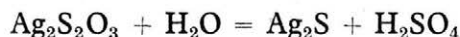


Citlivost metody	0,002 mg v 5 ml vzorku
Přesnost stanovení	0,001 mg
Přípustná koncentrace ve stájovém vzduchu	0,015 mg/l = 0,01 ‰.

K přípravě standardní stupnice používáme místo rychle se okysličujícího roztoku sirovodíku nebo siřníku sodného (Na_2S), sirnatanu sodného ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), který s dusičnanem stříbrným dává tentýž koloidní roztok siřníku stříbrného jako při působení sirovodíku na roztok dusičnanu stříbrného.



sirnatan stříbrný se v kyselém roztoku rychle rozkládá.



Tato metoda je pro sirovodík specifická.

Potřebné chemikálie

1. uhličitan amonný $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
2. arsenitan sodný $(\text{Na}_3\text{AsO}_3)$ neb uhličitan sodný (Na_2CO_3)
3. kyselina sírová (H_2SO_4) spec. v. 1,82—1,835
4. dusičnan stříbrný (AgNO_3) — 1% roztok v H_2SO_4 zřed.
5. sirnatán sodný $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ n/10 roztok
6. škrob rozpustný — 1% roztok
7. voda destilovaná

Příprava roztoků

1. Roztok pohlcovací: V malé kádince rozpustíme 5 g uhličitanu amonného ve 100 ml vody dest. [5% roztok $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$] a do tohoto roztoku přidáme 2 g arsenitanu sodného. (Nemáme-li arsenitan sodný, připravíme si ho tak, že 1,031 g kyslíčnicku arsenitého a 4,1 g uhličitanu sodného rozpustíme v trošce vody a zahřejeme. Po rozpuštění přidáme tento vzniklý roztok, který obsahuje 2 g arsenitanu sodného, do 5% roztoku $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

Po úplném rozpuštění vpravíme roztok do odměrné baňky obsahu 1 l a doplníme obsah až po značku dest. vodou.

2. 1% roztok škrobu: 1 g rozpustného škrobu protřepeme s 25 ml vody. V nádobce ohřejeme 75 ml vody na teplotu 50—60°, přidáme protřepaný škrob a za stálého míchání zahříváme dále až do varu. Vaříme 1 min. a pak rychle ochladíme.

3. 1% roztok dusičnanu stříbrného: 1 g AgNO_3 rozpustíme v 90 ml vody a k roztoku při promíchávání opatrně přilejeme 10 ml H_2SO_4 , spec. v. 1,84. V případě, že se při stání vyloučí sirník stříbrný, usazeninu odfiltrujeme.

4. Standardní roztoky A a B připravíme z 0,1 n roztoku sirnatanu sodného: roztok A) 1 ml roztoku obsahuje 0,1 mg H_2S :

3 ml n/10 roztoku sirnatanu sodného dáme do 100 ml odměrné baňky a doplníme po značku destilovanou vodou. Tento roztok vydrží 10 dní.

roztok B) 1 ml roztoku obsahuje 0,01 mg H_2S :

roztok A zředíme 10krát. (10 ml roztoku A doplnit na 100 ml vodou.) Tento roztok vydrží 4—5 dní.

5. n/10 roztok sirnatanu sodného $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$:

Rozpustíme 25 g sirnatanu v 1 l převařené dest. vody.

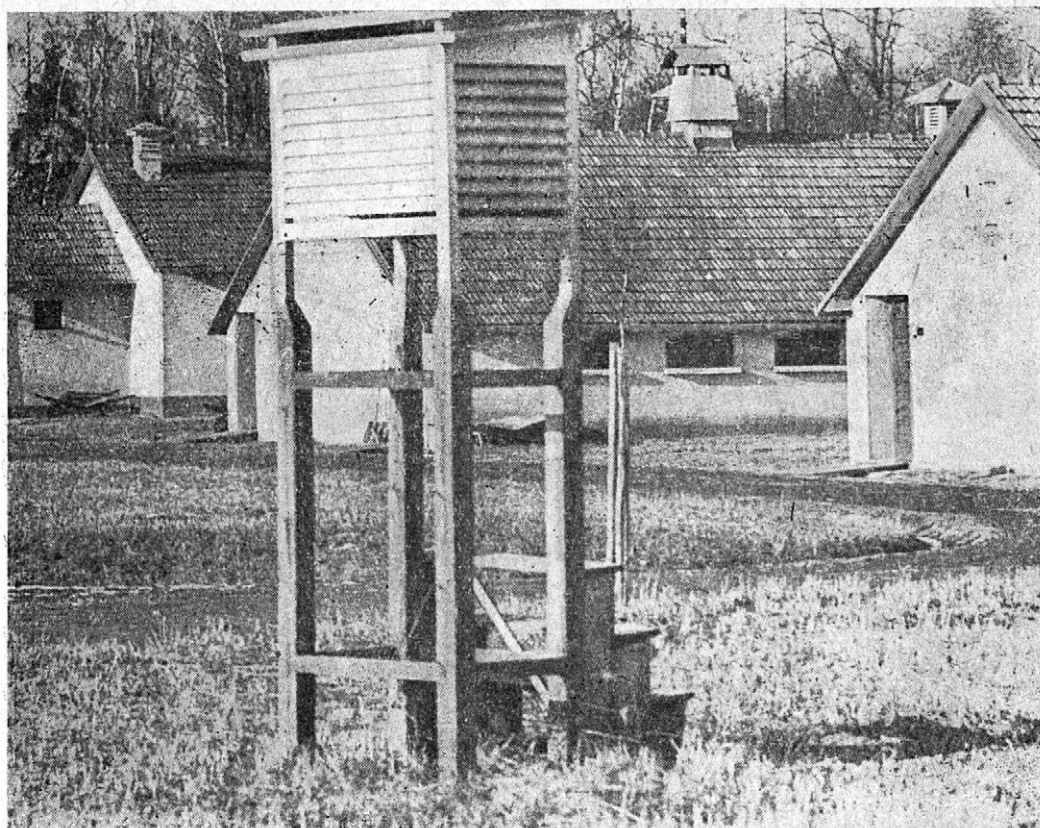
Analýsa vzorků v laboratoři

Analýsa se provádí kolorimetricky. Pomocí standardních roztoků A a B o známém obsahu H_2S sestrojili jsme si pro používaný kolorimetr křivky absorpce světla podle koncentrace H_2S .

Pro analýsu máme k dispozici 15 ml vzorku. Vezmeme stejné množství vzorku v ml, pro jaké jsme sestavili křivku, případně doplníme na stejný objem pohlcovacím roztokem. Přidáme kapku roztoku škrobu, promícháme, přidáme 1 ml roztoku AgNO_3 , promícháme a po 3 minutách kolorimetrujeme. Pomocí křivky určíme koncentraci H_2S v analysované části vzorku a přepočtem zjistíme celkový obsah H_2S ve vzorku (podobně jako bylo na příkladu uvedeno u amoniaku).

H. Metodika měření místně klimatických prvků

Při měření mikroklimatu stále nemůžeme se omezit pouze na měření ve stáji. Je nutno sledovat současně i místně klimatické poměry místa stáje, jejichž porovnání je nezbytné na př. s hlediska zjištění, jakou ochranu skýtá sledovaná stáj před nepříznivými klimatickými podmínkami, s hlediska zjištění,



Obr. 15

Рис. 15

v jakých poměrech žijí ustájená zvířata při jejich pobytu ve výběžích atp., nebo s hlediska poznání větrných poměrů, zvláště při sledování účinnosti větracího zařízení stáje.

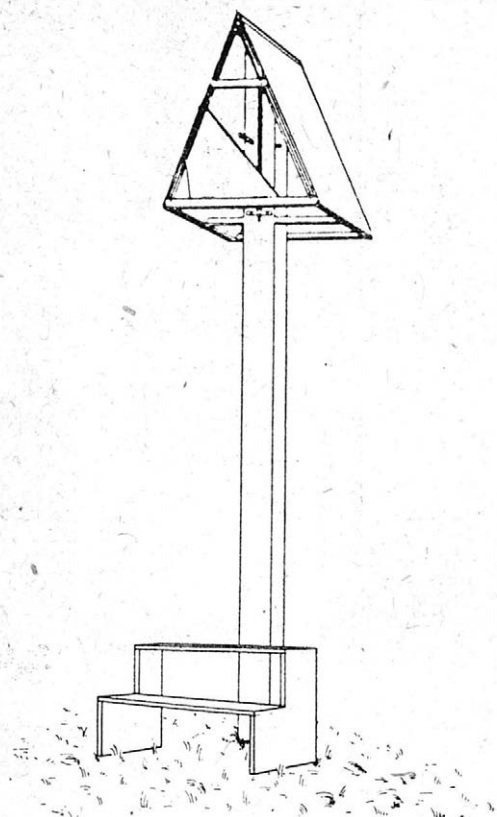
Za tímto účelem zřizujeme v místě stáje t. zv. základní (srovnávací) meteorologickou stanici. Přístroje umísťujeme při rozsáhlejších měřeních buď v normální meteorologické budce (viz obr. 15), nebo pro jednoduchá pozorování ve stříšce na teploměr (obr. 16).

V normální meteorologické budce lze umístit tyto přístroje: staniční psychrometr, maximální a minimální teploměr, vlasový vlhkoměr, samopisné přístroje pro teplotu a vlhkost (termograf a hygrogaf).

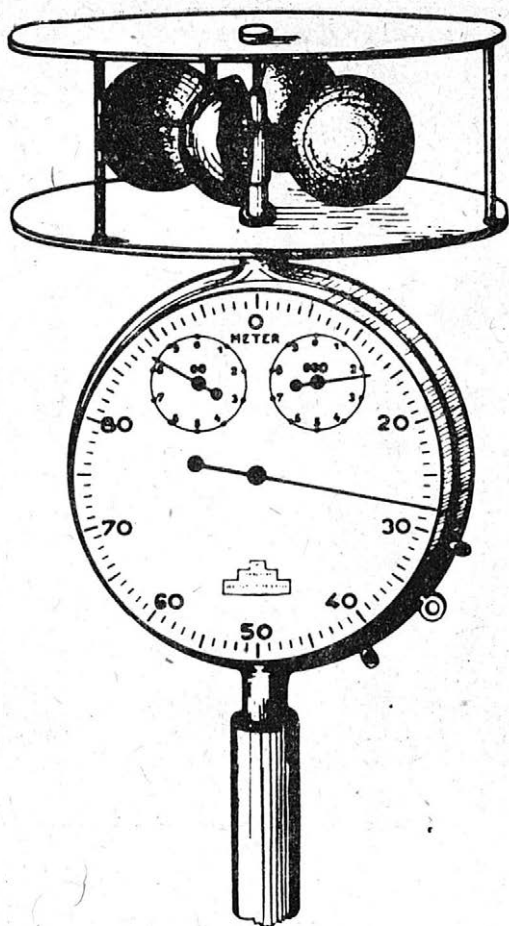
V jednoduché stříšce na teploměr lze umístit staniční teploměr, vlasový vlhkoměr, případně i maximominimální teploměr (Sixův).

Všechny teploměry umísťované na základní stanici jsou t. zv. staniční meteorologické teploměry s rozsahem $-35 + 45^{\circ}\text{C}$ a jsou děleny na $\frac{1}{5}$ případně $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$.

Velmi důležité je správné umístění a poloha základní stanice. Budka se staví na volné prostranství ne v přímé blízkosti budov nebo stromů, keřů atp., které rušivě ovlivňují přirozené proudění vzduchu, a musí být v místě kdykoliv dostupném přímým slunečním paprskům. Dvířka žaluziové budky nebo odklápací prkénko stříšky na teploměr musí směřovat na sever. Výška žaluziové budky je dána požadavkem na výšku umístění přístrojů nad zemí. V meteorologické službě je předepsána tato výška 2 m. V našem případě vyhoví však též



Obr. 16
Рис. 16



Obr. 17
Рис. 17

výška 1,5 m, čímž je usnadněno pozorování přístrojů (není třeba schůdků). Uvedené budky musí mít bílý lakový náteř, který odráží značnou část slunečních paprsků.

Při měření účinnosti větracího zařízení stáje je však též požadavek na současné měření směru a rychlosti větru. Rychlost větru měříme buď termínovým pozorováním na přenosném anemometru součtovém (obr. 17), nebo pomocí kontaktního anemometru s chronografem. Směr větru měříme buď improvizovaně pomocí vytyčených světových stran (směrového kříže na podstavci přenosného součtového anemometru) a pomocí lehké stužky, která vlaje ve větru, nebo používáme registrační směrovky.

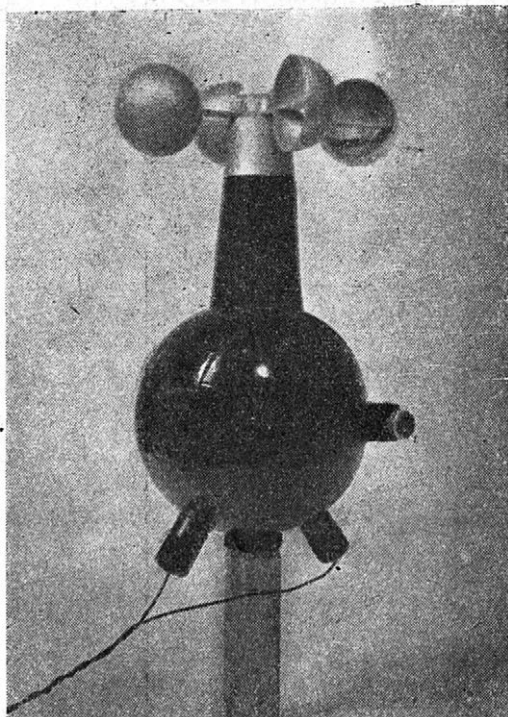
Anemometr součtový (typu Metra) je tříručičkový. Ručičky na stupnici počet otáček miskového kříže převedeny přímo na dráhu větru v metrech (jednotky, stovky, tisíce metrů). Uběhnutou dráhu větru pozorujeme v intervalech (15, 30, 60 minut) a vypočítáme rychlost větru v m/sec.

Anemometru kontaktního s chronografem používáme k dálkové registraci rychlosti větru. Princip spočívá v tom, že po určitém počtu otáček miskového kříže anemometričké hlavice (obr. 18) uskuteční se momentní kontakt. Na registračním papíru chronografu (obr. 19), zaznamená pero, které se při každém kontaktu elektromagnetem vychýlí, krátkou kolmou čárku na spirálovité čáře, kterou píše pero při otáčení válce. Válec se otáčí jednou za hodinu a pí-

šící raménko se snižuje po šroubovnici, takže během dne klesne od horního k dolnímu okraji registračního papíru. Celodenní záznam lze pak velmi přesně vyčíst.

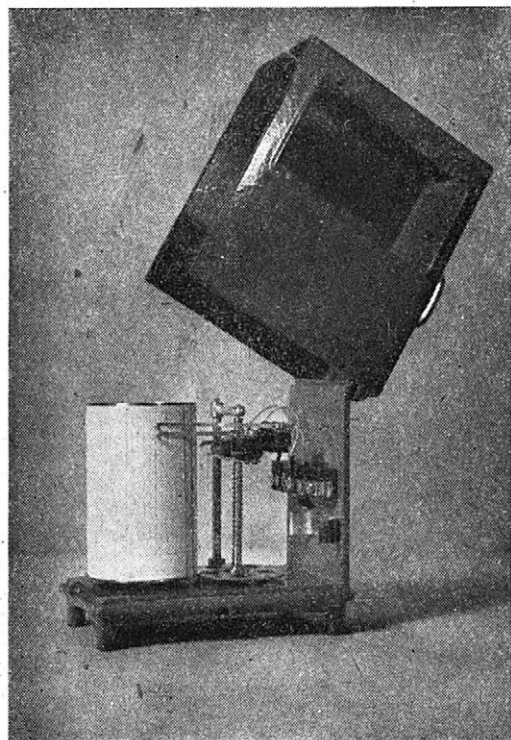
U registrační směrovky (obr. 20) je osa směrovky nasazena přímo na skřínce s registračním zařízením. Registrace směru je obstarávána osmi raménky s pery pod sebou umístěnými. Raménka jsou ovládána vačkami, které jsou upevněny spirálovitě na hřídeli, otáčeném směrovkou. Na registračním papíru zapisuje čáru jen pero, odpovídající současné poloze směrovky. Při umísťování tohoto přístroje na místě měření je nutno dbát na správnou orientaci směrovky ke světovým stranám.

Uvedené přístroje je třeba umísťovat v dostatečné výši nad zemí tak, aby byly zachycovány větrné poměry ve výši sledovaných větracích otvorů. Lze je umístit na stříšce meteorologické budky nebo na jiném vyvýšeném místě.



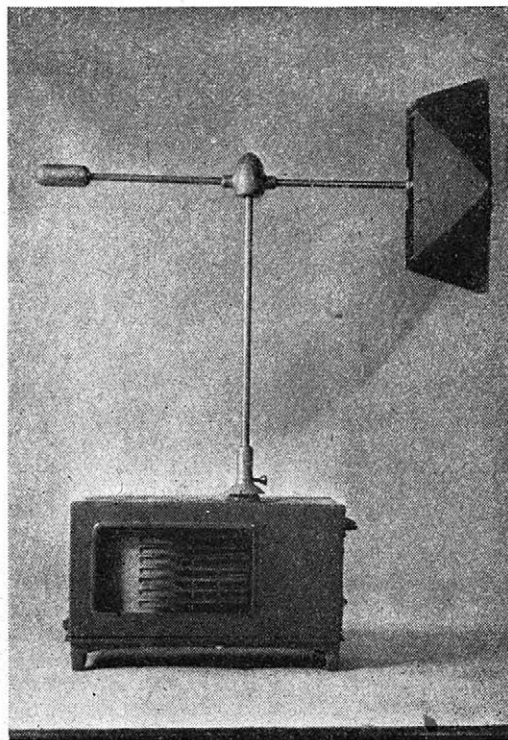
Obr. 18

Рис. 18



Obr. 19

Рис. 19



Obr. 20

Рис. 20

CH. Příklad použití metodik měření mikroklimatických prvků a způsobu zpracování výsledků

Metodik měření mikroklimatických prvků, které jsem v nástinu uvedl, použil jsem při rozsáhlém výzkumu stájového klimatu, jehož výsledky budou postupně publikovány. Zde uvádím pouze příklad, jak bylo uvedených metodik použito při mikroklimatickém průzkumu jedné stáje a jakým způsobem lze zpracovat výsledky měření.

Bioklimatický posudek pokusné odchovny prasat v Doudleběch n/Orl. a porovnání s odchovny jiného provedení

Pokusná odchovna v Doudlebech n/Orl. je lehká stáj ze dřeva (obr. 21).

Celá konstrukce stáje, patrná z obrázku 22, slouží pouze jako lehký kryt střední krmné chodby a kotců, ve kterých jsou umístěna i doupata. Doupata jsou opatřena zavěšenými dvířky, kterými mají ustájená prasata volný průchod do kotců a odtud do výběhů.

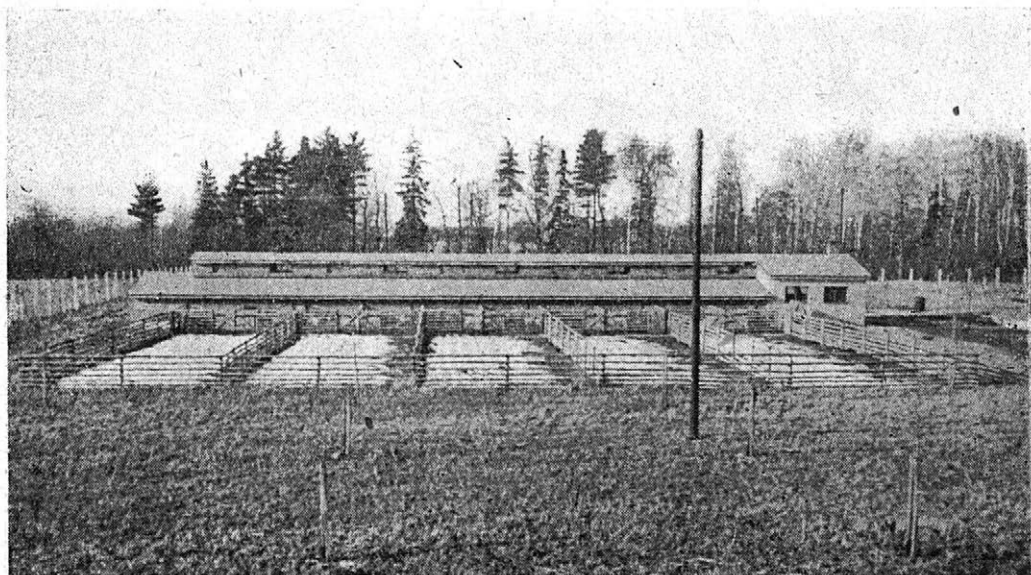
Cílem měření bylo prověřit, do jaké míry tato lehká konstrukce nad krmnou chodbou a kotci poskytuje ochranu před nepřízní počasí jak pro ošetřovatele, tak pro ustájená prasata. Doupata v pokusné odchovně byla různě zateplena a bylo třeba posoudit, která z použitých tepelných izolací doupěte je vyhovující.

Mikroklimatické poměry byly sledovány též ve zděné stáji „sovětského typu“ v Doudleběch n/Orl., která sloužila jako odchovna kanců, a dále ve stáji běžného typu — porodnice a odchovny „typu 100“ v Netlukách. Tyto dvě stáje uvádím jako srovnávací. Bylo prováděno jednak průběžné měření teploty a vlhkosti vzduchu, jednak ambulantní měření plynů v ovzduší stáji.

Stručný popis míst měření

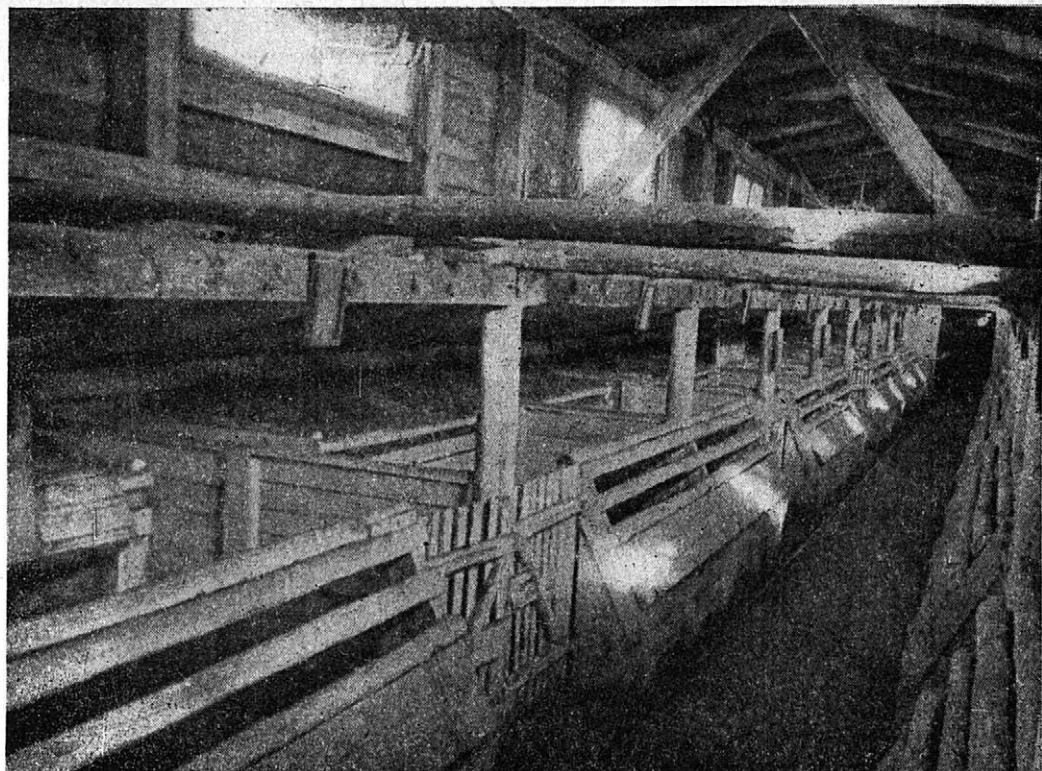
V pokusné odchovně bylo celkem 6 míst měření.

1. V kotci u střední uličky.



Obr. 21

Рис. 21



Obr. 22

Рис. 22

2. V doupěti č. 1. Způsob zateplení: tyčovina + papír + plevy 10 cm + sláma 70 cm.

Doupě bylo obsazeno průměrně 6 kusy.

3. V doupěti č. 2. Způsob zateplení: tyčovina + sláma 70 cm. Doupě bylo obsazeno průměrně 5–6 kusy.

4. V doupěti č. 3. Způsob zateplení: tyčovina + mazanice 5 cm + sláma 70 cm.

Doupě bylo obsazeno 4–5 kusy.

5. V doupěti č. 4a. Způsob zateplení: tyčovina + mazanice 5 cm + plevy 10 cm + sláma 50 cm.

Doupě bylo obsazeno 6 kusy.

6. V doupěti č. 4 b. Způsob zateplení stejný jako v doupěti č. 4 a. Přístroj byl umístěn v méně provětrané části doupěte než ve všech ostatních doupětech.

Ve srovnávacích odchovných byly přístroje umístěny přímo v kotcích. V těchto stájích nebyla doupata.

Stručná metodika měření a metodika zpracování výsledků měření teploty vzduchu

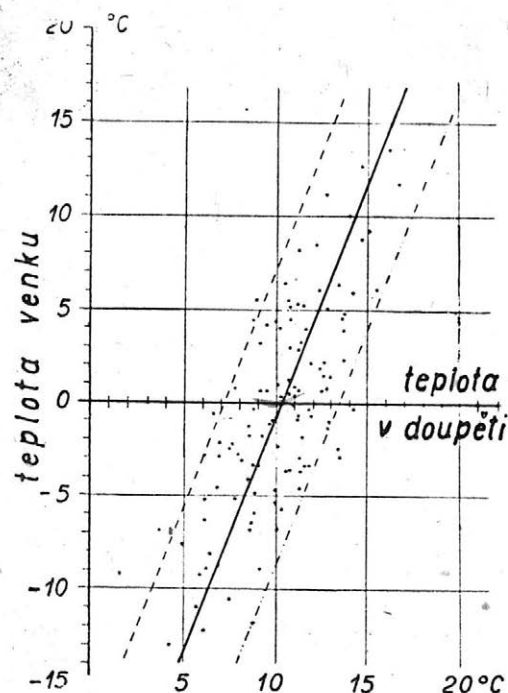
Teplota a vlhkost vzduchu byly měřeny průběžně v celém zimním období 1954–55 ve třech denních termínech, t. j. v 7, 14 a 19 hodin pomocí staničního psychrometru. Psychrometr (i maximominimální teploměr) byl umístěn stále v místě měření, všude ve výši 30–35 cm nad podlahou.

Pozorovatelé na jednotlivých objektech se řídili podrobným návodem pozorování. Výsledky pozorování byly zasílány po ukončení každé dekády k dalšímu zpracování do laboratoře agrometeorologie ČSAZV, čímž byla zaručena i průběžná kontrola prováděných měření. Průměrné denní teploty ve stájích byly vyčísleny podle vzorce

$$\frac{7 + 14 + 21}{3}$$

Ambulantní mikroklimatický průzkum byl proveden 9.—10. února 1955, tedy při průměrných denních teplotách $+0,6^{\circ}$ až $0,4^{\circ}$. Byl zjišťován obsah CO_2 , NH_3 , H_2S v ovzduší sledovaných stájí. Ke zjišťování obsahu CO_2 bylo použito přístroje podle Uhlíře a Kešnera; vzorky vzduchu na rozbor NH_3 a H_2S byly odebírány přenosnou aparaturou a rozbor byl proveden kolorimetricky.

Obvykle jsou výsledky pozorování teploty vyjadřovány suše statisticky jako průměry měsíční nebo v jiném kratším období, ve snaze porovnat poměry venku s poměry ve stáji. Lépe však lze vyjádřit tuto závislost přímo bez ohledu na kalendářní data, t. j. vyjádřit závislost teploty stáje na teplotě venkovního vzduchu graficky. Tímto způsobem lze pak pro libovolnou teplotu venku určit, jaká teplota se při tom ve stáji udržuje nejčastěji a jaká bývá teplota za zhoršených nebo lepších normálních podmínek.



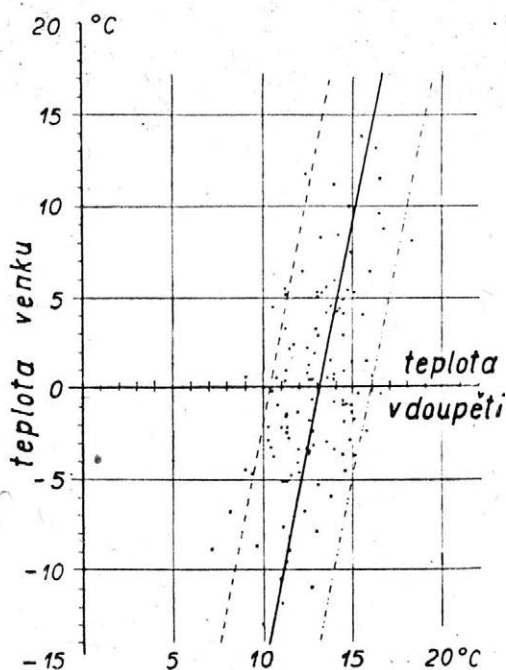
Obr. 23

Graf pro určení průměrné teploty vzduchu v doupěti pokusné odchovny prasat v Doudlebach n/Orl., podle teploty vzduchu venku.

Za podmínek normálních —————
zhoršených
zlepšených - - - - -

Strop doupěte zateplen 5 cm mazanice, 10 cm plev a 50 cm slámy.

Teploměr umístěn naproti dvířkům do doupěte.



Obr. 24

Graf pro určení průměrné teploty vzduchu v doupěti pokusné odchovny prasat v Doudlebach n/Orl., podle teploty vzduchu venku.

Za podmínek normálních —————
zhoršených
zlepšených - - - - -

Strop doupěte byl zateplen 5 cm mazanice, 10 cm plev a 50 cm slámy.

Teploměr umístěn v odlehlejší koutě doupěte.

Pod pojmem zhoršené či zlepšené podmínky je třeba rozumět jednak podmínky provozní a jednak povětrnostní poměry.

Za zhoršené provozní podmínky je třeba považovat na př. poškození dvířek doupěte, rozbití okna, různé adaptace prováděné ve stáji, desinfekce nebo bílení, vážení prasat a pod., při čemž není ve stáji udržován normální provozní řád a dochází k hlubším poklesům teploty než normálně.

Zhoršené povětrnostní poměry je třeba vidět zvláště v případech silných větrů, kdy dochází k intensivnější výměně vzduchu jak větráním, tak i netěsnostmi oken, dveří a jinými, což vede nakonec též k hlubšímu poklesu teploty ve stáji než normálně.

Za zlepšené provozní podmínky s hlediska teploty je třeba považovat všechny ty okolnosti, které ovlivňují abnormální vzestup teploty vzduchu ve stáji. Je to na př. abnormální zvýšení stavu ustájených zvířat nebo nedostatečné větrání. Současně se zlepšenými podmínkami s hlediska teploty dostavuje se pravidelně zhoršení kvality vzdušného prostředí — vzestup vlhkosti — koncentrace plynů.

Zlepšené povětrnostní poměry lze vidět hlavně za bezvětrných dnů, za dnů s malými teplotními rozdíly během dne a noci, nebo za dnů s dlouhou dobou slunečního svitu.

Příklad grafického znázornění závislosti vnitřní teploty na teplotě ve volné atmosféře (viz obr. 23—24), uvádím pro doupata 4 a, 4 b, která byla stejně zateplena i obsazena. Zjištěná odlišnost teploty je výsledkem pouze různého umístění měřicího přístroje — v doupěti 4 a naproti dvírkům, v doupěti 4 b v odlehklém koutě. Z grafů je patrné, že i tato poměrně malá odlišnost dobře vynikne.

Výsledky pozorování teploty vzduchu

Výsledky pozorování teploty vzduchu, zpracované uvedenou grafickou metodou pro všechna sledovaná místa v pokusné odchovně, jsou uvedeny ve výtahu v tabulce 2. Z tabulky 2 zjistíme již při zběžném přehlédnutí, že s přibývajícím teplotou venku zmenšují se teplotní rozdíly mezi jednotlivými místy měření, a to mezi doupaty navzájem, mezi doupaty s kotci i mezi kotci různých odchoven.

Při teplotě venku -10°C za normálních povětrnostních podmínek je rozdíl mezi nejteplejším a nejchladnějším doupětem $8,2^{\circ}\text{C}$, při teplotě venku $+10^{\circ}\text{C}$ jsou v obou doupatech teploty prakticky stejné $15,8^{\circ}$ a $15,9^{\circ}$.

Doupě nebo stáj, která se při nízkých teplotách venku -10° jeví chladnější než druhá stáj, může být při teplotách $+15^{\circ}$ teplejší. Na př. kotec „lehké“ pokusné odchovny je při teplotě venku -15°C chladnější o $3,5^{\circ}$ proti kotci v „masivní“ odchovně „sovětského typu“. Při teplotách $+15^{\circ}\text{C}$ je naopak teplejší o $1,4^{\circ}\text{C}$. To je v souladu s větší akumulací tepla v masivní stáji, která pomaleji vychládá a pomaleji se otepluje než stáj lehká. Pro 30° teplotního rozdílu venku je amplituda teploty v masivní stáji (sov. typu) $11,2^{\circ}$, v lehké stáji (pokus. odch.) $16,1^{\circ}\text{C}$.

Podobně je tomu v doupatech podle jejich tepelné izolace. Čím lepší izolace tepelná, tím vyrovnanější teploty jsou v doupěti. Srovnáme-li teploty v doupěti č. 1 (lépe izolovaném) s teplotami v doupěti č. 2 (hůře izolovaném) shledáme opět větší akumulaci tepla v doupěti lépe izolovaném, t. j. pro 30° rozpětí venkovní teploty je v doupěti lépe izolovaném amplituda $6,4^{\circ}$, v doupěti hůře izolovaném $17,4^{\circ}$. Z výsledků měření teploty, shrnutých v tabulce 2, lze též zcela spolehlivě ohodnotit pokusnou odchovnu ve srovnání s kontrolními a zhodnotit jednotlivá doupata.

Tab. 2. Průměrné denní teploty vzduchu v pokusné odchovně Výzkumného ústavu pro chov prasat v Doudlebách n. Orl. — s doupaty různě zateplenými a v odchovnách jiného provedení v závislosti na teplotách vzduchu venku za normálních, zhoršených, zlepšených podmínek nebo povětrnostních poměrů v zimním období. (Podle měření v období 1. I. až 10. V. 1955.)

Doudleby n. Orl.		Pokusná odchovna					Odchovna kanců „sovětský typ“	Odchovna „typ 100 Netluky“
venku	v kotci	doupě č. 1 stav 6 ks.	doupě č. 2 stav 5–6 ks.	doupě č. 3 stav 4–5 ks.	doupě č. 4a stav 6 ks	doupě č. 4b stav 6 ks	v kotci	v kotci
Podmínky nebo povětrnostní poměry (– zhoršené, N = normální, + lepší než normální)								
°C								
	– N +	– N +	– N +	– N +	– N +	– N +	– N +	– N +
–15	–1,0 2,2 3,3	10,2 12,6 15,1	–0,6 2,2 5,6	5,2 7,5 10,1	2,1 4,5 7,6	7,4 10,2 13,0	3,9 5,7 7,3	7,3 10,2 12,3
–10	0,8 3,6 5,0	10,3 13,0 15,4	2,0 4,8 8,0	6,4 8,7 11,2	4,0 6,4 9,5	8,3 11,1 14,0	5,0 6,7 8,4	8,6 11,4 13,5
– 5	2,8 5,0 6,6	10,7 13,4 15,8	4,5 7,2 10,4	7,6 9,9 12,5	6,0 8,4 11,4	9,4 12,1 15,1	6,0 7,8 9,6	9,8 12,6 14,6
0	4,6 6,4 7,2	11,0 13,8 16,2	7,0 9,7 12,8	8,8 11,2 13,8	7,9 10,3 13,4	10,4 13,2 16,0	7,2 10,8 13,8	11,0 13,8 15,8
+ 5	7,3 10,1 12,0	11,4 14,2 16,6	9,6 12,2 13,2	11,0 13,5 16,0	10,0 12,3 15,3	11,4 14,2 17,1	9,5 11,3 13,4	12,3 15,0 17,0
+10	12,4 14,2 16,0	14,3 15,8 18,6	13,4 15,9 18,2	14,0 16,4 18,8	12,0 14,2 17,3	12,4 15,2 18,1	12,0 13,9 16,0	13,6 16,2 18,2
+15	16,5 18,3 20,0	17,6 19,0 22,0	17,3 19,6 22,2	16,9 19,4 21,8	13,8 16,2 19,3	13,5 16,3 19,2	14,6 16,9 18,5	14,8 17,4 19,4

Kotce pokusné odchovny jsou po obou stranách střední uličky a jsou kryty stejně jako ulička pouze lehkou střešou. Prasata se zdržují v kotci pouze v době krmení nebo při průchodu do výběhu. Není proto na závadu, je-li teplota v této části pokusné odchovny při průměrné venkovní teplotě -10°C a za zhoršených podmínek pouze $0,8^{\circ}\text{C}$ (v denním průměru). Pro ustájená prasata to znamená pozvolnější přechod z teplého doupěte do mrazivého výběhu.

S hlediska ošetřovatele, který se pohybuje ve střední uličce, jsou tyto teploty přijatelné a nesrovnatelně lepší než při jeho práci u systému různých bud, kdy se pohybuje zcela nechráněn a vystaven větru. Při průměrné denní teplotě ve střední části pokusné odchovny $3,6^{\circ}$, které bývá zde dosahováno při -10°C venku nejobvykleji, činí vypočítaná zchlazovací hodnota $11,3\text{ mg cal/cm}^2$, při práci za bezvětrí venku $15,9\text{ mg cal/cm}^2$, v případě větru 5 m/sec dokonce $55\text{ mg cal/cm}^2/\text{sec}$. Podle stupnice pocitových teplot podle Mörikofera lze tyto tři hodnoty zchlazování vyjádřit postupně takto: poněkud chladno, zima, nepříjemně zima.

Teplota ve střední části pokusné odchovny vyhovuje tedy jak ustájeným zvířatům, tak i ošetrovacímu personálu.

Je dostatečně vysoká i za mrazů, kdy průměrná denní teplota klesá na -15° , aniž by při tom v odchovně docházelo k provozním závadám (zmrznutí vody a pod.).

Doupata

V doupatech pokusné odchovny byly dosahovány teploty vždy vyšší než v kotci. Největší rozdíly mezi teplotou v doupěti a v kotci lze pozorovat při nejnižších teplotách venku, v závislosti na tepelné izolaci doupěte.

Vzájemné srovnání doupat je ztíženo tím, že se nepodařilo během měření zajistit stále stejné obsazení všech doupat.

Nejteplejší bylo doupě č. 1, zateplené tímto způsobem: tyčovina + papír + plevy 10 cm + sláma 70 cm . V rozpětí venkovních teplot $+10$ až -10°C bylo teplejší než kotec o $1,6^{\circ}$ až $9,4^{\circ}$. Teploty doupěte v uvedeném rozpětí venkovní teploty jsou vysoko nad optimem přípustné teploty v odchovnách (8°C). I za zhoršených podmínek toto doupě teplotně vyhovuje.

Doupě č. 2 bylo značně chladnější. Lišilo se od kótcce (v rozmezí venkovních teplot -10 až $+10^{\circ}$) o $1,7$ až $1,2^{\circ}\text{C}$. Ve srovnání s doupětem č. 1 bylo při nízkých teplotách chladnější (při -10°) o $5,2^{\circ}$. S přibývajícím teplotou venku se rozdíl zmenšoval, až úplně vymizel (při $+10^{\circ}$).

Při nízkých teplotách venku ($-7,5^{\circ}$) nedosahovaly teploty v doupěti požadovaného minima 6°C .

Zvláště za zhoršených podmínek byla teplota v doupěti nepřipustně nízká (2°).

Celkově lze hodnotit doupě č. 2 jako nevyhovující i za normálních podmínek již při teplotě venku $-7,5^{\circ}$. Za zhoršených podmínek nevyhovuje již při teplotě venku -2° . Tepelná izolace pouze nastláním slámy na strop doupěte nestačí.

V doupěti č. 3, které bylo izolováno mazanicí a slámou, tedy poměrně dobře, bylo dosahováno nižších teplot ve srovnání s doupětem č. 1 hlavně proto, že bylo obsazeno menším počtem prasat. Přesto však udržely se v něm teploty i za zhoršených podmínek při venkovní teplotě -10° nad hranicí minima. Z toho vyplývá, že doupata dobře zateplená (č. 1, 3, 4) mohou být obsazena i jenom 4–5 prasaty, aby ještě teplotně vyhovovala při venkovní teplotě -10° i za zhoršených podmínek.

Doupata č. 4a a 4b byla stejně zateplena, nejlépe ze všech doupat pokusné odchovny, t. j. mazanicí, plevami a slámou. Pro srovnání s ostatními doupaty je třeba brát výsledky z doupěte 4a, kde byl měřicí přístroj umístěn shodně jako v ostatních doupatech. Z výsledků měření je zřejmé, že ač nejlépe zatepleno, nemělo toto doupě nejvyšší teploty. Příčina není dobře známa. Pravděpodobně jde o umístění doupěte ve více prochlazované části odchovny. Toto doupě vyhovuje teplotně ještě za normálních podmínek při venkovní teplotě -10° . Při této teplotě za zhoršených podmínek již nevyhovuje. Výsledky měření z doupěte 4b, kde bylo dosaženo podstatně vyšších teplot v důsledku umístění přístroje v odlehlém koutě doupěte, lze uplatnit i pro ostatní doupata: v odlehlých koutech doupat jsou teploty (zvláště za nízkých teplot venku) vyšší až o několik stupňů (zjištěno $4,7^{\circ}$).

S hlediska teplotních poměrů lze celkově hodnotit pokusnou odchovnu za vyhovující při používání řádně utepených doupat. Za dostatečné zateplení doupat lze považovat takové, jakého bylo použito u doupat č. 1, 3 a 4. Při průměrných denních teplotách pod -10° je třeba však dbát na plné obsazení doupat.

Výsledky pozorování vlhkosti vzduchu

Relativní vlhkost vzduchu ve stáji není tak citlivá na změny venkovní vlhkosti. Je ovlivňována hlavně výměnou vzduchu větráním. Zvláště v chladném období roku je větráním snižována relativní vlhkost stáje i při stejné, někdy i vyšší relativní vlhkosti mimo stáj. Proto je postačitelé pro porovnání dosahované vlhkosti vzduchu v pokusné odchovně s kontrolní odchovnou a pod. vyjádřit měsíční průměry relativní vlhkosti v jednotlivých případech. Tyto údaje jsou shrnuty v tabulce 3.

Tab. 3. Měsíční průměry relativní vlhkosti vzduchu v pokusné odchovně s doupaty a v kontrolní odchovně v Doudlebach n./Orl. za období leden—duben 1955.

Doudleby n. Orl.	1955	I	II	III	IV	Ø
Místo měření				%		
Venku, mimo stáj		77	76	82	75	77
Pokusná odchovna doupě č. 1		69	75	80	76	75
Pokusná odchovna doupě č. 2		84	79	79	72	78
Pokusná odchovna doupě č. 3		76	76	79	75	76
Pokusná odchovna doupě č. 4a		76	76	76	76	76
Pokusná odchovna doupě č. 4b		69	71	72	82	76
Kontrolní odchovna kanců „sov. typ“		90	88	81	86	86

Měření vlhkosti v kotci odchovny nebylo úplné v důsledku poškození přístroje. Proto neuvádím v tabulce hodnoty relativní vlhkosti i pro kotec. Pro porovnání vlhkostních poměrů venku a v kotci uvádím průměry relativní vlhkosti v obou místech za období 3. I. až 19. I. a 23. III. až 11. V., tedy za 67 dní. Venku byla relativní vlhkost 78 %, v kotci pokusné odchovny 76 %. Z tabulky č. 2 je patrné, že mezi relativní vlhkostí venku a v jednotlivých doupatech je zcela nepatrný rozdíl (v průměru 1 až 2 %, což je prakticky bezvýznamná odchylka).

Pozoruhodné však je, že relativní vlhkost v doupatech je značně nižší než v kontrolní odchovně kanců „sovětský typ“, ve které byla relativní vlhkost v prů-

měru za uvedené měsíce o 9 % vyšší než venku a o 8 až 11 % vyšší než v jednotlivých doupatech pokusné odchovny. Po stránce vlhkosti vzduchu, která je pro ustájená zvířata prvořadě škodlivou, lze pokusnou odchovnu hodnotit jako vyhovující a výrazně lepší než odchovny „masivní“ podobného typu jako kontrolní odchovna v Doudlebách n/Orl. Pro tyto odchovny (i jiné stáje) je příznačné, že vlhkost vzduchu v nich je vždy výrazně vyšší než venku, zatím co u pokusné odchovny byla zjištěna rovnost nebo vlhkost menší než venku.

Výsledky měření koncentrací plynů

Zhodnocení stáje po stránce teplotní a vlhkostní dá v mnoha případech postačitelý výsledek. V tomto případě šlo však o zjištění, zda v doupatech není vzduch příliš vydýchan a zda nedochází k nahromadění škodlivých plynů. Proto byly sledovány koncentrace kyslíčnicku uhličitého, amoniaku a sirovodíku. Všechna měření koncentrací plynů byla prováděna ve dnech 9. a 10. II. 1955, postupně na jednotlivých místech měření tak, že měření č. 1 a 2 byla provedena 9. II., měření 3 a 4 dne 10. II.

Koncentrace kyslíčnicku uhličitého

Výsledky měření jsou shrnuty v tabulce 4.

Koncentrace kyslíčnicku ve volné atmosféře v mimoměstských oblastech je obvykle 0,03 % a je poměrně stálá. Zdravotně hygienicky přípustná koncentrace kyslíčnicku uhličitého ve stájích všeho druhu je 0,25 %. Obvyklý výskyt koncentrací kyslíčnicku uhličitého v prostoru stáje bývá v mezích 0,2 až 0,3 %. V doupatech nevhodně provedených byly zjištěny koncentrace kolem 0,6 až 0,8 %, ve výjimečných případech i více než 1 %.

Tab. 4. Koncentrace kyslíčnicku uhličitého v pokusné odchovně s doupaty a v kontrolní odchovně na objektu v Doudlebách n/Orl. měřená ve dnech 9. a 10. II. 1955.

Místo	Číslo měření CO ₂ a výsledek v %				
Doudleby n. Orl.	1	2	3	4	Průměrná koncentrace v %
Pokusná odchovna doupě č. 1.	0,3557	0,3661	0,2854	0,2965	0,3259
Pokusná odchovna doupě č. 2.	0,2861	0,2805	0,2786	0,2797	0,28112
Pokusná odchovna doupě č. 3.	0,3379	0,3428	0,3115	0,3343	0,3315
Pokusná odchovna doupě č. 4.	0,3109	0,3072	0,2710	0,1768	0,2665
Pokusná odchovna-kotec (krmíště)	0,0623	0,0711	0,0586	0,0664	0,0646
KONTROLNÍ odchovna kanců „sovětský typ“	0,2133	0,1961	0,2039	0,2105	0,2059

Koncentrace kyslíčnicku uhličitého zjištěné v jednotlivých doupatech pokusné odchovny (viz tabulku 4) jsou poněkud vyšší než hygienicky přípustná hranice 0,25 %, a to o dvě až sedm setin procenta. Toto nepatrné zvýšení nemá však velkého významu, neboť hodnoty koncentrace kyslíčnicku uhličitého nepřevyšují koncentrace obvyklé ve stájích v období méně intenzivního větrání.

Lze tedy konstatovat, že v doupatech pokusné odchovny dochází sice k na-

hromadění CO₂ nepatrně nad přípustnou mez, avšak ve srovnání s doupaty nevhodného provedení jsou to koncentrace řádově o 100 % nižší a ve srovnání se stájemi koncentrace zcela obvyklé.

V kotci (krmišti) pokusné odchovny byly zjištěny koncentrace řádu setin procenta, což odpovídá koncentracím, které se vyskytují ve stájích velmi dobře větraných.

Ve srovnání s kontrolní odchovnou kanců „sovětského typu“ v Doudle-
bách, která byla poměrně dobře větrána, jsou koncentrace CO₂ v kotci (krmišti)
podstatně nižší (o 300 %) a v doupatech poněkud vyšší (o 30 až 60 %).

Koncentrace amoniaku

Hygienicky přípustná koncentrace amoniaku je ve stájích 0,026 ‰. Nej-
menší koncentrace postihnutelná čichem se uvádí 0,131 ‰. Toxická koncen-
trace amoniaku při dlouhodobém působení je uváděna 0,458 ‰. Smrtelná je
koncentrace 9,170 ‰ při působení 3 hodiny. Obvyklá koncentrace amoniaku ve
stájích pro prasata bývá 0,010 ‰ až 0,060 ‰.

Koncentrace amoniaku zjištěné v pokusné odchovně a v kontrolní odchovně
v Doudlebach n/Orl. jsou uvedeny v tabulce 5.

Tab. 5. Koncentrace amoniaku v pokusné odchovně s doupaty a v kontrolní odchovně
„sovětského typu“ v Doudlebach n/Orl. podle měření ve dnech 9.—10. II. 1955.

Místo měření	Číslo měření a výsledek v ‰				Průměrná koncentrace v ‰
	1	2	3	4	
Doudleby n. Orl.					
Pokusná odchovna doupe č. 1.	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006
Pokusná odchovna doupe č. 2.	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006
Pokusná odchovna doupe č. 3.	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007
Pokusná odchovna doupe č. 4.	0,008	0,008	0,007	0,006	0,007
Pokusná odchovna k o t e c	0,014	0,010	0,012	0,012	0,012
Kontrolní odchovna kanců „sovětský typ“	0,026	0,024	0,023	0,023	0,021

Z výsledků je zřejmé, že koncentrace amoniaku v pokusné odchovně byly
velmi nízké jak v doupatech, tak v kotci a nedosahovaly ani zdaleka hygienicky
přípustné meze. Ani v kontrolní odchovně nepřestoupily tyto meze. Ve srovnání
s kontrolní odchovnou byly hodnoty koncentrace amoniaku v kotci o 43 % nižší,
v doupatech dokonce až o 71 %.

Koncentrace sirovodíku

Pro závalu na aparatuře nebylo měření sirovodíku prováděno ve všech
místech jako u kysličníku uhličitýho a amoniaku. Bylo měřeno pouze v kontrolní
odchovně „sovětského typu“ a v doupěti č. 1 dne 9. II. 1955.

V každém místě byla provedena dvě stanovení.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 6.

Hygienicky přípustná koncentrace sirovodíku je 0,01 ‰. Ve stájích pro
prasata se obvykle vyskytují koncentrace 0,002 až 0,004 ‰, ve špatně větraných

stájích 0,008 až 0,016 ‰. Za toxické lze označit koncentrace nad 0,01 ‰. Důležité je, že sirovodík lze daleko dříve postřehnout čichem, než dosáhne toxických nebo i hygienicky přípustných koncentrací.

Tab. 6. Měření koncentrace sirovodíku v pokusné odchovně s doupaty a v kontrolní odchovně „sovětský typ“ v Doudlebách n/Orl., provedené 9. II. 1955.

Místo měření	Číslo měření a výsledky v ‰		Průměrná koncen- trace v ‰
	1	2	
Doudleby n. Orl.			
Kontrolní odchovna „sov. typ“	0,0026	0,0034	0,0030
Pokusná odchovna doupe č. 1.	0,0017	0,0019	0,0018

Z provedeného měření, i když bylo omezené, lze stanovit, že v pokusné odchovně ani v doupatech nedocházelo ke škodlivému výskytu sirovodíku, ba naopak zjištěné koncentrace jsou neobvykle nízké a nižší než v kontrolní odchovně „sovětského typu“. Ani zde však nepřesahovaly hygienicky přípustnou normu.

Závěro jednotlivých prvcích mikroklimatu

1. Teplota ve střední části pokusné odchovny (ulíčka a kotce) je přijatelná jak pro ustájená zvířata, tak i pro ošetřující personál i za průměrných venkovních teplot -10°C . Při této teplotě a za zhoršených podmínek neklesne denní průměr teploty v této části pokusné odchovny pod $0,8^{\circ}\text{C}$. Obvykle se udrží na $3,6^{\circ}\text{C}$.

Za teplotně vyhovující, při průměrné denní teplotě -10° i za zhoršených podmínek, lze označit doupata izolovaná plevami a slámou, mazanicí a slámou nebo mazanicí plevami a slámou. Doupe izolované pouze slámou teplotně nevyhovuje.

S hlediska teplotních poměrů lze označit pokusnou odchovnu za vyhovující při používání řádně zateplených doupat.

2. Po stránce vlhkosti vzduchu, která je pro ustájená zvířata prvořadě škodlivou, lze pokusnou odchovnu hodnotit jako vyhovující a výrazně lepší než odchovny „masivní“, podobného typu, jako porovnaná kontrolní odchovna „sovětského typu“ v Doudlebách. Průměrná vlhkost v pokusné odchovně za zimní období 1955 byla 76 %, v kontrolní odchovně 86 %, venku 77 %.

3. S hlediska výskytu kysličníku uhličitého, amoniaku a sirovodíku je pokusná odchovna zcela nezávadná včetně doupat. V doupatech byla zjištěna pouze nepatrně zvýšená koncentrace kysličníku uhličitého až 0,3315 %. Amoniak a sirovodík nedosahovaly ani zdaleka meze, přípustné ve stájích.

Celkový posudek pokusné odchovny

Pokusná odchovna Výzkumného ústavu pro chov prasat v Kostelci n/Orl., postavená na objektu Doudleby n/Orl., je s hlediska mikroklimatického zcela vyhovující, při používání řádně zateplených doupat. Velkou předností je zvláště nízká relativní vlhkost vzduchu a čistota ovzduší po stránce jeho chemického složení.

Uvedenou odchovnu lze proto doporučit k hromadné výstavbě.

Nástin metodik měření mikroklimatických prvků ve stájích a příklad jejich použití pro bioklimatický posudek prototypu odchovny pro prasata je pouze první a základní částí rozsáhlého výzkumu klimatu stájí, který autor prováděl v minulých letech.

Metodiky měření v nástinu uvedené byly propracovány hlavně pro účely hodnocení stájí po stránce stavební a pro účely sledování mikroklimatu při různých pokusech, prováděných v živočišné výrobě. Tyto metodiky také umožní, aby sledování mikroklimatu, pokud jde o jeho nejzákladnější prvky — teplotu a vlhkost vzduchu — proniklo do běžné denní praxe jako platný pomocník při dosahování dobrých výsledků ve výrobě.

Metodiky měření teploty a vlhkosti vzduchu jsou propracovány jednak pro dlouhodobé průběžné pozorování těchto prvků, jednak pro podrobný klimatický průzkum stáje, který se provádí ambulantně. Přístroje vhodné pro použití ve stájích jsou kriticky hodnoceny. Za nejvhodnější jsou označeny staniční psychrometr pro průběžné měření a aspirační psychrometr pro podrobný průzkum teploty a vlhkosti. Pro měření teploty v málo přístupných místech je doporučeno používat dálkového měření pomocí elektrického odporového teploměru.

Jsou uvedeny zásady umísťování přístrojů pro průběžné pozorování teploty a vlhkosti.

Zvláštní pozornost je věnována měření povrchových teplot stavebních konstrukcí a je popsáno použití elektrického thermočláňkového dotykového teploměru, použití teploměrů zabudovaných do omítky, a pro širokou praxi je doporučena nepřímá metoda sledováním kondensace vodní páry na sklíčkách zabudovaných do omítky.

Pro měření směru vzdušných proudů ve stájích je popsáno použití příruční dýmovníčky na vyvíjení bílého dýmu chloridu amonného.

Malé rychlosti proudění vzduchu v prostoru stáje se doporučují sledovat pomocí zchlazovacího anemometru nebo katateploměru, v přístupných místech pomocí elektrického odporového anemometru nebo autorem prvně použitého elektricky vyhřívaného zchlazovacího anemometru, které umožňují pozorování na dálku.

Jsou uvedeny zásady pro použití luxmetru ke zjišťování relativní intenzity osvětlení stáje.

Podrobně jsou uvedeny metodiky měření koncentrací plynů v ovzduší stájí. Jsou popsána autorem nově konstruovaná zařízení na měření koncentrací CO_2 a zařízení na odebírání vzorků vzduchu pro kolorimetrické stanovení NH_3 a H_2S . Metody kolorimetrického stanovení těchto plynů jsou podrobně uvedeny.

Metodickou část práce uzavírá metodika měření místně klimatických poměrů. Zde je uvedeno umístění přístrojů na základním stanovišti — v meteorologické budce nebo ve stříšce na teploměr. Zvláštní pozornost je věnována zjišťování větrných poměrů, které je třeba sledovat zvláště při pokusech s větráním. Je popsáno použití nejnovějších přístrojů — součtového anemometru s chronografem a registrační směrovky.

Jako příklad použití uvedených metodik měření mikroklimatu stájí je uveden bioklimatický posudek pokusné odchovny prasat v Doudlebách n/Orl. Tato lehká dřevěná odchovna je hodnocena s hlediska teplotního a vlhkostního a po stránce koncentrace plynů. Výsledkem mikroklimatického průzkumu je zjištění, že při používání řádně zateplených doupat je tato odchovna teplotně vyhovující. Její velkou předností je zvláště nízká relativní vlhkost vzduchu a čistota ovzduší. Na základě tohoto poznatku je sledovaný prototyp odchovny doporučován k hromadné výstavbě.

Краткое описание методов измерения микроклиматических элементов в животноводческих помещениях и пример микроклиматического обследования

Краткое описание измерений микроклиматических элементов в животноводческих помещениях и пример использования их для биоклиматической оценки опытного образца свиарника являются только первой и основной частью обширного исследования климата животноводческих помещений, которое автор проводил в течение минувших лет.

Методы измерения, приведенные в кратком описании, были разработаны главным образом для оценки животноводческих помещений в строительном отношении и для наблюдения за микроклиматом при различных опытах, проводимых в животноводстве. Эти методы дают нам также возможность наблюдения за микроклиматом, поскольку вопрос касается самых основных его элементов — температуры и влажности воздуха — с тем, чтобы внедрить его в текущую практику в качестве необходимого мероприятия для достижения в производстве хороших результатов.

Методы измерения температуры и влажности воздуха разработаны с одной стороны для долговременных непрерывных наблюдений за этими элементами, с другой стороны для подробного климатического обследования животноводческих помещений, которое проводится амбулаторно. Аппараты, пригодные для применения в животноводческих помещениях были критически оценены. В качестве наиболее пригодных аппаратов указаны стационарный психрометр для непрерывных измерений и аспирационный психрометр для подробного обследования температур и влажности воздуха. Для измерения температур в малодоступных местах рекомендуется применение измерений на расстояние при помощи электрического термометра сопротивления.

В работе приведены также основы расположения аппаратов для непрерывного наблюдения за температурой и влажностью.

Особое внимание посвящается измерению поверхностных температур строительных конструкций. В работе изложено также применение электрического термоэлементного термометра, применение термометра, укрепленного в штукатурке, а для широкой практики рекомендовалось применение непрямого метода наблюдения за конденсацией водяных паров на стеклянных пластинках, вставленных в штукатурку.

Для измерения направления воздушных течений в животноводческих помещениях применяются ручные приборы для образования белого дыма при помощи хлористого аммиака.

Незначительную скорость воздушных течений в пространстве животноводческого помещения рекомендуется изменять при помощи охлаждающего анемометра или кататермометра, в более доступных местах — при помощи электрического анемометра сопротивления или при помощи впервые примененного автором электрически обогреваемого охлаждающегося анемометра, дающего возможность проводить измерения на расстоянии.

В работе приведены также принципы применения люксметра для установления относительной интенсивности освещения животноводческого помещения.

Более подробно приведены методы измерения концентрации газов в атмосфере животноводческих помещений. Автор описывает вновь сконструированное им оборудование для измерения концентрации CO_2 и приспособление для взятия образцов воздуха для колориметрического определения. Методы колориметрического определения этих газов в работе подробно разобраны.

Методическая часть работы заканчивается описанием метода измерения местных климатических условий. В этой части работы указывается размещение аппаратов на их основных местах в метеорологической будке или на крышке для термометра. Особое внимание посвящается определению ветровых условий, которые необходимо изучать в первую очередь при проведении опытов с вентилированием. В работе описывается также применение новейших приборов — счетного анемометра с хронографом и регистрационным механизмом.

В качестве примера применения указанных методов измерения микроклимата в животноводческих помещениях приводится биоклиматическая оценка опытного свиарника в Доудлебах н/Орл. Эта легкая деревянная постройка была рассмотрена с тепловой точки зрения, а также в отношении влажности и концентрации газов. В результате микроклиматического обследования было установлено, что при применении правильно утепленных клеток подобные свиарники в тепловом отношении вполне отвечают предъявленным к ним требованиям. Их большим преимуществом является особенно низкая относительная влажность воздуха и его чистота. На основании этих данных исследуемый опытный тип свиарника, рекомендуется к массовому производству.

Umriss der Methodik für die Messung mikroklimatischer Elemente in Stallräumen und ein Beispiel einer mikroklimatischen Untersuchung.

Der Umriss der Methodik für die Messung mikroklimatischer Elemente in Stallräumen und das Beispiel der Auswertung dieser Methodik für die bioklimatische Beurteilung des Prototyps eines Schweine-Aufzuchtstalls stellt nur den ersten und grundlegenden Teil einer umfassenden Untersuchung des Stallklimas dar, die vom Autor in den verfloßenen Jahren vorgenommen wurde.

Die umrissenen Messungsmethoden wurden hauptsächlich zwecks Bewertung der Ställe vom baulichen Gesichtspunkt und zwecks Beobachtung des Mikroklimas während der verschiedenen, in der Viehwirtschaft vorgenommenen Versuche ausgearbeitet. Diese Methodik wird es auch ermöglichen, daß die Beobachtung des Mikroklimas, was dessen grundlegende Elemente — Luft-Temperatur und -Feuchtigkeit — betrifft, als wirksamer Helfer bei der Erzielung guter Produktionsergebnisse in die tägliche, laufende Praxis ihren Eingang findet.

Die Methodik der Messung der Luft-Temperatur und -Feuchtigkeit wird einerseits für eine langfristige laufende Beobachtung dieser beiden Faktoren, andererseits für eine eingehende, ambulant durchgeführte, klimatische Untersuchung des Stalles ausgearbeitet. Die für die Anwendung in den Ställen geeigneten Geräte werden kritisch bewertet. Als best geeignet erwiesen sich das stationäre Psychrometer für laufende Messungen und das Aspirations-Psychrometer für die genaue Untersuchung der Temperatur und Feuchtigkeit. Für die Messung der Temperatur in schwer zugänglichen Räumen wird die Anwendung der Fernmess-Methode mittels eines elektrischen Widerstands-thermometers empfohlen.

Es werden die Grundsätze der Anbringung der Geräte für die laufende Beobachtung der Temperatur und Feuchtigkeit erörtert.

Ein besonderes Augenmerk wird der Messung der Oberflächentemperatur von Bauten gewidmet; es wird ferner die Anwendung eines elektrischen Kontakt-Thermometers mit Thermobatterien beschrieben, die Anwendung von Thermometern, die im Anwurf eingebaut sind; für die Verwendung in der breiten Praxis wird die indirekte Methode der Beobachtung der Wasserdampf-Kondensation mittels der im Anwurf eingebauten Gläsern beschrieben.

Für die Messung der Richtung der Luftströmungen in den Stallräumen wird die Anwendung eines Hand-Räuchergerätes für die Herstellung von weißem Ammonium-Chlorid-Rauch beschrieben.

Kleine Geschwindigkeiten der Luftströmung im Stall können vorteilhaft mittels des Kühlanemometers oder des Katathermometers beobachtet werden; in zugänglichen Räumen mit Hilfe des elektrischen Widerstands-Anemometers oder des elektrisch geheizten Kühlanemometers, das vom Autor erstmalig verwendet wurde und eine Beobachtung in die Ferne gestattet.

Es werden im weiteren die Grundsätze für die Anwendung des Luxmeters zur Ermittlung der relativen Beleuchtungsstärke in den Ställen dargelegt.

Eingehend wird auch die Methodik der Messung der Konzentration der Gase in der Stallatmosphäre beschrieben. Ferner die vom Autor neu konstruierten Vorrichtungen für die Messung der CO_2 — Konzentrationen und die Vorrichtungen für die Abnahme von Luftmustern für die kolorimetrische Ermittlung von NH_3 und H_2S . Auch die kolorimetrische Feststellung dieser Gase wird ausführlich methodisch erläutert.

Den methodischen Teil der vorliegenden Arbeit beschließt die Methodik der Messung der örtlich-klimatischen Verhältnisse. Hier ist die Anbringung der Geräte am grundlegenden Standort — im meteorologischen Häuschen oder in einem kleinen, für das Thermometer bestimmten Dach — beschrieben. Besondere Aufmerksamkeit wird der Ermittlung der Windverhältnisse gewidmet, die insbesondere bei Versuchen mit der Lüftung beobachtet werden müssen. Es wird die Anwendung der neuesten Geräte beschrieben, des Aufrechnungs-Anemometers mit Chronograph und des registrierenden Richtungszeigers. Als Beispiel für die Anwendung der genannten Methoden der Messung des Mikroklimas in den Stallräumen wird die bioklimatische Beurteilung eines Versuchstalles für die Schweineaufzucht in Doudleby a/Adler angeführt. Dieser leicht gebaute, hölzerne Aufzuchtstall wird vom Gesichtspunkt der Temperatur und Feuchtigkeit und vom Gesichtspunkt der Konzentration der Gase bewertet. Das Ergebnis der mikroklimatischen Untersuchung ist die Feststellung, daß bei Verwendung ordentlich durchwärmter Nester dieser Aufzuchtstall thermisch entspricht. Sein großer Vorzug besteht insbesondere in der niedrigen relativen Luftfeuchtigkeit und in der Reinheit der Atmosphäre. Auf Grund dieser Erkenntnis wird der untersuchte Prototyp eines Aufzuchtstalles zum massenweisen Bau empfohlen.

Příspěvek ke studiu zákonitostí růstu a vývinu červenostřakatého skotu

III. Tvarový vývin červenostřakatého skotu v prae-natalním údobí

К вопросу изучения закономерности роста и развития краснопестрого крупного
рогатого скота

III. Развитие форм краснопестрого крупного рогатого скота в период до рождения

Beitrag zur Kenntnis des Wachstums und der Entwicklung des Fleckviehrindes

III. Die Formenentwicklung des rotbunten Viehs im pränatalen Zeitabschnitt

A. CÍČVÁREK

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV v Uhřetěvsi u Prahy
(ředitel akademik Karel Koubek)

Došlo dne 24. I. 1956

Ve studiu zákonitostí růstu a vývinu skotu přísluší významná úloha též šetření o jeho embryonálním vývoji. Podali jsme již zprávu (1), ve které jsme sledovali růst červenostřakatého skotu v prae-natalním údobí po stránce váhové; současně jsme předložili sdělení (2) o vývinu hrudníku tohoto skotu, jakož i růstu jeho vnitřních orgánů — srdce a plic. V detailní části druhé etapy studia provedli jsme šetření o tvarovém vývinu skotu v embryonálním údobí, neboť pokud je nám z dostupné literatury známo, nebyla tato otázka dosud soustavně studována.

Jen některé údaje přináší práce Esskuchena (7) u holštýnského skotu, zpracovaná běžnou zootechnickou metodou hodnocení exteriéru dospělého skotu.

Dnes je běžné usuzovat na tělesný vývin zvířat v embryonálním údobí podle stavu novorozeného zvířete. Že to není ve všech případech správné, potvrzuje uvedená práce, zabývající se změnami tělesných tvarů v prae-natalním údobí červenostřakatého skotu.

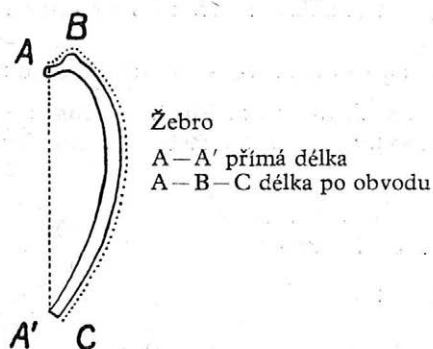
Materiál a metodika šetření

Pro tuto studii bylo použito materiálu uvedeného autorem ve *Sdělení I*. Ke sledování růstu jednotlivých tělesných partií bylo použito dvou metod; jednou z nich bylo měření tělesných rozměrů způsobem zootechnicky běžným:

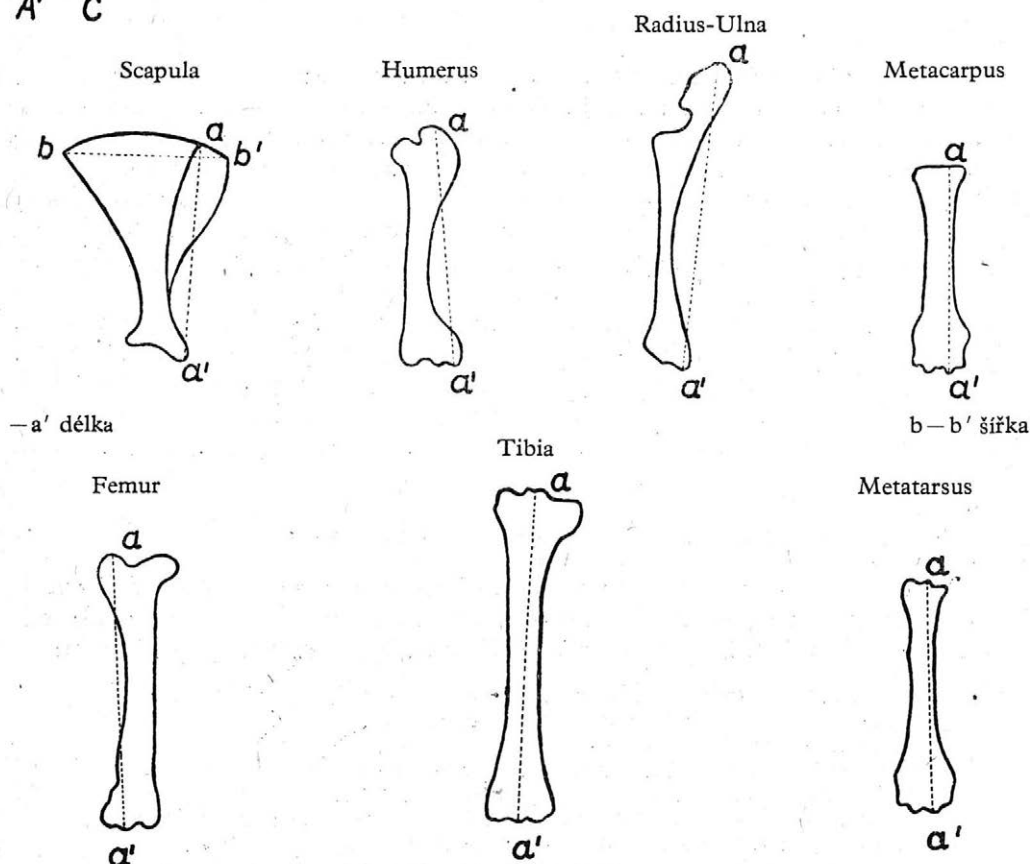
1. celková délka (temeno hlavy až ke kořeni ocasu),
2. délka krku (temeno hlavy — ramenní kloub),
3. délka těla (ramenní kloub — sedací hrboly),
4. délka přední části těla (temeno hlavy až po lopatku),
5. délka střední části těla (od lopatky ke kyčelním hrbolům),
6. délka zadní části těla (od kyčelních hrbolů k sedacím hrbolům),
7. délka trupu (ramenní kloub — sedací hrboly),
8. kohoutková výška (při napnuté přední končetině),
9. hloubka hrudi (za lopatkou),
10. délka přední končetiny (rozdíl mezi kohoutkovou výškou a hloubkou hrudi),

11. výška v kříži (při zachování úhlu 120° ve hlezně zadní končetiny),
12. hloubka zádi (měřeno ve slabině),
13. délka zadní končetiny (rozdíl výšky v kříži a hloubky zádi),
14. přední šířka hrudi,
15. šířka hrudi (za lopatkou),
16. šířka v kyčelních hrbolech,
17. šířka v kyčelních kloubech,
18. délka pánve (analogická zadní části těla — viz sub 6.),
19. délka hlavy,
20. šířka mezi očnicemi,
21. šířka meziroží (spojnice obou rožních základů).

Měřeno bylo kontaktním posuvným měřidlem, dále kružítkem a pásovou mírou s přesností na $0,5\text{ mm}$; v raném údobí bylo v některých případech použito jako pomocného prostředku milimetrového papíru.



Vývin tělesných tvarů v embryonálním údobí je charakterisován převážně růstem kostry, neboť svalstvo se vyvíjí z valné většiny až v údobí postnatálním. Z tohoto důvodu bylo zootechnické sledování — ve všech případech nikoliv zcela přesné (na př. výška v kříži, délka zadní končetiny, délka krku a pod.) — doplněno měřením některých kostí. Tím mohou být opraveny případné nepřesnosti zootechnického měření.



Obr. 1. Měření jednotlivých částí kostry.
Рис. 1. Измерения отдельных статей костяка.

Sledováno bylo:

Osní skelet:

1. délka krčních, hřbetních a bederních obratlů;
2. délka prvního a sedmého žebra po obvodu (zakřivení) a u sedmého žebra přímá délka.

Kosti končetin:

1. přední končetina —
 - a) délky: lopatka (*Scapula*), k. pažní (*Humerus*), k. vřetenní-loketní (*Radius-Ulna*) a k. záprstní (*Metacarpus*)
 - b) šířka byla měřena u lopatky (*Scapula*)
 - c) obvod u kosti holenní (*Metacarpus*)
2. zadní končetina —
 - a) délky: k. stehenní (*Femur*), k. holenní (*Tibia*), a k. nártní (*Metatarsus*)
 - b) pánev: délka i oba šířkové rozměry se příliš neliší od měření zcotechnického.

Měření jednotlivých kostí bylo provedeno podle nákresu na str. 194. Z každé skupiny embryí byli vybráni 2 charakterističtí zástupci, kteří byli podrobeni důkladné analýze. Kosti jedné části mladých embryí byly změřeny v čerstvém stavu po odstranění svalové a pojivové tkáně (pokud to bylo možno), druhá část byla po hrubém odstranění svalstva konzervována formolem; po konzervaci byly kosti pečlivě očištěny a změřeny. Rozdíly ve výsledcích měření kostí čerstvých a konzervovaných jsou nepatrné; zato usušení kostí bez konzervace značně zmenšuje jejich rozměry. Kosti plodů v 7. a 8. měsíci byly změřeny v čerstvém stavu s co největší možnou přesností. Té bylo možno dosáhnout poměrně bez důkladného očištění, neboť šlo většinou o rozměry délkové. Pouze lopatka vzhledem k šířkovému rozměru a přední hleň vzhledem k měření obvodu byly očištěny pečlivě.

Rozbor výsledků

Růst embryí do délky

Růst plodu červenostrakatého skotu do délky byl sledován měřením několika tělesných rozměrů. Je to vzdálenost od temene hlavy ke kořeni ocasu — běžná to míra veterinární praxe — délka krku a délka těla. Absolutní hodnoty těchto rozměrů jsou uvedeny v tab. 4. Jak je patrné, v počátečním údobí embryonálního vývoje je značně vyvinutá hlava. Délka od jejího temene až k ra-

Tab. 1. Změny v poměru velikosti těla a hlavy v prae-natálním vývoji skotu.

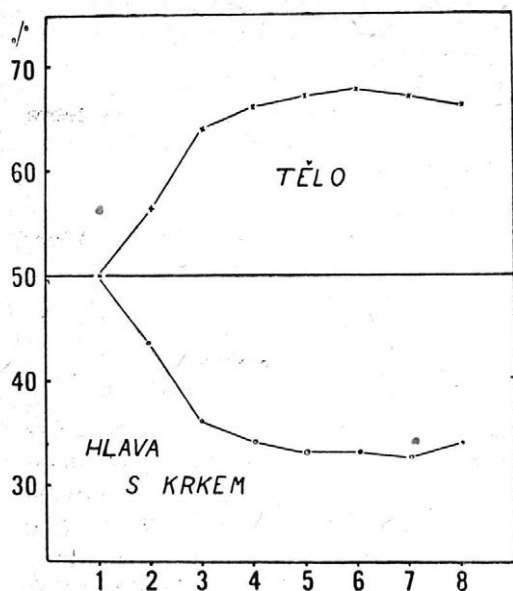
Табл. 1. Изменения в соотношении величины тела и головы крупного рогатого скота в период до рождения.

Stáří měsíců po oplození	Délka temeno — kořen ocasu	Délka těla	Délka hlava — krk
2.	100	56,44	43,56
3.	100	64,15	35,85
4.	100	66,15	33,85
5.	100	66,66	33,34
6.	100	66,77	33,33
7.	100	67,47	32,53
8.	100	65,78	34,22

Tab. 2. Intensita růstu jednotlivých částí těla do délky.

Табл. 2. Интенсивность роста отдельных статей тела в длину.

Stáří měsíců po oplození	Přední část	Střední část	Zadní část
2.	100	100	100
3.	188	208	234
4.	279	340	382
5.	377	500	506
6.	489	662	679
7.	617	842	851
8.	677	1074	1082
při narození	—	—	1448



Diagr. 1. Poměr velikosti hlavy a těla (celková délka = 100 %).

Диagr. 1. Соотношение величины головы и тела (общая длина = 100%)

menním kloubům činí ve 2. měsíci po oplození 35,5 mm (délka těla pouze 46 mm), t. j. 43,56 % celkové délky (temeno — kořen ocasu). Tento poměr se ovšem během dalšího vývoje proporcionálně mění, jak uvádí tab. 1. Velmi názorně nám představuje poměr růstu těla a hlavy s krkem diagr. 1, ukazující na intenzivní vývin hlavy a krku do 2. měsíce po oplození, po druhém měsíci naopak intenzivní růst těla.

Je to tím zajímavější, poněvadž při pohledu na narozené tele soudíme vždy na intenzivní vývin hlavy v embryonálním údobí, což s hlediska posouzení celkového stupně vývinu při narození je jistě správné; jak je z našich výsledků patrné, neprobíhá vývin hlavy tak intenzivně po celé praenatální údobí. Také V. I. Tichnov prokázal u prasat, že index velikosti hlavy v embryonálním údobí se zmenšuje tím více, čím více se blíží ke konečné fázi praenatálního vývoje.

Vzdálenost temene hlavy a kořene ocasu nám však nevyjadřuje přesně celkovou délku těla. Ta je charakterisována vzdáleností sedacích hrbolů od temene hlavy, jak jsme toto měření prováděli. Výsledky nám však ukazují opět jen na růst celého těla do délky, nikoliv růst jednotlivých jeho proporcí. Za tím účelem jsme rozdělili těla plodů na 3 části:

- a) přední část (temeno hlavy až za lopatku),
- b) střední část (od lopatky ke kyčelním hrbolům),
- c) zadní část těla (od kyčelních hrbolů k sedacím hrbolům).

Z výsledků sestavených v tab. 2 je patrné, že intenzita růstu do délky je u každé partie jiná; tak na př. svou hodnotu druhého měsíce přední část těla ve 4. měsíci ztrojnásobí, kdežto zadní část těla hodnotu druhého měsíce ve 4. měsíci zčtyřnásobí. Délka střední části těla pak zaujímá prostřední po-

Tab. 3. Změny poměru jednotlivých částí těla v embryonálním vývoji skotu.

Табл. 3. Изменение соотношения отдельных статей тела в эмбриональном развитии крупного рогатого скота.

Stáří měsíců po oplození	Celková délka (temeno — sedací hrboly)	Délka předku	Délka středu	Délka zádi
2.	100	56,72	26,31	16,97
3.	100	53,04	27,24	19,72
4.	100	50,65	28,59	20,76
5.	100	49,59	30,48	19,93
6.	100	48,96	30,72	20,32
7.	100	48,89	30,93	20,18
8.	100	45,18	33,21	21,61

Tab. 4. Délkové rozměry.

Табл. 4. Промеры в длину.

Stáří měsíců po oplození	Temeno — kořen ocasu mm	Hlava s krkem mm	Délka těla mm	Délka ocasu mm	Délka hlavy mm	Délka trupu mm	Délka předku mm	Délka středu mm	Délka zádi mm	Temeno — sedací hrboly mm
2.	81,5	35,5	46,0	9,5	19,5	48,0	48,5	22,5	14,5	85,5
3.	166,0	59,5	106,5	28,5	42,5	110,5	91,5	47,0	34,0	172,5
4.	260,0	88,0	172,0	76,0	67,0	182,0	135,5	76,5	55,5	267,5
5.	363,0	121,0	242,0	103,5	84,5	249,0	183,0	112,5	73,5	369,0
6.	478,5	159,0	319,5	185,0	107,0	345,0	237,5	149,0	98,5	485,0
7.	598,0	194,5	403,5	263,0	121,5	425,5	299,5	189,5	123,5	612,5
8.	697,0	238,5	458,5	—	136,0	532,5	328,5	241,5	157,0	727,0
při narození	—	—	—	—	180,0	670,5	—	—	210,0	—

stavení mezi oběma rozměry. Je zajímavé, že od 2. měsíce do 8. měsíce roste zadní část těla do délky intensivněji (10,8krát) než přední část těla (6,7krát). Je nutno si ovšem uvědomit, že ve 2. měsíci činí přední část více než trojnásobek hodnoty zadní části. Jak se tento poměr během dalšího vývoje mění, ukazuje tab. 3, udávající poměr jednotlivých tělesných partií k celkové délce těla.

Podobný obrázek dostaneme, postavíme-li hodnotu jednotlivých tělesných rozměrů ve 2. měsíci rovnu 100 %. Také zde můžeme pozorovat mnohem intensivnější růst do délky u zadní části těla než u části přední. Z tab. 2 je patrné, že v 8. měsíci dosahuje přední část těla 677 %, střední část 1074 % a zadní část 1082 % své hodnoty ve 2. měsíci. Uvedenému nasvědčují i údaje v tab. 6, znázorňující intensitu růstu jednotlivých oddílů páteře. Také zde možno zaznamenat nejintensivnější růst u partie bederní, jejíž délka se od 2. do 8. měsíce zvětší 88krát; následuje délka hřbetní části a konečně délka krku.

Z dalších délkových rozměrů byla sledována délka hlavy a délka trupu (od ramenního kloubu k sedacím hrbolům). Všechny uvedené rozměry v absolutních i relativních hodnotách jsou sestaveny v tab. 4 a 5 a jejich průběh v diagr. 2. Z tohoto diagramu i tabulek vyplývá, že délkové rozměry dosahují 50 % své hodnoty při narození mezi 5.—6. měsícem po oplození, při čemž je příznačné, že této výše dosahuje nejdříve opět délkový rozměr hlavy, pak trupu a naposledy zadní části trupu. Relativní hodnoty odvozené z hodnot 2. měsíce (viz tab. 5) nám však ukazují, že partie ve 2. měsíci méně

Tab. 5. Intensita růstu délkových tělesných rozměrů v % hodnot ve 2. měsíci po oplození.

Табл. 5. Интенсивность роста в длину телесных промеров в % их величины во 2-м месяце после оплодотворения.

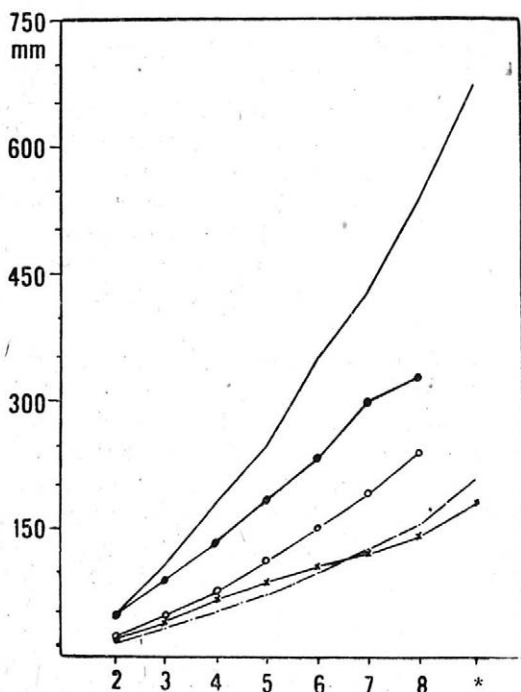
Stáří v měsících po oplození	Temeno — kořen ocasu	Hlava s krkem	Délka těla	Délka hlavy	Délka trupu
2.	100	100	100	100	100
3.	203	167	231	217	230
4.	319	247	373	343	379
5.	445	340	526	433	518
6.	587	447	694	548	718
7.	733	547	877	623	886
8.	855	671	996	697	1109
při narození	—	—	—	923	1396

Tab. 6. Růst páteře.

Табл. 6. Рост позвоночного столба.

Stáří v měsících po oplození	Délka páteře do partie křížové mm	Skutečná délka krku mm	Délka hřbetní části mm	Délka bederní části mm
2.	81,0	28,5	34,5	18,0
3.	165,5	54,5	76,5	34,5
4.	259,0	82,0	119,5	57,5
5.	361,5	110,5	161,0	90,0
6.	471,5	137,0	222,5	112,0
7.	588,5	176,5	271,0	141,0
8.	688,0	208,0	320,5	159,5

vyvinuté vykazují vyšší růstovou intensitu než tělesné partie ve 2. měsíci více vyvinuté. Tak lze pozorovat, že relativně nejmenší intensitu vykazuje délka hlavy s 923 % proti délce trupu s 1396 % hodnoty ve 2. měsíci (= 100 %).



Diagr. 2. Vývin hlavy a trupu do délky.

Délka trupu

Délka přední části trupu

Délka střední části trupu

Délka zadní části trupu

Délka hlavy

Диагр. 2. Развитие головы и туловища в длину

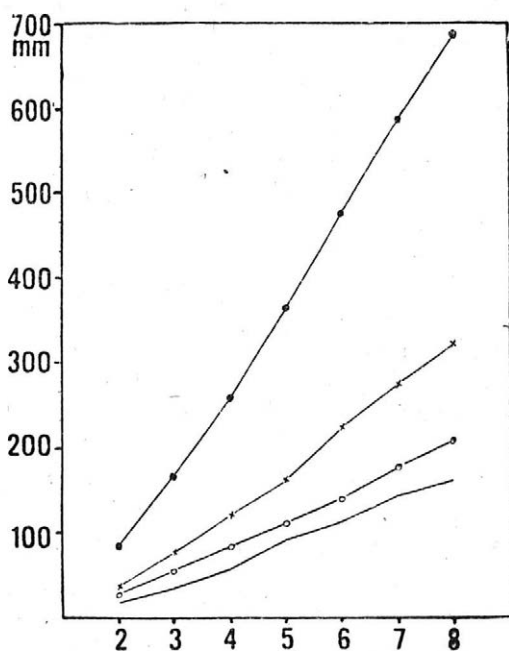
Длина туловища

Длина передней части туловища

Длина средней части туловища

Длина задней части туловища

Длина головы



Diagr. 3. Růst jednotlivých oddílů páteře do délky.

Délka páteře do krajiny křížové

Hřbetní oddíl

Krční oddíl

Bederní oddíl

Диагр. 3. Рост отдельных статей позвоночного столба в длину

Длина позвоночника до крестцовой области

Хребтовая статья

Шейная статья

Бедерная статья

Tab. 7. Šířkové rozměry.
Табл. 7. Промеры в ширину.

Stáří měsíců po oplození	Šířka hrudi		Šířka kyčelních		Šířka hlavy	
	přední mm	za lopat. mm	hrbolů mm	kloubů mm	nad očnicemi mm	v meziroží mm
2.	15,5	13,0	13,5	13,0	15,5	13,5
3.	34,5	30,0	30,5	33,0	37,0	23,0
4.	52,5	47,0	48,0	51,5	49,5	32,5
5.	74,0	63,5	65,0	70,0	64,5	47,0
6.	99,0	82,5	87,5	93,5	83,5	63,5
7.	117,5	92,5	102,5	114,0	90,0	71,5
8.	138,5	103,0	118,5	137,0	97,0	87,0
při narození	188,5	170,0	171,0	208,0	106,0	110,0

Vývin do šířky

O růstu hrudníku do šířky byla již podána zpráva ve Sděl. II. (2), kde jsme měřili šířku hrudníku za lopatkou. Tuto studii jsme doplnili ještě měřením přední šířky hrudníku mezi ramenními klouby. Dále jsme sledovali obě šířky pánevní (t. j. kyčelních hrbolů a kyčelních kloubů) a šířky hlavy (t. j. šířka nad očnicemi a mezi základy rohů), jak je patrné z tab. 7.

Také v tomto případě vidíme, že ve 2. měsíci je nejvíce vyvinuta do šířky přední část hrudníku s 15,5 mm proti 13 mm šířky za lopatkami. Zadní část těla reprezentovaná šířkou mezi kyčelními klouby je ve 2. měsíci o 1,5 mm menší než přední šířka hrudi. Postavíme-li však hodnoty ve 2. měsíci jako 100 %, tu vidíme, že intenzita růstu do šířky je v kyčelních kloubech mnohem vyšší než intenzita růstu přední šířky hrudi, počínaje již třetím měsícem po oplození. To ukazuje na rychlejší vývin přední šířky hrudi během prvních dvou měsíců, jak ukazuje tab. 8, kde je patrné, že přední šířka hrudi — ve 2. měsíci nejvíce vyvinutá — dosahuje při narození 188,5 mm, naproti tomu šířka v kyčelních kloubech 208 mm.

Srovnáme-li rychlost růstu jednotlivých dorsálních šířkových rozměrů, vidíme, že jednotlivé tělesné partie rostou během embryonálního vývoje s nestejnou intenzitou. Tak od 2. fetálního měsíce do narození roste nejintenzivněji šířka

Tab. 8. Intenzita růstu tělesných partií do šířky.
Табл. 8. Интенсивность роста телесных статей в ширину.

Stáří měsíců po oplození	Šířka hrudi		Šířka kyčelních		Šířka hlavy	
	přední mm	za lopat- kou mm	hrbolů mm	kloubů mm	nad očnicemi mm	v meziroží mm
2.	100	100	100	100	100	100
3.	222	230	225	235	238	170
4.	338	361	355	367	319	240
5.	477	488	481	500	416	348
6.	638	634	648	667	538	470
7.	758	711	759	814	580	529
8.	893	792	877	978	625	644
při narození	1216	1307	1266	1485	683	814

Poznámka: Jako šířka meziroží vzata vzdálenost mezi viditelnými základy rohů.

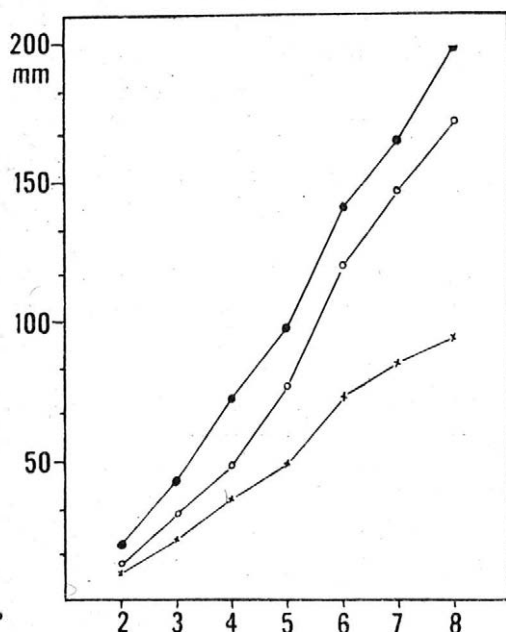
Tab. 9. Vývin hrudníku u skotu v praenatálním období.

Табл. 9. Развитие грудной клетки у крупного рогатого скота в период до рождения.

Stáří v měsících po oplození	Délka 1. žebra po obvodu a	Délka 7. žebra po obvodu b	Přímá délka 7. žebra c	Indexy		
				$\frac{b}{a}$	$\frac{c}{a}$	$\frac{b}{c}$
2.	9,5	19,5	12,5	2,05	1,31	1,56
3.	21,5	43,5	31,0	2,02	1,44	1,40
4.	36,5	73,5	53,5	2,01	1,47	1,36
5.	48,0	97,5	76,5	2,03	1,59	1,27
6.	72,5	141,0	119,5	1,94	1,64	1,17
7.	85,0	165,5	147,0	1,94	1,72	1,12
8.	94,5	198,0	171,5	2,09	1,81	1,15

kyčelních kloubů s 1485 % a šířka hrudi za lopatkou s 1307 %, nejméně šířka v kyčelních hrbolech s 1266 %. Při tom možno konstatovat, že šířka v kyčelních hrbolech a přední šířka hrudníku rostou velmi podobně jen s nevelkými rozdíly.

K šířce hrudi za lopatkou je třeba vzít v úvahu, že hodnota tohoto rozměru zjišťovaná námi při narození (viz Sdělení II.) je poněkud skreslena a neodpovídá skutečné hodnotě, jaké dosahuje v době porodu. K tomu by bylo třeba zjišťovat uvedený rozměr již v průběhu porodu, resp. ještě před přerušením pupečnicku a tedy před prvním vdechem. Při prvním vdechu — při změně intrauterinních dechových

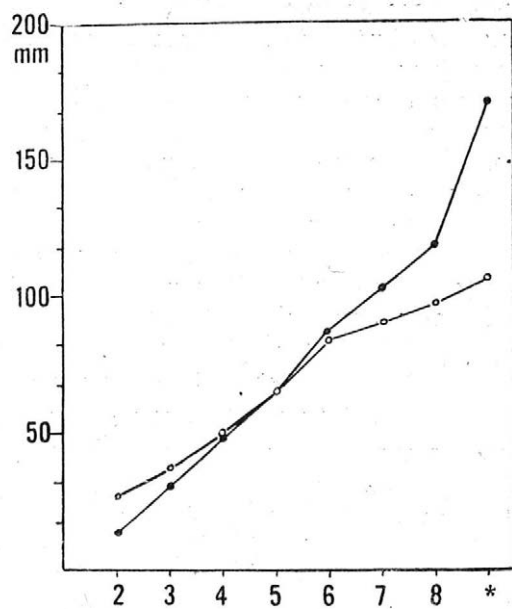


Diagr. 4. Vývin hrudníku.

Sedmé žebro po obvodu —●—
Přímá délka sedmého žebra —○—
První žebro po obvodu —×—

Диagr. 4. Развитие грудной клетки

Седьмое ребро в обхвате —●—
Прямая длина седьмого ребра —○—
Первое ребро в обхвате —×—



Diagr. 5. Vývin do šířky.

Šířka mezi kyčelními hrboly —●—
Šířka hlavy mezi očnicemi —○—

Диagr. 5. Развитие в ширину

Ширина между маклоками —●—
Ширина головы между глазами —○—

pohybů v extrauterinní pohyby — dochází totiž vlivem zvýšeného negativního tlaku nitrohrudního a mocným rozpětím plic k mechanickému rozšíření hrudníku; rozdíl mezi šířkou hrudi před a po prvním vdechu je právě rozdílem, o který je náš výsledek v době při narození vyšší. Tuto chybu však lze jen velmi těžko eliminovat, takže se musíme spokojit s tím, že nám uvedená chyba působí částečně rušivě i v přehledu o průběhu vývinu celého těla.

Studie o vývinu hrudníku byla ještě doplněna měřením růstu žeber, a to prvního a sedmého žebra po obvodu; kromě toho byla měřena přímá délka sedmého žebra. Výsledky v absolutních hodnotách jsou uvedeny v tab. 9 spolu s propočítanými indexy.

Z tabulky vyplývá několik pozoruhodných skutečností. Tak pokud jde o vývin hrudního koše tvořeného žebry, je patrné, že intenzivnější vývin probíhá v partii sedmého žebra, které dosahuje v 8. měsíci 1020 % své hodnoty z 2. měsíce, proti prvnímu žebří s 994 %. (Hodnota ve 2. měsíci = 100 %.) Přitom poměr délky obou žeber po obvodu se během praenatálního údobí příliš nemění, neboť kolísá jen nepatrně od 1,94 do 2,09 a činí v průměru 2,01; to znamená, že sedmé žebro zachovává po celou tuto fázi vývoje dvojnásobnou velikost prvního žebra. Propočítané indexy pak ukazují na původní, spíše trubicovitou formu hrudníku. Sedmé žebro je ještě ve 2. měsíci značně zahnuté, takže poměr jeho délky po obvodu a přímé délky činí 1,56. Tento poměr se postupně mění a v 8. měsíci dosahuje hodnoty 1,15, takže při narození je hrudník značně plochý.

Neméně zajímavý je i růst pánve, sledovaný zootechnickým měřením, jak uvedeno v tab. 7. Absolutní, ale i relativní hodnoty nám ukazují na intenzivnější růst pánve v kyčelních kloubech proti růstu v kyčelních hrbolích. Jaký je poměr mezi růstem pánve do délky a do šířky během vývoje, je patrné z tab. 10, podle které se původní — téměř kvadratická — forma postupně mění růstem pánve do délky tak, že se snižuje intenzita růstu kyčelních hrbolů a stoupá intenzita růstu kyčelních kloubů.

Růst těla do výšky

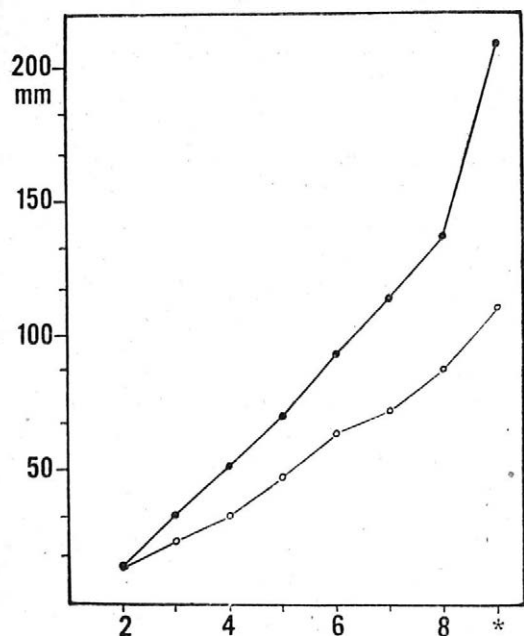
Jako výškové rozměry slouží nám zde kohoutková výška a výška v kříži. Při napjaté přední končetině můžeme zcela dobře změřit výšku v kohoutku jako u dospělých zvířat; odečteme-li od ní hloubku hrudi za lopatkou, dostaneme délku nohou, resp. vzdálenost hrudi od základny. Stejným způsobem bylo postupováno i při měření zadní části, t. j. výšky v kříži. Tato byla měřena tak, že kosti spojené hlezenním kloubem svíraly spolu úhel 120°, jaký byl zjištěn u narozených telat. Hloubka zádi byla měřena ve slabínách. Rozdíl výšky v kříži a hloubky zádi udává nám délku zadních nohou, analogickou délce předních končetin. Hodnoty výškových rozměrů v absolutních hodnotách jsou uvedeny v tab. 11.

Také z této tabulky je zřejmé, že přední část těla je ve 2. měsíci lépe vyvinuta do hloubky než část zadní. Rovněž výška v kohoutku je vyšší než výška

Tab. 10. Intenzita růstu pánve do šířky v poměru k růstu do délky.

Табл. 10. Интенсивность роста таза в ширину в отношении к росту в длину.

Stáří v měsících po oplození	Délka pánve	Šířka kyčelních hrbolů	Šířka kyčelních kloubů
2.	100	93,10	96,55
3.	100	89,70	97,05
4.	100	86,48	92,79
5.	100	88,43	95,23
6.	100	88,83	94,92
7.	100	82,29	92,30
8.	100	75,47	87,26
při narození	100	81,42	99,04

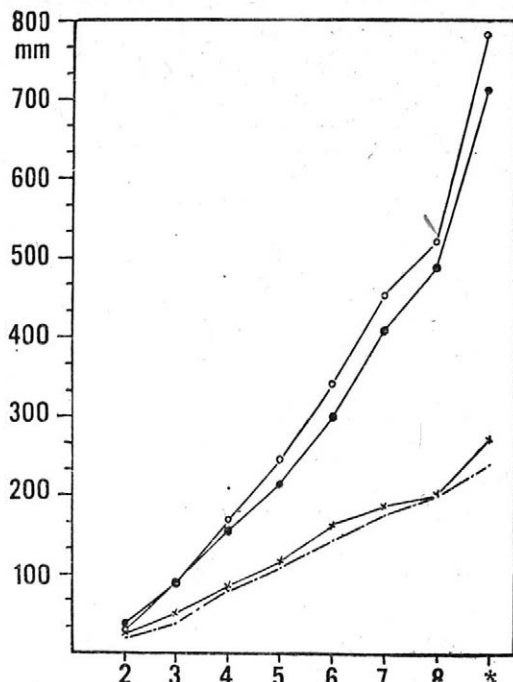


Diagr. 6. Vývin do šířky.

Šířka mezi kyčelními klouby —●—
Šířka hlavy v meziroží —○—

Диагр. 6. Развитие в ширину

Ширина между тазобедренными суставами —●—
Ширина головы между рогами —○—



Diagr. 7. Růst do výšky.

Výška v kříži —○—
Výška v kohoutku —●—
Hloubka hrudi —×—
Hloubka zádi —.—

Диагр. 7. Рост в высоту

Высота в крестце —○—
Высота в холке —●—
Глубина груди —×—
Глубина крупа —.—

v kříži. Ve 4. měsíci se tento poměr mění a růst zadní partie do výšky probíhá intensivněji. Je to způsobeno velmi intensivním růstem zadních končetin, mnohem intensivnějším, než je růst předních končetin. Je tedy zřejmé, že ve 2. měsíci vývoje je více vyvinuta přední končetina, a to o 3 mm více než zadní;

Tab. 11. Výškové rozměry.

Табл. 11. Промеры в высоту.

Stáří měsíců po oplození	Výška v ko- houtku mm	Hloubka hrudi mm	Délka přední nohy mm	Výška v kyčlích mm	Hloubka zádi mm	Délka zadní nohy mm
2.	39,5	23,0	16,5	32,5	19,0	13,5
3.	89,5	52,0	37,5	85,5	38,5	37,5
4.	156,5	84,0	72,5	167,5	82,0	85,5
5.	217,5	116,5	101,0	245,5	109,5	136,0
6.	305,0	163,0	142,0	341,0	145,0	196,0
7.	408,5	186,5	222,0	452,5	176,0	276,5
8.	486,5	201,0	285,5	517,0	206,0	311,0
při narození	710,0	270,0	440,0	780,0	240,5	539,5

Tab. 12. Intenzita růstu tělesných partií do výšky.
Табл. 12. Интенсивность роста телесных статей в высоту.

Stáří měsíců po oplození	Výška v ko- houtku mm	Hloubka hrudi mm	Délka přední nohy mm	Výška v kříži mm	Hloubka zádi mm	Délka zadní nohy mm
2.	100	100	100	100	100	100
3.	226	226	227	263	202	277
4.	396	365	439	515	431	633
5.	550	506	612	755	576	1007
6.	772	708	860	1049	763	1451
7.	1034	810	1345	1392	926	2048
8.	1459	873	1569	1590	1084	2303
při narození	1797	1173	2666	2400	1265	3996

ve třetím měsíci se hodnoty obou rozměrů vyrovnávají a od 4. měsíce již postupně dosahuje délka zadní končetiny vyšších hodnot, než délka přední končetiny. Zajímavé je porovnání relativních hodnot v tab. 12, když hodnotu ve 2. měsíci postavíme rovnu 100 %.

Z tabulky vyplývá, že výškové rozměry rostou podle intenzity v tomto pořadí: zadní končetina s 3996 %, délka přední nohy s 2666 %, výška v kříži s 2400 %, výška v kohoutku s 1797 %, hloubka zádi 1265 % a hloubka hrudi s 1173 %. Ani zde však nelze opominout stav všech uvedených tělesných rozměrů ve 2. měsíci po oplození, kdy přední část těla je lépe vyvinuta než zadní. Intensitu růstu obou výškových rozměrů podává též tab. 15, vyjadřující jednotlivé rozměry v procentech kohoutkové výšky při narození.

Výsledky našeho měření lze jistě pokládat za velmi názorné. Byli jsme však na pochybách, pokud jde o přesnost měření délky nohou, neboť naše měření představuje vlastně vzdálenost od spodu těla k uvažované základně. Aby byl zjištěn skutečný růst obou končetin, t. j. přední i zadní, byly změřeny jejich jednotlivé kosti. Výsledky měření jsou uvedeny v tab. 14.

Z hrudní končetiny vykazuje největší intenzitu růstu lopatka, která se z téměř původní kvadratické formy postupně prodlužuje; proto je od 2. fetálního měsíce její růst do délky intenzivnější, než do šířky, čemuž odpovídá i propočtený index, který se mění z poměru 1,01 ve 2. měsíci na poměr 1,70

Tab. 13. Poměr hloubky trupu a délky končetin k výšce celého těla.
Табл. 13. Соотношение глубины туловища и длины конечностей к высоте всего тела

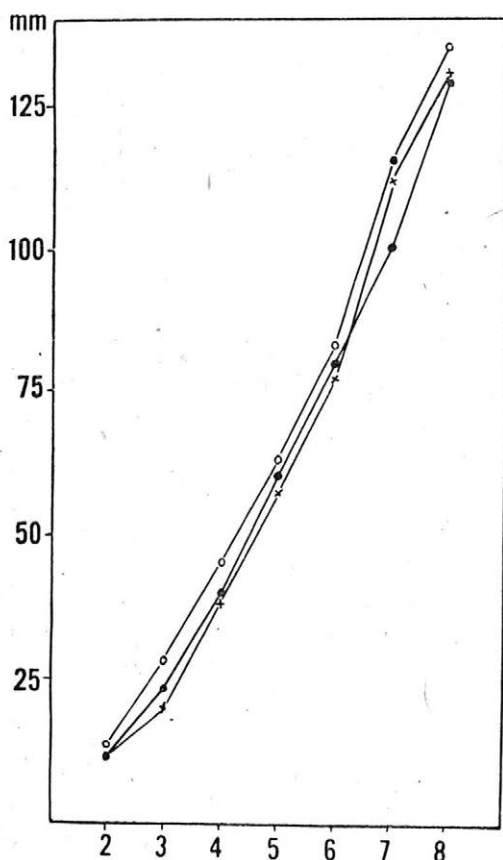
Stáří v měsících po oplození	Výška v kohoutku = 100%		Výška v kříži = 100%	
	Hloubka hrudi	Délka přední končetiny	Hloubka zádi	Délka zadní končetiny
2.	58,22	41,78	58,46	41,54
3.	58,10	41,90	51,02	48,98
4.	53,67	46,33	48,95	51,05
5.	53,56	46,44	44,60	55,40
6.	49,24	50,76	42,52	57,48
7.	45,65	54,35	38,21	61,79
8.	44,32	55,68	37,21	62,79
při narození	38,02	61,98	30,83	69,17

Tab. 14. Růst končetin (v mm).
Табл. 14. Рост конечностей (в мм).

Stáří v měsících po oplození	Scapula			Humerus	Radius	Meta- carpus	Femur	Tibia	Meta- tarsus
	délka a	šířka b	poměr a : b						
2.	14,5	14,0	1,01	11,5	13,5	11,5	4,5	3,5	6,5
3.	25,0	24,0	1,04	23,5	28,5	20,0	21,5	32,0	20,0
4.	37,0	35,0	1,12	40,0	45,5	38,5	47,0	55,5	41,5
5.	48,5	48,0	1,26	60,5	63,5	57,5	72,5	82,5	62,0
6.	83,5	58,0	1,42	80,0	83,5	77,5	97,5	109,5	85,5
7.	97,5	61,0	1,58	105,5	115,5	112,0	133,0	138,5	120,5
8.	116,5	68,0	1,70	129,5	135,5	130,5	159,5	161,5	146,0

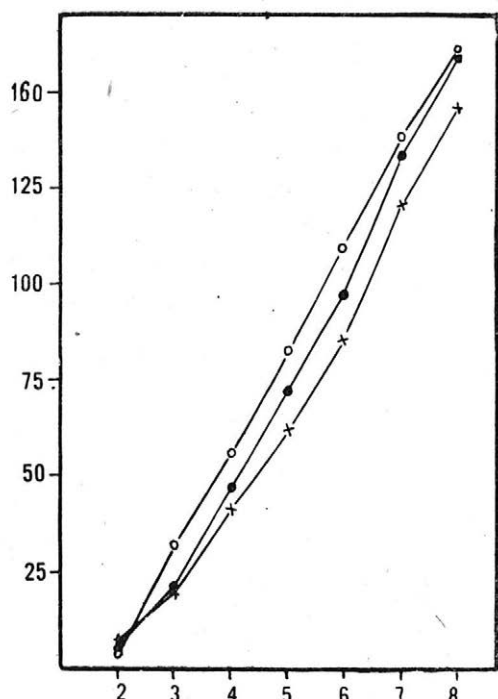
v 8. měsíci. Z dlouhých kostí roste pak nejintenzivněji kost zápěstní (metacarpus), pažní (humerus) a konečně vřetenní (radius).

Dlouhé kosti pánevní končetiny vykazují v souhlase s měřením zootechnickým vyšší intensitu růstu než dlouhé kosti končetiny hrudní. Tak roste nejrychleji kost holenní (tibia), stehenní (femur) a posléze kosti metatarsální.



Diagr. 8. Růst kostí přední končetiny do délky.

Диагр. 8. Рост костей грудных конечностей в длину



Diagr. 9. Růst kostí zadní končetiny do délky.

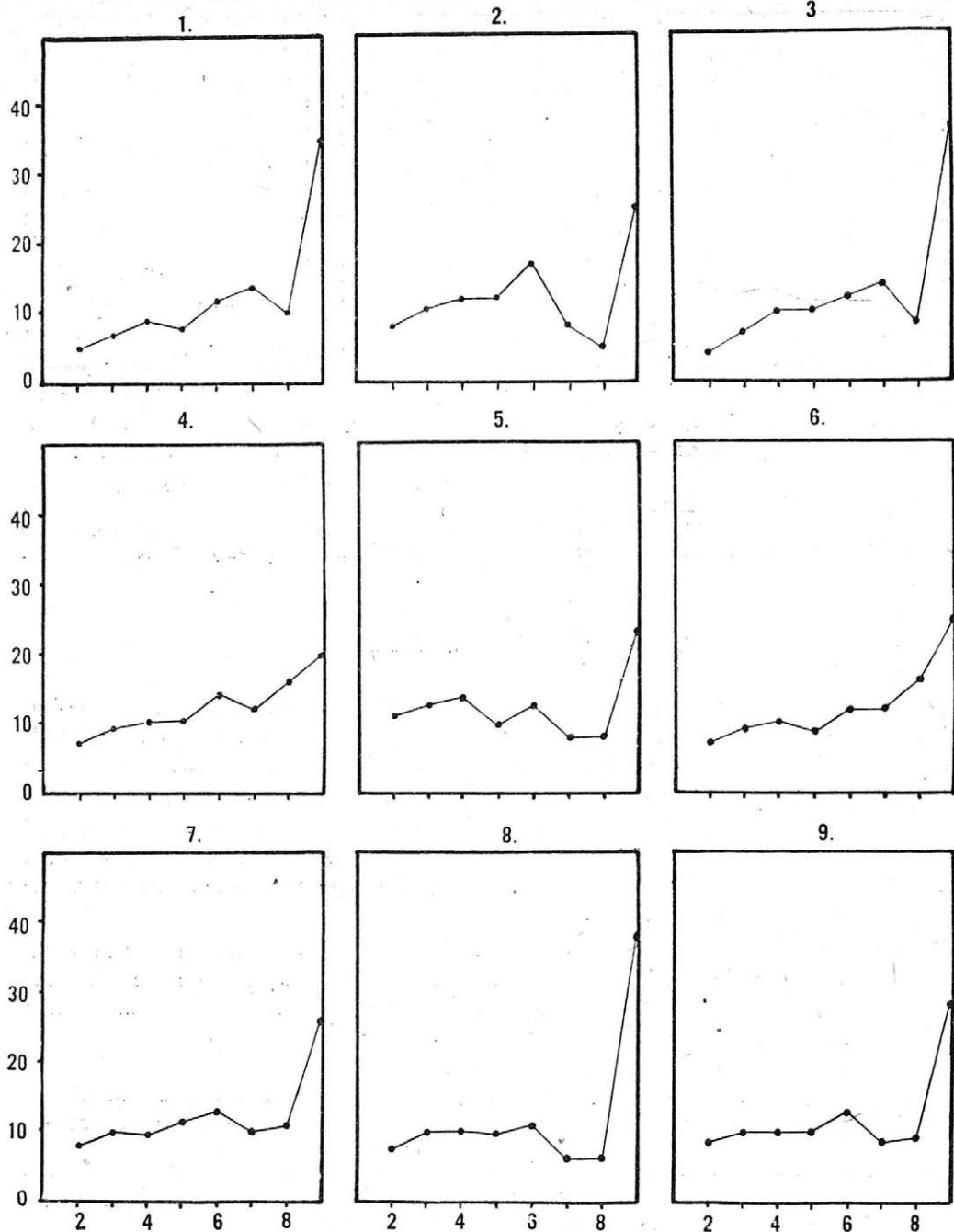
Диагр. 9. Рост костей тазовых конечностей в длину

Humerus
Radius
Metacarpus

—●—
—○—
—×—

Femur
Tibia
Metatarsus

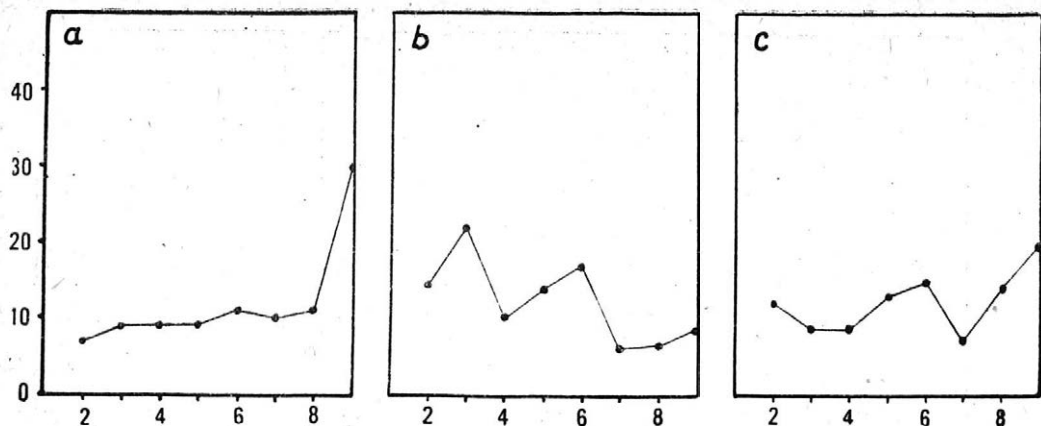
—●—
—○—
—×—



Diagr. 10. Přírůstky tělesných rozměrů v % jejich hodnoty při narození.
 Диагр. 10. Приросты телесных промеров в % их размеров при рождении

Výška v kohoutku
 Hloubka hrudi
 Výška v kříži
 Délka trupu
 Délka hlavy
 Délka pánve
 Přední šířka hrudi
 Šířka hrudi za lopatkami
 Šířka mezi kyčelními hrboly

1. Высота в холке
 2. Глубина груди
 3. Высота в крестце
 4. Длина туловища
 5. Длина головы
 6. Длина таза
 7. Передняя ширина груди
 8. Ширина груди за лопат.
 9. Ширина между маклоками



Šířka mezi kyčelními klouby a
 Šířka hlavy nad očnicemi b
 Šířka hlavy v meziroží c

Ширина между тазобедренными суставами a
 Ширина головы между глазами b
 Ширина головы между рогами c

Souhrn výsledků

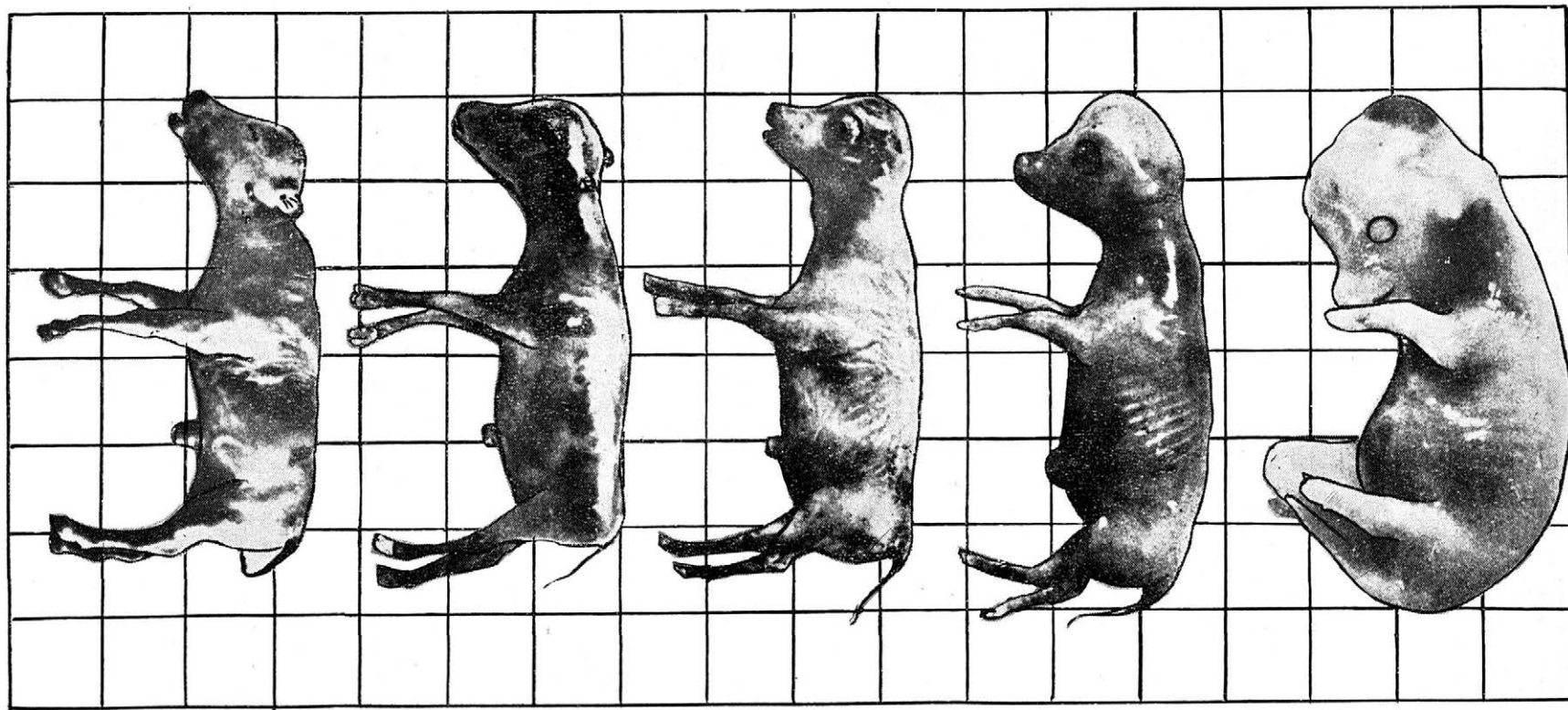
Výsledky šetření o tvarovém vývinu skotu v prae-natálním údobí ukázaly, že v tomto údobí rostou jednotlivé tělesné partie s nestejnou intenzitou. Ve 2. měsíci po oplození je nejlépe vyvinuta přední část těla (z toho partie hlavy), nejméně zadní část těla.

a) *Vývin do šířky.* Od 2. měsíce až do narození vykazují jednotlivé tělesné partie růstovou intenzitu v tomto pořadí: šířka kyčelních kloubů, šířka hrudi za lopatkou, šířka mezi kyčelními hrboly, přední šířka hrudi, šířka hlavy v meziroží a konečně šířka hlavy nad očnicemi.

b) *Růst do výšky.* Nejintenzivnější růst do výšky vykazuje partie zádi, kde růst končetin je intenzivnější, než růst těla do hloubky. Se stejným poznatkem se setkáváme i u přední části těla, kde opět růst končetin je rychlejší než růst hrudníku do hloubky.

Tab. 19. Porovnání intenzity růstu dvou plemen skotu v prae-natálním údobí.
Табл. 19. Сравнение интенсивности роста двух пород крупного рогатого скота в период до рождения.

	Délka trupu	Délka hlavy	Výška v kohoutku	Hloubka hrudi	Šířka hrudi		Šířka kyčel.		Šířka hlavy nad očnicemi
					přední	zadní	hrbolů	kloubů	
Hodnoty ve 2. měs. po oplození v %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Při narození: červenostřakatý skot podle autora v %	1396	923	1797	1173	1216	1307	1266	1485	625
Holštýnský skot podle Esskuchena v %	1399	971	1784	1227	1267	1378	1348	1510	654



Obr. 2. Změny tělesných tvarů v praenatálním vývinu skotu
(plod 1,5, 2, 3, 4 a 5 měsíců stáří).

Рис. 2. Изменения телесных форм крупного рогатого скота в их развитии
до рождения
(плод в 1,5, 2, 3, 4 и 5 месяцах).

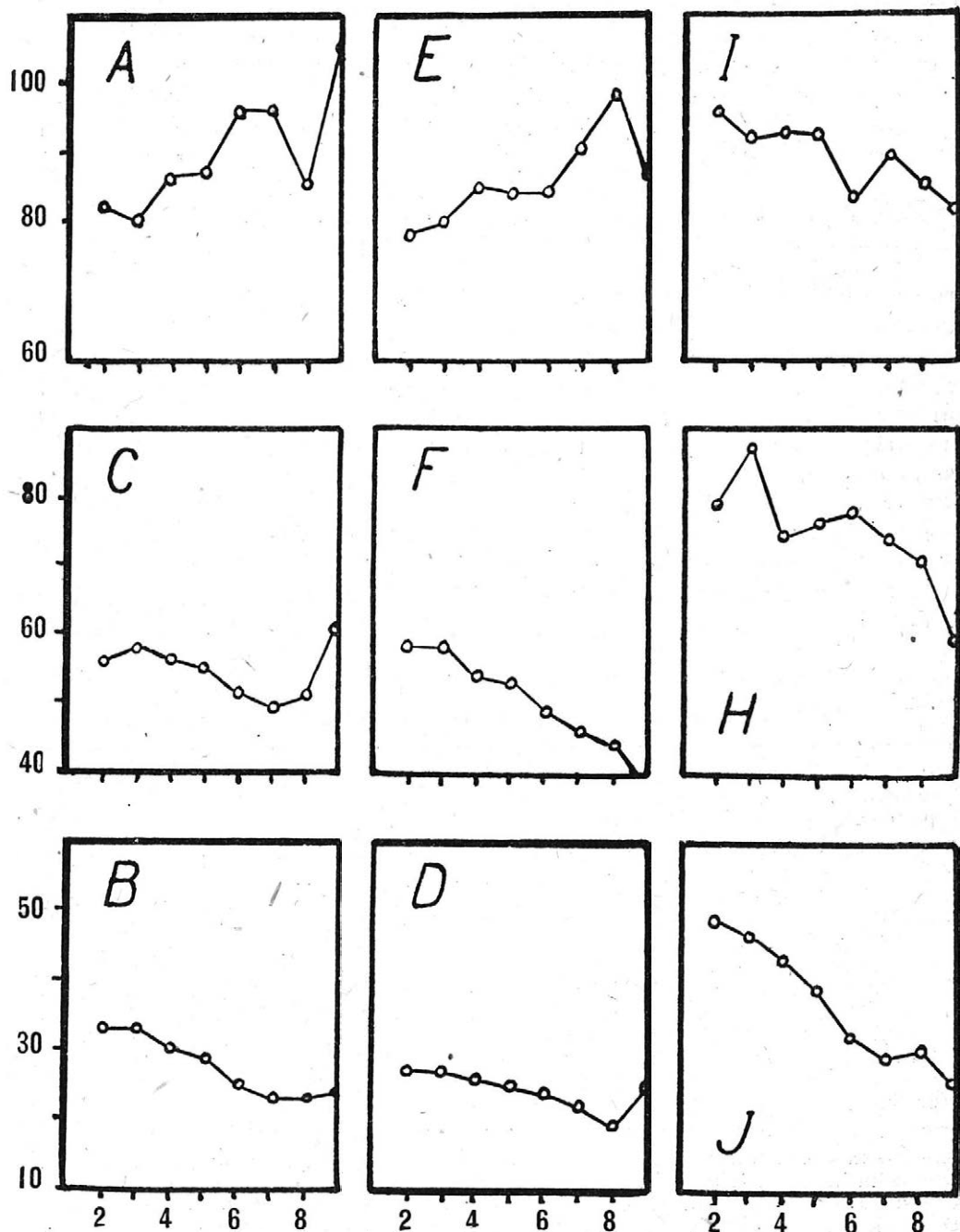


Obr. 3. Růst jednotlivých oddílů páteře. Mediální řez trupem čtyřměsíčního plodu skotu. V hrudním oddílu páteře jsou jasně patrné značně vyvinuté výběžky hrudních obratlů. Před řezáním fixováno ve formolu.

Рис. 3. Рост отдельных статей позвоночного столба. Медиальный разрез туловища четырехмесячного плода крупного рогатого скота. В грудной части позвоночного столба ясно видны значительно развитые отростки грудных позвонков. До проведения разреза проведена фиксация в формоле.

c) *Růst do délky.* Pokud jde o růst do délky, možno pozorovat od 2. fetálního měsíce rychlejší růst trupu do délky než hlavy. Avšak ani jednotlivé partie trupu nerostou se stejnou intenzitou: nejrychleji roste partie zádi, pak střední část a konečně přední část trupu.

Abychom si ověřili správnost našich výsledků, porovnali jsme intenzitu



Diagr. 12. Tvarové změny v průběhu embryonálního období.
(význam indexů A—J viz v tab. 16.)

Диагр. 12. Изменения форм в эмбриональном периоде
(значение индексов А—J см. в табл. 16)

Tab. 15. Tělesný vývin v % kohoutkové výšky při narození.

Табл. 15. Телесное развитие в % высоты в холке при рождении.

Stáří v měsících po oplození	Hloubka hrudi	Výška v kříži	Délka trupu	Délka pánve	Šířka hrudi		Šířka pánve	
					přední	zadní	přední	zadní
2.	3,23	4,57	6,76	2,42	2,18	1,83	1,90	1,97
3.	7,32	12,04	15,57	4,78	4,85	4,22	4,29	4,64
4.	11,83	23,59	25,63	7,81	7,39	6,62	6,76	7,25
5.	16,40	34,57	35,07	10,35	10,42	8,94	9,15	9,86
6.	22,95	48,02	48,59	13,87	13,94	11,62	12,32	13,16
7.	26,26	60,07	59,92	17,39	16,54	13,02	14,43	16,05
8.	28,30	68,59	75,00	22,11	19,50	14,50	16,69	19,29
při narození	38,02	109,85	94,43	29,57	26,54	23,94	24,08	29,29

růstu jednotlivých tělesných partií s údaji Esskuchena u holštýnského skotu. (Viz tab. 19.)

Sledujeme-li průběh tělesného vývinu do délky, šířky a výšky, můžeme pozorovat, že u skotu jsou ve 2. měsíci embryonálního období nejlépe vyvinuty šířkové rozměry, pak délkové a konečně rozměry výškové. Intenzivní růst těla do šířky probíhá až do II. růstové periody, t. j. do 5. měsíce, kdy dochází ke zpomalení růstu do šířky a naopak zintenzivňuje růst těla do délky. Je zajímavé, že v období 4. a částečně i 5. měsíce vykazují tělesné rozměry — vyjádřené v procentech hodnot při narození — stejné pořadí stupně vývinu, jaký je možno pozorovat ve 2. měsíci po oplození.

Ve II. a III. periodě růstu probíhá velmi intenzivní růst těla do délky; v tuto dobu také zintenzivňuje růst do výšky, představovaný rychlým růstem

Tab. 16. Vývin tělesných rozměrů vyjádřený v indexech.

Табл. 16. Развитие телесных промеров, выраженное в индексах

Stáří v měsících po oplození	A	B	C	D	E	F	H	I	J
2.	82,29	32,91	56,52	27,08	78,04	58,22	79,48	96,42	49,36
3.	80,99	33,51	57,69	27,15	80,65	58,10	87,05	92,42	47,48
4.	85,98	30,03	55,95	25,82	84,45	53,67	73,88	93,20	42,81
5.	87,34	29,19	54,50	25,50	83,83	53,56	76,33	92,85	38,85
6.	95,94	24,92	50,61	23,91	84,24	49,24	78,03	83,58	32,32
7.	96,00	22,64	49,59	21,74	91,01	45,65	74,07	89,91	29,74
8.	85,16	22,71	51,24	19,34	99,50	44,32	71,32	86,49	29,98
při narození	105,89	23,94	62,96	25,35	85,96	38,02	58,88	82,21	25,35
1 měsíc (dle Šmerhy)	101,60	2,297	58,56	23,35	87,77	39,24	52,82	83,91	28,60

A - výška v kohoutku: délka trupu $\times 100$

B - šířka hrudi: kohoutková výška $\times 100$

C - šířka hrudi: hloubka hrudi $\times 100$

D - šířka hrudi: délka trupu $\times 100$

E - délka trupu: obvod hrudi $\times 100$

F - hloubka hrudi: kohoutk. výška $\times 100$

H - šířka hlavy: délka hlavy $\times 100$

I - šířka v kyčlích: šířka pánve $\times 100$

J - délka hlavy: kohoutková výška $\times 100$

A - высота в холке: длина туловища $\times 100$

B - ширина груди: высота в холке $\times 100$

C - ширина груди: глубина груди $\times 100$

D - ширина груди: длина туловища $\times 100$

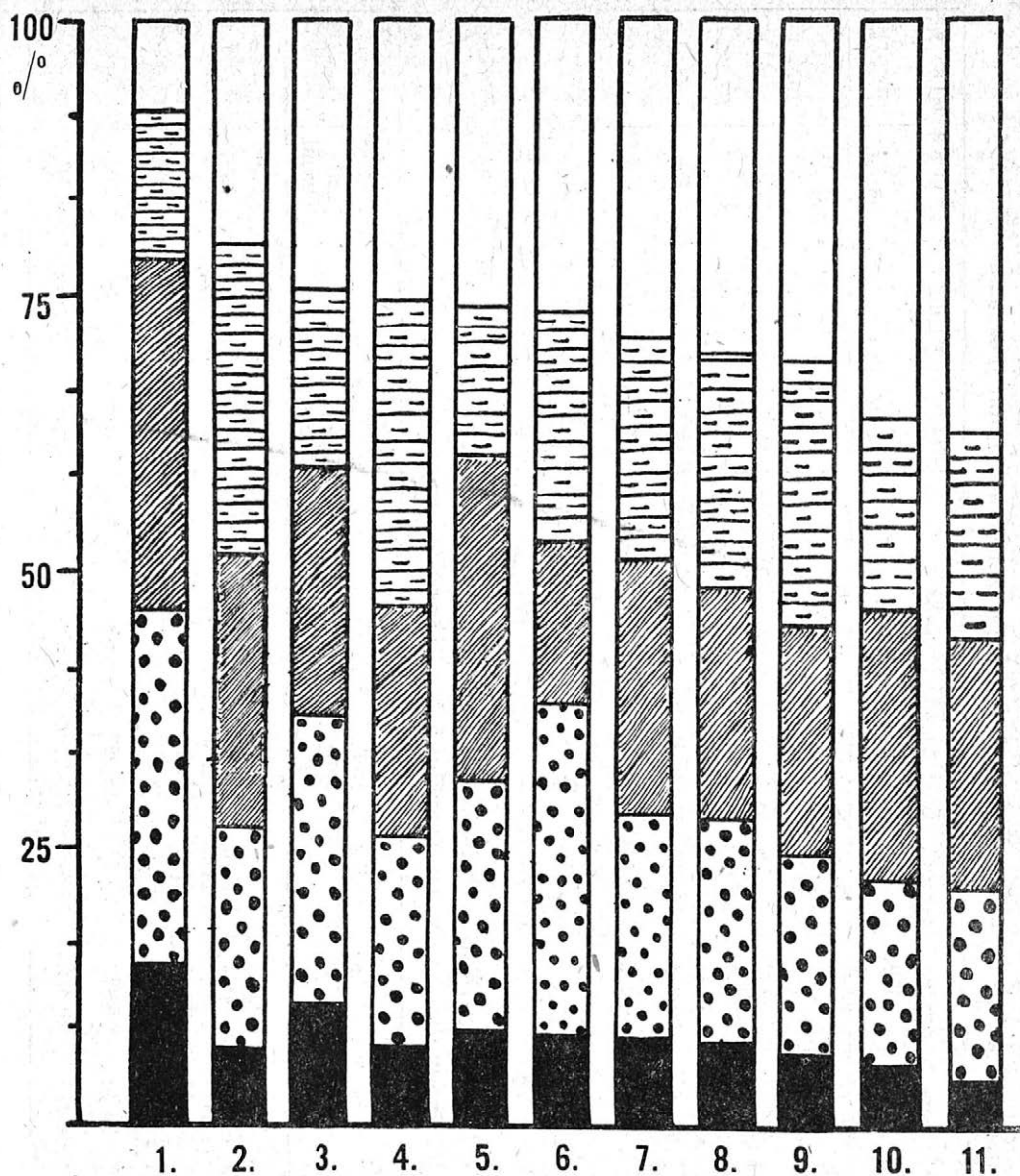
E - длина туловища: обхват груди $\times 100$

F - глубина груди: высота в холке $\times 100$

H - ширина головы: длина головы $\times 100$

I - ширина в бедрах: ширина таза $\times 100$

J - длина головы: высота в холке $\times 100$



Diagr. 13. Průběh tvarového vývinu v % jeho stavu při narození (= 100 %).

Диагр. 13. Ход развития форм в % их состояния при рождении (= 100%)

První 2 měsíce

3.—4. měsíc

5.—6. měsíc

7.—8. měsíc

od 8. měsíce do narození

Tělesné rozměry:

Šířka hlavy nad očníci

Délka trupu

Délka hlavy

Délka pánve

Hloubka hrudi

Přední šířka hrudi

Šířka mezi kyčelními hrboly

Šířka hrudi za lopatkami

Šířka mezi kyčelními klouby

Výška v kohoutku

Výška v kříži

Первые 2 месяца

3—4 месяц

5—6 месяц

7—8 месяц

от 8-го месяца до рождения

Телесные промеры:

Ширина головы над глазами

Длина туловища

Длина головы

Длина таза

Глубина груди

Передняя ширина груди

Ширина между маклоками

Ширина груди за лопатками

Ширина между тазобедрен. суставами

Высота в холке

Высота в крестце

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

Tab. 17. Tělesné rozměry v jednotlivých měsících vyjádřené v % hodnot při narození.

Табл. 17. Телесные промеры в отдельные месяцы, выраженные в % величины при рождении.

Stáří měsíců po oplození	Výška v ko- houtku	Hloubka hrudi	Výška v kříži	Délka trupu	Délka hlavy	Délka pánve	Šířka hrudi		Šířka pánve		Šířka hlavy	
							přední	zadní	přední	střední	nad očnicemi	v meziroží
2.	5,563	8,518	4,166	7,158	10,833	6,904	8,222	7,647	7,894	6,730	14,622	12,272
3.	12,605	19,259	10,961	16,480	23,611	16,190	18,302	17,647	17,836	15,865	36,779	20,909
4.	22,042	31,111	21,474	27,143	37,222	26,428	27,851	27,647	28,070	24,759	46,698	29,545
5.	30,633	43,148	31,474	37,136	46,944	35,000	39,257	37,352	38,011	33,653	60,849	42,727
6.	42,957	60,370	43,717	51,454	59,444	46,904	52,519	48,529	51,169	44,951	78,773	57,727
7.	57,535	69,074	58,012	63,460	67,500	58,809	62,336	54,411	59,941	54,800	84,905	65,000
8.	64,521	74,444	63,282	79,418	75,555	74,761	73,474	60,588	71,298	69,865	91,509	79,090
při narození	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%	100,000%

Tab. 18. Rozdíly relativních hodnot v % hodnot při narození.

Табл. 18. Различия относительных величин в % величины при рождении.

Stáří měsíců po oplození	Výška v ko- houtku	Hloubka hrudi	Výška v kříži	Délka trupu	Délka hlavy	Délka pánve	Šířka hrudi		Šířka pánve		Šířka hlavy	
							přední	zadní	přední	střední	nad očnicemi	v meziroží
2.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3.	7,042	10,741	6,795	9,322	12,778	9,286	10,080	10,000	9,942	9,135	22,157	8,637
4.	9,437	11,852	10,513	10,663	13,611	10,238	9,549	10,000	10,234	8,894	9,819	8,636
5.	8,591	12,037	10,000	9,993	9,722	8,572	11,406	9,705	9,941	8,894	14,151	13,182
6.	12,324	17,222	12,243	14,318	12,500	11,904	13,262	11,177	13,158	11,298	17,924	15,000
7.	14,578	8,704	14,295	12,006	8,056	11,905	9,817	5,882	8,772	9,849	6,132	7,273
8.	7,986	5,370	5,270	15,958	8,055	15,952	11,138	6,177	11,357	15,065	6,604	14,090
do narození	35,479	25,556	36,718	20,582	24,445	25,239	26,526	39,412	28,702	30,135	8,491	20,910

končetin. Vývin do šířky zpomaluje a jeho intenzita je nejmenší. Také růst hlavy je pomalejší než růst trupu.

Velmi intenzivní růst do výšky možno pozorovat ve IV. růstové periodě. Jde především o růst končetin a z těchto rostou nejintenzivněji končetiny zadní. Tak se na př. v údobí od 2. měsíce do narození zvětší výška v kohoutku 18krát a výška v kříži 24krát. To potvrzuje i růst kostí obou končetin, kdy v údobí 2. až 8. měsíce zvětší se na př. kost stehenní 35,4krát a k. metatarsální 22,4krát, kdežto kost pažní 11,2krát a k. metacarpální 11,3krát.

Nerovnoměrnost prae-natálního vývinu je znázorněna v diagr. 13., kde se zdá, že tělesné partie, ve 2. měsíci nejméně vyvinuté, rostou ve IV. periodě s největší intenzitou a vykazují při narození nejvyšší stupeň vývoje. Nerovnoměrnost embryonálního vývinu však spočívá na př. v tom, že při narození je nejvíce vyvinuta hlava, ačkoliv její vývin ve IV. periodě je nejmenší a v I. periodě (t. j. do 2 měsíců) největší. Délka trupu je ve 2 měsících menší než šířkové rozměry trupu, ale naopak v 8. měsíci dosahuje vyšší hodnoty než rozměry šířkové. Je tedy patrné, že nelze posuzovat průběh embryonálního vývinu podle toho, jakého stupně vývinu dosáhne zvíře při narození, jak se až dosud činilo.

Skutečnost, že tělesný vývin skotu v prae-natálním údobí probíhá nejprve do šířky, pak do délky a konečně do výšky (s tendencí vzestupnou), vedlo nás k závěru, že vývin skotu v prae-natálním údobí je podobný vývinu postnatálnímu, který rovněž probíhá do šířky, pak do délky a naposledy do výšky (s tendencí sestupnou), jak bylo již stanoveno mnoha autory. Rozdíl však spočívá ve směru průběhu intenzity růstu: v prae-natálním údobí klesá tato směrem cranio-caudálním, při čemž nejmenší intenzitu růstu vykazuje šířka mezi kyčelními hrboly; v postnatálním údobí klesá intenzita růstu směrem caudo-cranialním a šířka mezi kyčelními hrboly vykazuje největší intenzitu růstu. Rozdíly prae- a postnatálního vývinu jsou nejlépe patrné z následující tabulky, uvádějící základní rozdíly obou stadií:

	Stadium	
	prae-natální	postnatální
celkový vývin:	do výšky	do šířky a délky
směr intenzity růstu a vývinu:	caudo-cranialně	cranio-caudálně
intenzita růstu největší:	výška v kříži	šířka mezi kyčel. hrboly
nejmenší:	šířka mezi kyčel. hrboly	výška v kříži

Z á v ě r

V předložené práci, která je pokračováním autoprovoch studií o embryonálním vývoji skotu, zabývá se autor tvarovým vývinem skotu v prae-natálním údobí. Výsledky detailního šetření, provedeného měřením jednotlivých tělesných partií i některých částí kostry v jednotlivých měsících embryonálního vývoje, ukázaly, že nelze průběh prae-natálního vývinu posuzovat podle toho, jakého stupně vývinu dosáhne zvíře při narození. Tak na př. hlava, která je při narození nejvíce vyvinuta, vykazuje od 2. fetálního měsíce menší koeficient růstu než partie trupu. Naopak končetiny, které jsou při narození rovněž dobře vyvinuty, nerostou až do 8. měsíce příliš intenzivně. Také růst jednotlivých dlou-

hých kostí obou končetin probíhá nerovnoměrně a nikoliv jednosměrně, jak je tomu v údobí postnatálního, kdy intensita růstu klesá směrem distálním.

S hlediska celkového vývinu v embryonálním údobí je patrné, že největší intensitu vykazuje růst do výšky a z toho výška v kříži, což je konečně zřejmé z přestavěnosti telete při narození.

V jednotlivých periodách růstu a vývinu možno pozorovat, že nejprve probíhá vývin těla do šířky, pak do délky a nakonec do výšky v tomto pořadí:

Stadium						
praeatální				postnatální		
měsíce				roky		
do 4.	5.—6.	7.—8.	8. — nar.	nar. — 1	1.—2.	2.—5.
šířka délka výška	délka výška šířka	délka výška šířka	výška šířka délka	šířka délka výška	délka šířka výška	šířka délka výška
výška				šířka a délka		

Průběh praeatálního vývinu je tedy podobný jako v údobí postnatálním (sestaveno podle různých autorů) jen s tím rozdílem, že intensita růstu a vývinu v praeatálním údobí klesá směrem cranio-caudálním, kdy nejmenší intensitu růstu vykazuje šířka mezi kyčelními hrboly; naopak po narození roste tato partie s největší intenzitou, která vcelku klesá směrem caudo-cranialním, jak bylo stanoveno četnými autory.

Literatura

1. Cicvárek A.: Příspěvek ke studiu zákonitostí růstu a vývinu červenostrakatého skotu I. Váhový růst červenostrakatého skotu v embryonálním údobí. Sborník ČSAZV, r. XXVIII, č. 3, 1955. — 2. Cicvárek A.: Příspěvek ke studiu zákonitostí růstu a vývinu červenostrakatého skotu. II. Vývin hrudníku a růst srdce a plic v praeatálním údobí. Sborník ČSAZV, r. XXVIII, č. 3, 1955. — 3. Cicvárek A.: Příspěvek ke studiu vývinu ssajících selat. Sborník ČSAZV, r. XXVIII, č. 7, 1955. — 4. Čirvinskij N. P.: Izbrannyje sočiněnija I., Moskva 1949. — 5. Hammond J.: Growth and Development of Mutton Qualities in the Sheep, 1932. — 6. Šmerha J.: Vliv intensity výživy na růst a vývin červenostrakatého skotu. Sborník ČSAZV, r. XXVII, č. 6, 1954. — 7. Esskuchen: Über die intrauterine Entwicklung des Rindes. Arch. f. Tierernährung u. Tierzucht, B 5, 1931.

К вопросу изучения закономерности роста и развития краснопестрого крупного рогатого скота

III. Развитие форм краснопестрого крупного рогатого скота в период до рождения

В предлагаемой работе, которая служит продолжением авторского труда об эмбриональном развитии крупного рогатого скота, автор рассматривает вопрос развития форм этого скота в период до рождения. Результаты подробного исследования, проводимого путем измерения отдельных телесных статей и некоторых

частей костяка в отдельные месяцы эмбрионального развития, показали, что нельзя оценивать процесс утробного развития в зависимости от того, какой степени развития достигает животное при рождении. Так, например, голова, которая при рождении развита больше всего, начиная от 2-го месяца развития плода характеризуется меньшим коэффициентом роста, чем стати туловища. Напротив, конечности, которые при рождении также хорошо развиты, растут до 8 месяца недостаточно интенсивно. Точно также и рост отдельных длинных костей обеих конечностей протекает неравномерно и не в одном направлении, как это происходит в периоде после рождения, когда интенсивность роста этих костей снижается в направлении дистальном.

В отдельные периоды роста и развития можно наблюдать, что прежде всего происходит развитие тела в ширину, потом в длину и наконец, в высоту, в следующем порядке:

Стадия						
до рождения				после рождения		
месяцы				года		
до 4	5—6	7—8	8-рожд.	рожд.-1	1—2	2—5
ширина длина высота	длина высота ширина	длина высота ширина	высота ширина длина	ширина длина высота	длина ширина высота	ширина длина высота
высота				ширина и длина		

Процесс развития плода до рождения таким образом подобен процессу в период после рождения (данные которого составлены согласно разным авторам) только с той разницей, что интенсивность роста и развития в периоде до рождения снижаются в направлении кранио-каудальном, когда наименьшая интенсивность роста наблюдается у развития ширины между маклоками; напротив, после рождения эти стати растут с наибольшей интенсивностью, которая в общем снижается в направлении каудо-краниальном, как это было уже установлено многочисленными авторами.

Beitrag zur Kenntnis des Wachstums und der Entwicklung des Fleckviehrindes

III. Die Formenentwicklung des rotbunten Viehs im pränatalen Zeitabschnitt

In der vorliegenden Arbeit, die eine Fortsetzung der Studien des Autors über die embryonale Entwicklung des Großviehs ist, befasst sich der Autor mit der Formenentwicklung des rotbunten Viehs im pränatalen Zeitabschnitt. Aus den Ergebnissen einer eingehenden Untersuchung, die mittels Messung der einzelnen Körperteile und einiger Skelett-Teile in den einzelnen Monaten der embryonalen Entwicklung vorgenommen wurde, geht hervor, daß der Verlauf der pränatalen Entwicklung nicht nach der von dem Tier bei der Geburt erreichten Entwicklungsstufe beurteilt werden kann. So weist z. B. der Kopf, der bei der Geburt am meisten entwickelt ist, vom zweiten fötalen Monat an einen kleineren Wachstumskoeffizienten auf, als die Rumpfpattie. Die bei der Geburt ebenfalls gut entwickelten Glieder wachsen im Gegenteil bis zum 8. Monat nicht allzu intensiv. Auch das Wachstum der einzelnen langen Knochen beider Glieder verläuft ungleichförmig und keineswegs in einer Rich-

tung, wie dies im postnatalen Zeitabschnitt der Fall ist, wo sich die Wachstumsintensität in der distalen Richtung vermindert.

In den einzelnen Wachstums- und Entwicklungsperioden wird beobachtet, daß zuerst die Entwicklung der Breitenmaße, dann diejenige der Längenmaße und zuletzt der Höhe in folgender Reihenfolge vor sich geht:

Stadium						
pränatal				postnatal		
Monate				Jahre		
bis zum 4	5—6	7—8	8. Geburt	Geb. bis 1	1—2	2—5
Breite Länge Höhe	Länge Höhe Breite	Länge Höhe Breite	Höhe Breite Länge	Breite Länge Höhe	Länge Breite Höhe	Breite Länge Höhe
Höhe				Breite und Länge		

Der Verlauf der pränatalen Entwicklung ähnelt also der Entwicklung im postnatalen Zeitabschnitt (die letzteren betreffenden Angaben sind nach verschiedenen Autoren zusammengestellt), mit dem Unterschied, daß sich die Intensität des Wachstums und der Entwicklung im pränatalen Zeitabschnitt in der cranio-caudalen Richtung verringert und die Hüftbreite die geringste Wachstumsintensität aufweist; nach der Geburt wächst diese Partie im Gegenteil mit der größten Intensität, die sich allgemein in der caudo-cranialen Richtung vermindert, was bereits von zahlreichen Autoren festgestellt wurde.

Normální metabolismus a thermoregulace u chladně a stájově odchovávaných telat.*)

Нормальный метаболизм и терморегуляция у телят при выращивании в неотапливаемых помещениях и при обычном способе выращивания

The Normal Metabolism and Thermoregulation of Calves Reared in the Cold and in the Stable.

J. MATOUŠEK

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV v Uhřetěvsi

Došlo 1. XI. 1954.

S činností štítné žlázy souvisí, kromě jiných, dva důležité životní pochody, přeměna a výměna látek a mechanismy thermoregulační.

Z tohoto důvodu byla tato práce zapojena do fyziologických výzkumů chladného odchovu jako pokračování studia štítné žlázy. Svým charakterem je však prací samostatnou, neboť se snaží o sledování dějů, majících mnohem širší rámec, než je jen spojitost se štítnou žlázou. Oba pochody jsou otázkou celého organismu a hlavně jeho reakce na zevní prostředí za důležité řídicí činnosti centrálního nervového aparátu.

V poslední době přijímají někteří autoři vyšetřovací metodu basálního metabolismu s výhradami. Vytýkají jí nespecifičnost a nepřesnost. Slonim (37) poukazuje i na časté mylné závěry, ke kterým autoři při nerespektování zevních podmínek docházeli.

Přes tyto výtky zůstává však vyšetřování metabolismu ve fyziologii pavlovské (Bykov, Slonim, Olňanskaja, Popovová, Ponugajevová a j.) i u fyziologů západních (Brody, Turner, Kibler, Ragsdale a j.) základní výzkumnou metodou těchto funkcí.

Všeobecná část

Přeměna látková jako důležitý komplex pochodů spoluvytvářejících habitus, typ, produkční schopnosti i celkové chování zvířete a člověka, byla již dávno předmětem zájmu vědeckých pracovníků.

Jako první se pokusil zkoumat pochody výměny látkové již ve středověku Santorio. Po něm pak následovala velká řada průkopníků snažících se o vhodné a přesné vyšetřovací metody, sloužící k zachycení a změření těchto důležitých energetických pochodů.

Hlavní rozvoj výzkumné činnosti a nalezení relativně již dosti spolehlivých metod nastaly na konci minulého a na začátku tohoto století. Měřícím momentem většinou byl a dodnes ještě je určování základní tepelné produkce, čili tak zvaného basálního metabolismu.

*) II. část kandidátské disertační práce. Technicky spolupracoval J. Čuta.

Na původ živočišného tepla z potravy první ukázal roku 1748 L o m o n o s o v. O změnách okysličovacích pochodů pod vlivem vnější teploty psal roku 1782 G r a w f o r d. Spotřebu kyslíku u člověka při teplotě 32,5° C a při 15° C změřili roku 1789 L a v o i s i e r a S e g u i n. Nalezli v prvním případě spotřebu 34,49 g, ve druhém 38,31 g, takže již více než sto let před R u b n e r e m dokázali tito autoři za chladu vyšší spotřebu kyslíku. Spojení tvorby tepla se svalovou činností prokázal roku 1892 S p a c k.

První kalorimetrické výzkumy a měření výměny látkové provedl roku 1886 P a š u t i n se svými spolupracovníky. Od této doby nastal pak prudký rozvoj bádání v tomto směru, takže již roku 1893 mohl Rubner vyvodit svoji teorii chemické a fyzikální thermoregulace. Nelze se divit, že tato jeho theorie byla pod vlivem tehdejšího stavu vědy značně mechanistická. Řízení zapojování chemické thermoregulace v nižších teplotách viděl jen v morfologickém utváření jedince, v jeho opeření, srsti a podkožním tuku. Že zde kromě těchto vlastností působí jako důležitý činitel i centrální nervová soustava, bylo dokázáno později, hlavně sovětskými fyziology.

V chemické thermoregulaci jako celkové odpovědi organismu na tepelní podráždění je obsažen celý systém nervových a humorálních funkcí. Tyto mechanismy nejsou tak jednoduché, ontogeneticky, druhově a podmínkově stejnorodé, jak předpokládal Rubner. Působí na ně světlo kvantitativně i kvalitativně, nadmořská výška, teplota, potrava a p.

Tak Slonim, Olňanskaja a Ruttenburg (37) zjistili u lidí za polárním kruhem, že jejich chemická thermoregulace se i při tak nízkých tamních teplotách neliší od thermoregulace v létě, zatím co ve středním pásmu se za chladu zvyšuje velmi značně. Podobné výsledky získali autoři i v pokusech s polárními zvířaty.

Všeobecně se má za to, že u vyšších zvířat většího vzrůstu, jako je skot, ovce a prasata, chemická thermoregulace chybí, nebo se vytváří jen málo. Olňanskaja, Slonim (37) však dokázali na ovcích, že i u těchto větších zvířat při delším trvání chladu se chemická thermoregulace zvyšuje.

Jak důležitou roli hrají při thermoregulačních dějích tepelné interoceptory a exteroceptory, vegetativní nervový systém a mozková kůra, dokazují práce sovětských fyziologů Bykova, Olňanské, Slonima, Popovové, Ponugajevové a j.

Důležitost vytváření podmíněných reflexů na určité zevní podmínky a důležitost podmíněných reflexů časových, zdůrazňuje ve svých pracích Slonim, Olňanskaja, Popovová a j. (32, 34, 37). V těchto reflexech je při přirozených, stálých podmínkách vyjádřena dokonalejší funkční připravenost zvířete. Tak Olňanskaja dokázala zvýšení metabolismu u ovcí jdoucích na pastvu proti ovcím ve výběhu. Toto zvýšení je spojeno se signalisací pohybu na pastvě a s pasením. Ponugajevová pak dokázala, že toto zvýšení je podmíněno i pouhým časovým reflexem. V době vyhánění na pastvu měřila plynný metabolismus, který byl zvýšen. U mladých ovcí nebyly tyto reflexy tak výrazné.

Jak působí podobné korové vlivy u lidí, dokazují další pokusy Olňanské, [Slonim (37)] na průvodcích, u kterých se zvyšoval v zimě metabolismus ještě před nastoupením služby. Naopak, když službu ukončovali, jejich metabolismus se snižoval. V prvním případě působí signály nastávajícího ochlazení, v druhém pak nastávajícího oteplení. Tito průvodčí neprojevili však zvýšení metabolismu při téměř oděvu a ochlazení v jiných podmínkách, uměle připravených, ve městě nebo v laboratoři.

Další regulační vliv mozkové kůry dokazuje stoupnutí basálního metabolismu u dělníků ve všední a pracovní den. V neděli byl o 18—30 % nižší [Bykov (14)].

Vyloučení kortikálních, signalizačních mechanismů má za následek opožďování fyziologických reakcí. Tak Slonim, Olňanskaja, Ponugajevová, Isaakjan (37) prokázali v chladu nebo teple při vyloučení mozkové kůry značné opožďování tepelné regulace. Toto opožďování má za následek, že zvíře nevybaví patřičnou reakci do 2—3 hodin. Dokazuje to, že pro rychlé reakce nestačí thermoregulační mechanismy hypothalamické.

Že vytvořené dočasné spoje jsou často silnější než nepodmíněné tepelné vlivy, dokazují práce Olňanské a Slonima na psech [Bykov (14)].

Psi, kteří byli chováni v místnosti vždy ve vysoké teplotě a snižovali tam své oxydační pochody, tyto oxydační pochody snižovali v této místnosti i za chladu. Toto snižování se dělo i za cenu poklesu tělesné teploty. Podobně to bylo i v pokusech s nízkou teplotou v této místnosti. Zvyšování oxydace nastávalo, i když tam byla teplota zvýšena.

Jak podmíněný reflex může snižovat funkci vyvolanou reflexem nepodmíněným, popisuje Popovová (33, 34). Zvuk metronomu o 60 úderech za minutu byl zapojován u psa v klidu a v normální teplotě, kdy jeho dech byl normální. Tím byl vypěstován dočasný spoj na normální podmínky a zvuk metronomu o 60 úderech. Byla-li teplota zvýšena a u psa nastala polypnoe, zapnutý metronom o 60 úderech za minutu toto polypnoe zadržoval. Byli-li metronom nařízen na jiný počet úderů, toto zadržování nenastalo.

O složitých interorecepčních a exterorecepčních dějích při svalové práci svědčí pokusy Smirnovovy [Slonim (37)]. Prokázal, že teplo, které se tvoří při svalové práci, utlumuje interoreceptory a vyřazuje exteroceptory, zvyšující oxydační pochody v těle. To má za následek pokles tělesné teploty. Tento útlum však je brzy vykompensován zapojením vyšších center, které působí při vznikajícím podchlazení zvýšením oxydačních pochodů.

O regulační činnosti interoreceptorů píše Popovová (1946) (33). Prokázala snížení chemické thermoregulace a zapojení fyzikální thermoregulace u psů, kterým byl sondou vpravován do žaludku teplý nápoj.

První fázi vývoje thermoregulace v postembryonálním údobí jest vytváření homiothermie. Toto období trvá u různých živočichů do 15—20 dnů po narození. V tomto údobí tělesná teplota není ještě rovna teplotě dospělého zvířete, ale její vychylování je již malé. Slonim (1952) (37), prokázal, že v rozmezí teplot 10—30° C činí toto vychýlení 1,5° C.

V tomto období je také velmi nedostatečně vyvinuta fyzikální thermoregulace. Chemická thermoregulace, jak prokázal 1897 Pembrey a roku 1902 i Babák (2), je u mnohých ssavců vyvinuta dobře. Jak chlad urychluje vybudování této fyzikální thermoregulace, je vidět z uvedených výsledků.

Tomuto údobí odpovídá vývoj vegetativních mezimozkových center, vytváření normálních inervačních motorických vztahů a tvorba cévních reakcí. Vyšší oddíly centrální nervové soustavy, zahrnující i mozkovou kůru, nejsou ještě plně vyvinuty.

U telat je chemická thermoregulace vyvinuta již od narození.

Metodika

Vyšetřování normálního metabolismu bylo prováděno Noyonsovým diaferometrem Kipp en zonen-Delf-Holand v otevřeném okruhu. Zvíře bylo spojeno s přístrojem pomocí speciální masky, zkonstruované Ing. Kešnerem a přizpůsobené vyšetřovací metodě.

Měření metabolismu bylo prováděno v boudách, ve kterých byla telata odchována. Tím bylo zvířatům zajištěno i při vyšetřování co nejpřirozenější prostředí. Jedna bouda byla umístěna ve vyšetřovací místnosti, druhá venku. Tele umístěné venku v boudě bylo spojeno s aparátem v místnosti gumovými hadicemi skrze pootevřené okno, později v adaptované místnosti zvláštním otvorem ve zdi. Skupiny byly utvořeny ze zdravých červenostřakatých telat.

Vyšetřování bylo prováděno v zimních obdobích 1953/54 a 1954/55.

V zimních obdobích 1953/54 bylo měření prováděno ve VÚŽV v Uhřetěbce na 2 skupinách telat: chladné — odchované venku ve Štejmanových boudách — a stájové — odchované v kravíně spolu s dojnicemi. V chladné skupině bylo 6 telat, ve stájové 4. Během pokusu musela být 2 telata u chladné skupiny ze zdravotních důvodů vyměněna.

V zimním období 1954/55 bylo vyšetřování metabolismu konáno ve stanici Vlčice na 3 skupinách telat. Chladná skupina byla umístěna v boudách venku, stájová ve stáji spolu s ostatními telaty a středně chladná skupina samostatně v boudách ve větrané stáji. V každé skupině bylo 5 telat. Do pokusu byla vzata ve 4—5 týdnech. Průměrné a minimální teploty odchovných prostředí jsou uvedeny níže.

Chladná skupina, odchovaná a vyšetřovaná v zimním období 1953/54, spotřebovala od narození do 5 měsíců 540 l plnotučného mléka, 770 l odstředěného mléka, 141 kg jadrných krmiv a 147 kg sena. Stájová 540 l

Teploty v boudách venku

Uhřetěbce 1953/54

Vlčice 1954/55

	Průměr	Min.	Průměr	Min.
Listopad	2,5 °C	— 3 °C	—	—
Prosinec	1,3 °C	— 8 °C	1,1 °C	— 5 °C
Leden	5,0 °C	— 22 °C	— 1,0 °C	— 21 °C
Únor	5,8 °C	— 21 °C	2,2 °C	— 16 °C
Březen	3,5 °C	— 4,0 °C	3,1 °C	— 7 °C
Duben	—	—	4,4 °C	— 1 °C

Teploty ve stáji

Listopad	10,8 °C	—	—	—
Prosinec	9,6 °C	—	9,2 °C	—
Leden	10,2 °C	—	7,8 °C	—
Únor	11,7 °C	—	8,9 °C	—
Březen	10,1 °C	—	7,1 °C	—
Duben	12,4 °C	—	9,3 °C	—

	Průměr	Min.	Průměr	Min.
Prosinec	—	—	3,1 °C	-2 °C
Leden	—	—	2,8 °C	-3 °C
Únor	—	—	3,7 °C	-1 °C
Březen	—	—	4,9 °C	-1 °C
Duben	—	—		

plnotučného mléka, 770 l odstředěného mléka, 121,5 kg jadrných krmiv a 129 kg sena.

Skupiny odchovávané v zimním období 1954/55 ve Vlčicích byly krmeny stejně podle dávek Šmerhových (39).

Vyšetřování normálního metabolismu bylo prováděno v místnosti při průměrné teplotě 18° C (kolísání 17—20° C) a při teplotách venkovních, uvedených v tabulkách.

V důsledku technických obtíží bylo vyšetřování za nízkých teplot v zimním období 1953/54 značně omezeno.

Tele bylo k vyšetřování zavedeno do boudy, kde bylo ponecháno v klidu nejméně 1/2 až 1 hodinu. Zavádění bylo střídavé. Jednou bylo zvíře vyšetřováno v teplé místnosti a pak venku, po druhé opačně. Telata byla vyšetřována ve stoje, většinou v dopoledních hodinách. Ráno byla zvířata normálně nakrmena. Před každým měřením byla telata vážena.

Přístrojem byl měřen počet dechů, plicní ventilace a normální metabolismus v kaloriích za 24 hodin. Plicní ventilace byla vypočtena z počtu dechů a ze vdechové kapacity při průtoku 70 l vzduchu za minutu. Množství kalorií bylo vypočteno z výchylek galvanometrů, z nomogramových konstant a z opravného součinitele teploty a barometrického tlaku ve vyšetřovací místnosti.

Tab. 5. Počet měření a průkaznost normálního metabolismu při 18° C uhříněveských skupin

Табл. 5. Число измерений и достоверность нормального метаболизма угржинеvesких групп при 18° C

Stáří v týdnech	Počet měření skupiny		P
	chladné	stájové	
1—3	8	8	
4—5	5	6	
6—7	7	8	
8—9	7	8	0,2 —0,1
10—11	6	7	0,2 —0,1
12—13	10	6	0,05—0,02
14—15	10	7	0,1 —0,05
16—17	7	6	0,05—0,02
18—20	8	6	0,01—0,05

Tab. 1. Normální metabolismus a termoregulace u telat odchovaných v chladu.

Stáří v týdnech	Váha v kg	Při průměrné teplotě 18° C							
		Teplota		Počet dechů	Plicní ventilace v litrech		Spotřeba kalorií za 24 hodin		Průměr. odchylka v %
		rekt.	kožní		celkem	na 1 kg ž. v.	celkem	na 1 kg ž. v.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	47	39,0	30,40	59	20,1	0,43	5 323,2	113,26	21,45
2	58	39,25	29,75	31	15,7	0,27	6 571,4	113,35	20,47
3	63	39,76	31,24	27	12,08	0,20	6 678,4	106,45	15,90
4	66	39,76	32,0	36	21,03	0,32	6 402,0	97,0	10,02
5	69	39,05	32,19	—	—	—	—	—	—
6	74	39,33	31,63	20	9,2	0,12	5 578,5	75,3	13,7
7	77	39,47	32,04	24	9,6	0,12	5 727,8	73,4	16,23
8	83	39,09	31,97	26	12,7	0,15	5 635,5	67,09	12,2
9	95	39,0	32,55	24	10,8	0,11	—	—	—
10	100	39,33	32,7	25	16,8	0,17	6 768,0	67,6	10,15
11	102	39,27	33,0	27	15,9	0,16	6 024,1	59,06	4,2
12	107	39,38	33,15	29	20,9	0,19	6 508,81	60,83	3,5
13	112	39,31	33,25	29	23,2	0,21	6 119,68	54,64	3,55
14	121	39,30	33,0	38	27,9	0,23	7 236,9	59,7	2,16
15	123	39,16	33,11	40	37,2	0,30	6 821,5	55,4	4,9
16	131	38,99	33,6	30	27,5	0,21	6 339,0	48,3	8,4
17	136	39,27	33,79	32	31,2	0,23	6 946,8	51,8	5,3
18	140	39,21	33,75	36	31,2	0,22	6 595,4	47,1	5,9
19	143	39,26	32,96	34	34,1	0,24	6 402,1	44,7	4,06
20	149	38,96	33,09	32	36,7	0,25	6 443,4	46,6	7,5
21	153	39,21	32,21	33	40,9	0,27	7 506,1	49,0	7,1
22	158	39,30	32,62	27	27,7	0,17	6 648,6	42,08	8,34
23	166	38,79	32,25	26	26,4	0,16	6 459,0	38,9	4,6
24	169	38,94	31,50	26	27,0	0,16	6 028,2	35,6	—
25	172	38,65	33,0	24	27,5	0,16	6 880,0	40,0	6,77
26	183	38,9	33,25	28	32,9	0,18	8 630,28	47,1	4,9
27	189	38,8	32,0	28	33,0	0,17	9 145,7	48,3	—

Табл. 1. Нормальный метаболизм и терморегуляция у телят, выращиваемых в неотапливаемых помещениях.

Při venkovních teplotách									Rozdíl mezi teplotou 18° C a venkovní	
Teplota			Počet dechů	Plicní venti- lace v litrech		Spotřeba kalorií za 24 hodin		Průměrná odchylka %		
vyšetř.	rekt.	kožní		celkem	na 1 kg ž. v.	celkem	na 1 kg ž. v.		ve spotřebě kalorií	v rektální teplotě
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
+ 5	39,37	29,65	45	16,4	0,35	6 058,30	128,9	23,9	+ 13,82	+ 0,37
— 1	39,8	29,70	33	15,3	0,26	7 540,0	130,0	14,02	+ 14,69	+ 0,13
+ 4	39,50	31,20	27	13,7	0,22	6 179,04	98,0	21,3	— 7,66	— 0,2
0	39,19	30,67	30	12,8	0,19	5 841,0	88,5	12,4	— 8,7	— 0,20
0	38,99	31,70	—	—	—	—	—	—	—	— 0,06
+ 3	39,33	31,66	19	8,4	0,11	5 570,7	75,2	18,8	— 0,12	—
0	39,33	31,66	22	9,4	0,11	5 036,5	65,4	10,9	— 12,0	— 0,14
+ 1	38,97	31,51	23	11,6	0,14	5 639,7	67,1	16,4	+ 0,7	— 0,12
+ 1	39,13	32,05	27	9,6	0,10	—	—	—	—	+ 0,13
+ 2	39,15	32,25	22	16,1	0,16	5 818,0	58,18	5,3	— 14,0	— 0,18
+ 3	39,18	32,66	26	16,8	0,16	5 610,0	55,0	5,1	— 6,87	— 0,9
+ 5	39,10	32,58	26	18,5	0,17	5 790,8	54,12	9,67	— 1,03	— 0,28
+ 6	39,34	33,0	30	21,7	0,19	5 491,3	49,03	2,7	— 10,37	+ 0,03
+ 7	39,31	32,83	29	29,0	0,24	6 007,6	49,6	4,4	— 16,9	+ 0,01
+ 8	39,31	33,45	32	31,8	0,26	6 025,7	48,9	6,9	— 11,7	— 0,04
+ 8	39,11	32,90	25	33,4	0,25	6 010,2	45,8	10,2	— 5,19	+ 0,12
+ 10	39,21	33,25	31	30,8	0,23	6 440,9	47,3	5,0	— 8,6	— 0,06
+ 10	39,32	33,37	29	30,6	0,22	6 995,8	49,9	1,8	+ 6,0	+ 0,11
+ 14	39,12	32,71	30	36,0	0,25	6 164,7	43,1	3,7	— 3,7	— 0,14
+ 10	39,16	32,87	14	34,4	0,23	5 737,9	38,5	6,62	— 17,3	+ 0,2
+ 11	39,26	32,15	25	28,7	0,19	7 148,1	46,7	3,4	— 4,7	+ 0,05
+ 8	39,16	32,58	26	30,1	0,19	5 814,4	36,8	7,7	— 12,5	— 0,14
+ 7	38,7	31,7	21	21,0	0,13	5 878,0	35,4	2,2	— 9,0	— 0,02
+ 13	38,8	31,5	—	—	—	—	—	—	—	— 0,14

Tab. 2. Normální metabolismus a thermoregulace u telat odchovaných ve stáji.

Při průměrné teplotě 18° C									
Stáří v tý- dnech	Váha v kg	Teplota		Počet dechů	Plicní ventilace		Spotřeba kalorií		Průměrná odchylka v %
		rekt.	kožní		celkem	na 1 kg ž. v.	celkem	na 1 kg ž. v.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	49	38,81	30,26	37	18,7	0,38	5 150,88	105,1	23,0
2	59	39,56	30,25	30	16,2	0,27	6 656,2	112,6	5,5
3	65	39,70	31,35	34	18,1	0,28	6 997,9	107,6	19,1
4	68	39,39	31,87	26	13,6	0,20	6 435,5	94,5	0,5
5	70	39,43	32,02	35	20,6	0,29	5 985,0	85,5	0,7
6	75	39,32	33,0	26	14,6	0,19	5 628,7	75,0	1,6
7	81	39,65	32,58	18	9,6	0,12	6 617,7	81,7	6,0
8	83	39,13	32,75	32	14,7	0,18	4 850,5	48,44	6,2
9	92	39,19	33,50	25	15,0	0,16	4 701,2	51,1	3,0
10	94	39,15	32,75	27	10,9	0,12	5 263,0	55,9	—
11	96	39,48	33,18	28	19,5	0,20	5 450,8	56,7	9,4
12	101	39,57	32,93	28	21,3	0,21	5 924,6	58,6	11,6
13	104	39,31	33,62	31	23,6	0,23	4 836,0	46,5	1,1
14	106	40,05	32,50	26	21,4	0,20	5 035,0	47,5	3,9
15	108	39,32	32,37	27	23,8	0,22	5 895,5	54,6	5,2
16	112	39,28	32,56	24	19,1	0,17	—	—	—
17	121	39,20	32,62	20	16,1	0,13	5 320,3	43,9	8,0
18	128	39,18	32,56	19	20,1	0,16	5 271,0	41,1	0,4
19	136	39,43	33,57	28	29,4	0,21	6 272,0	46,1	—
20	140	39,03	32,50	26	30,1	0,21	5 782,0	41,3	—
21	143	39,20	33,50	27	34,4	0,22			

Rektální teplota byla zjišťována rtuťovým veterinárním teploměrem, teplota kožní dermatermem Heidenwolfovým. Měřena byla v ostříhané části krajiny žeberní, mezi 9. až 10. žebrem v horní třetině.

V ý s l e d k y

Z grafu 1 a z tabulky 3 lze vidět zvýšení normálního metabolismu u chladné skupiny, které se začíná projevovat mezi 7.—8. týdnem stáří. V průměru se zvyšuje tento metabolismus o 8,87 %. V posledních 4 týdnech srovnávacího měření (17.—20. týden) činí toto zvýšení 15,43 %. Zvýšení je podle Fishera na hranicích průkaznosti. Toto zvýšení metabo-

Табл. 2. Нормальный метаболизм и терморегуляция у телят, выращиваемых обычным способом.

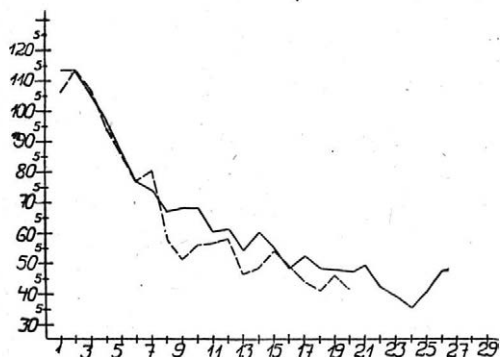
Při venkovních teplotách									Rozdíl mezi teplotou 18° C a venkovní	
Teplota			Počet dechů	Plic. ventilace v litrech/min.		Spotřeba kalorií za 24 hodin		Průměrná odchylka v %		
vyšetř.	rekt.	kožní		celkem	na 1 kg ž. v.	celkem	na 1 kg ž. v.		ve spotřebě kalorií	v rektální teplotě
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
+ 1	39,43	29,70	27	16,9	0,34	6 744,8	137,6	—	+30,9	+0,62
+ 4	39,58	29,57	31	11,1	0,19	8 152,9	138,6	8,1	+22,3	+0,02
0	39,28	30,95	28	13,0	0,20	7 502,3	115,4	16,3	+ 7,2	—0,42
0	39,53	31,87	24	13,4	0,20	6 423,8	95,3	7,6	+ 0,7	+0,4
+ 2	39,31	32,68	28	13,3	0,19	6 189,4	88,—	10,9	+ 3,4	—0,12
+ 4	39,46	32,12	20	10,7	0,14	5 655,7	75,4	3,2	+ 0,4	+0,14
+ 5	39,09	32,87	25	14,7	0,18	6 577,2	81,2	2,4	— 0,2	—0,52
+ 7	39,31	33,20	24	2,0	0,14	4 859,6	58,5	5,4	+ 0,2	+0,13
+ 7	39,45	32,26	20	12,6	0,14	4 852,0	52,7	1,1	+ 3,2	+0,30
+11	39,11	32,93	23	9,6	0,10	5 288,4	56,2	—	+ 0,4	—0,04
+ 8	39,53	32,37	22	12,2	0,13	5 515,2	57,4	8,5	+ 1,3	+0,05
+10	39,47	33,31	25	18,3	0,18	6 295,3	62,3	10,8	— 6,2	—0,10
+ 7	39,12	33,25	30	21,5	0,21	4 817,1	46,2	4,6	— 0,7	—0,19
+13	39,84	32,81	24	18,0	0,17	4 751,9	44,8	0,2	— 5,6	—0,21
+12	39,55	32,0	20	21,1	0,20	5 508,0	51,0	9,6	— 6,6	+0,23
+ 8	39,55	32,37	23	20,1	0,18	—	—	—	—	+0,27
+ 7	39,22	31,93	16	16,8	0,14	5 068,6	41,8	9,7	— 4,7	+0,02
+ 8	39,30	32,25	22	20,1	0,16	5 580,8	43,6	1,8	+ 5,8	+0,12

lismu je provázáno od 13.—14. týdne stáří i zvýšenou plicní ventilací. Tab. 3, sl. 6, 7 a 12, 13.

Normální metabolismus stájové skupiny při venkovních teplotách v průměru 6,3° C je zvýšen proti metabolismu při 18° C jen nepatrně. Počítáno od 4. týdne stáří, kdy je i u této skupiny vybudována fysikální thermoregulace, činí toto zvýšení jen 0,25 %. (Graf 3, tab. 4, sl. 6.) U chladné skupiny je metabolismus při průměrných venkovních vyšetřovacích teplotách 5,4° C značně snížen. Počítáno od 4. týdne stáří o 8,1 %. (Graf 4, tab. 4, sl. 11, 12, 13, 14.) Za těchto teplot vykazuje tedy přibližně takový metabolismus jako stájová skupina při 18° C. Tento zjev se dá vysvětlit dobře vybudovanou fysikální thermoregulací, event. snížením dolní hranice minimální tepelné produkce.

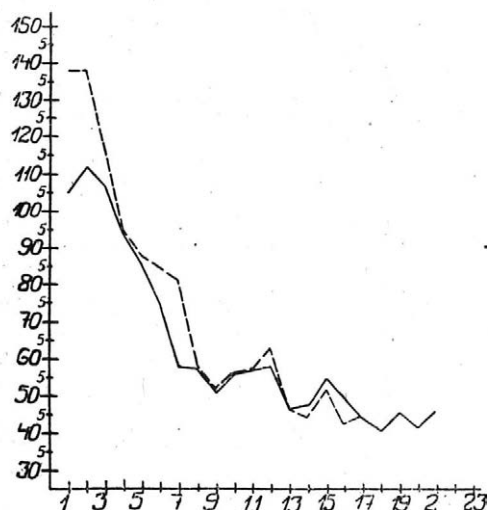
Z grafu 3 a 4 je dobře vidět, jak chlad urychluje vybudování fysikální

tepelné regulace u chladné skupiny. Chladná skupina se bránila chladu zapojením chemické thermoregulace jen v 1. a 2. týdnu stáří. Ve třetím týdnu již přemohla chlad o 4°C fyzikální thermoregulací tak dobře, že snížila i oxydační pochody o 7,6 %. Ve čtvrtém týdnu zmáhá pak i 0°C se sníženým metabolismem o 8,7 %. (Tab. č. 4, sloup. 12, 14.) Skupina stájová přemáhá také dobře zimu o 0°C , ale až ve čtvrtém týdnu s mírně zvýšeným metabolismem. (Tab. č. 4, sloup. 5, 6.)



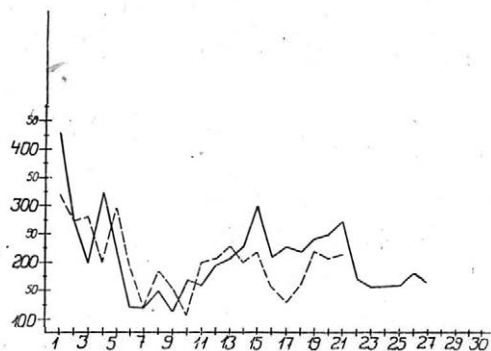
Diagr. 1. Normální metabolismus u chladné a stájové skupiny při průměrné teplotě 18°C (v kal./24 hod./1 kg).

Диagr. 1. Нормальный метаболизм у групп, выращиваемых в неотапливаемых помещениях и в стойлах при средней температуре 18°C (в кал./24 час/1 кг).



Diagr. 3. Normální metabolismus u stájové skupiny při teplotě venkovní a při 18°C (kalor./24 hod./1 kg). Teplota 18°C vyznačena plně, venkovní teplota čárkovane, stáří v týdnech.

Диagr. 3. Нормальный метаболизм у стойловой группы при внешней температуре и при 18°C (калор./24 часа/1 кг). Температура 18°C означена сплошной линией, внешняя температура — прерывистой линией, возраст — в неделях.



Diagr. 2. Plicní ventilace u chladné a stájové skupiny při teplotě 18°C (v cm^3 za 1 min. na 1 kg ž. v.). Chladná skupina vyznačena plně, stájová čárkovane, stáří v týdnech.

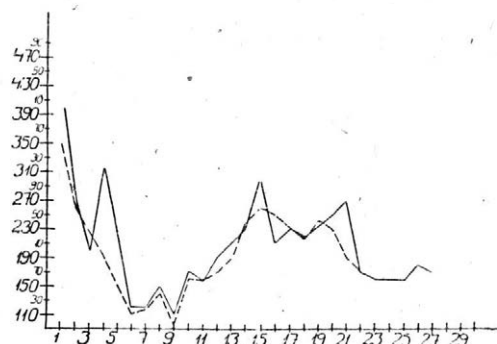
Диagr. 2. Легочная вентиляция у групп, выращиваемой в неотапливаемых помещениях и в стойлах при 18°C (в cm^3 за 1 мин. на 1 кг ж. в.).



Diagr. 4. Normální metabolismus u chladné skupiny při teplotě venkovní a při 18°C (v kal./24 hod./1 kg). Teplota 18°C vyznačena plně, venkovní teplota čárkovane, stáří v týdnech.

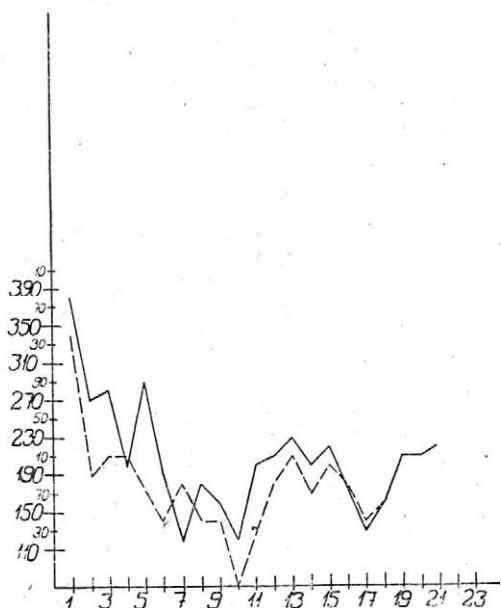
Диagr. 4. Нормальный метаболизм у группы, выращиваемой в неотапливаемых помещениях при внешней температуре и при 18°C (калор./24 часа/1 кг). Температура 18°C означена сплошной линией, внешняя температура — прерывистой, возраст — в неделях.

Z individuálních měření lze vidět zapojování chemické thermoregulace u stájové skupiny při teplotách okolo 0°, u chladné při teplotách pod 0° C.



Diagr. 5. Plicní ventilace u chladné skupiny při 18° C a při venkovní teplotě (v cm³ na 1 kg ž. v.). Při teplotě 18° C vyznačeno plně, při venkovní teplotě čárkovaně.

Диagr. 5. Легочная вентиляция у группы, выращиваемой в неотапливаемых помещениях при внешней температуре и при 18° C (в см³ на 1 кг живого веса).



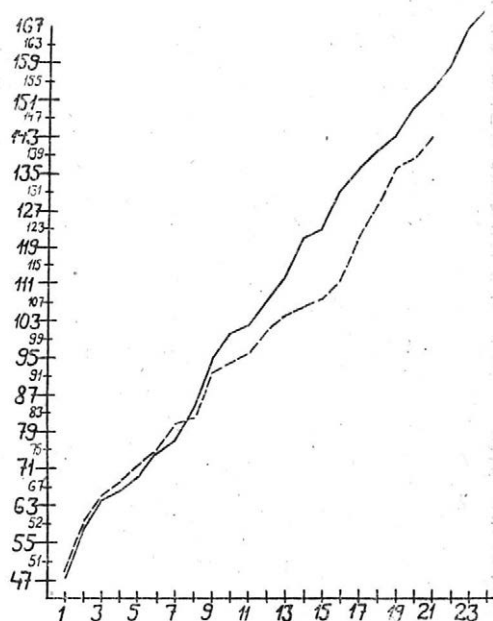
Diagr. 6. Plicní ventilace u stájové skupiny při 18° C a při venkovní teplotě (v cm³ na 1 kg ž. v.). Při teplotě 18° C vyznačeno plně, při teplotě venkovní čárkovaně.

Диagr. 6. Легочная вентиляция у стойловой группы при 18° C (в см³ на 1 кг живого веса).

Температура 18° C обозначена сплошной линией, внешняя температура — прерывистой.

O lepší adaptaci na chlad u chladné uhrňěveské skupiny svědčí i méně snížená plicní ventilace při venkovních teplotách proti plicní ventilaci při 18° C. (Graf 5, 6, tab. 1, 2, sloupec 6, 7 a 15, 16). Chladná skupina snížila v průměru svou plicní ventilaci z 22,84 l při 18° C na 19,1 l při venkovních teplotách. Stájová skupina z 19,2 l na 15,3 l. V přepočítání na kg živé váhy chladná skupina snížila plicní ventilaci z 220 cm³ při teplotě 18° C na 198 cm³ při teplotě venkovní. Stájová z 207 cm³ na 171 cm³. Tedy i relativně je toto snížení u stájové skupiny větší o 11 %.

Průměrné rozdíly v tělesné teplotě rektální i kožní mezi oběma skupinami byly nevelké. Byly před-



Diagr. 7. Růst chladné a stájové skupiny (v kg ž. v.). Chladná skupina vyznačena plně, stájová čárkovaně, stáří telat v týdnech.

Диagr. 7. Рост у группы, выращиваемой в неотапливаемом помещении и стойловой (в кг ж. в.). Первая группа обозначена сплошной линией, стойловая — прерывистой, возраст телят — в неделях. Температура 18° C обозначена сплошной линией, внешняя температура — прерывистой.

Tab. 3. Normální metabolismus u chladně odchovávaných a ve stáji odchovaných telat při průměrné teplotě 18° C.

Stáří v týdnech	Skupina stájová					
	Váha v kg	Spotřeba kalorií za 24 hodin		Počet dechů	Plicní ventilace	
		celkem	na 1 kg ž. v.		v litrech za minutu	na 1 kg ž. v.
1	2	3	4	5	6	7
1	49	5 150,8	105,12	37	18,7	0,38
2	59	6 656,38	112,82	30	16,2	0,27
3	65	6 997,90	107,66	34	18,1	0,28
4	68	6 435,50	94,64	26	13,6	0,20
5	70	5 985,0	85,50	35	20,6	0,29
6	75	5 628,70	75,05	26	14,6	0,19
7	81	6 617,70	81,70	18	7,6	0,12
8	82	4 850,50	58,44	22	14,7	0,18
9	92	4 701,20	51,10	24	15,0	0,16
10	94	5 263,06	55,99	27	10,9	0,11
11	96	5 450,88	56,78	28	19,5	0,20
12	101	5 954,66	58,56	28	21,3	0,21
13	104	4 836,0	46,50	31	23,6	0,23
14	106	5 035,0	47,50	26	21,4	0,20
15	108	5 893,56	54,57	27	23,8	0,22
16	112	—	—	24	19,1	0,17
17	121	5 320,37	43,97	20	16,1	0,13
18	128	5 271,04	41,18	19	20,1	0,16
19	136	6 272,32	46,12	28	30,4	0,22
20	140	5 782,20	41,30	26	30,1	0,21
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

Табл. 3. Нормальный метаболизм у телят, выращиваемых в неотапливаемых помещениях и обычным способом при средней температуре 18° С.

Skupina chladně odchovávaná						Rozdíl v normál. metabol. chladné skupiny oproti stájové v %
Váha v kg	Spotřeba kalorií za 24 hodin		Počet dechů	Plicní ventilace v litrech za minutu		
	celkem	na 1 kg ž. v.		celkem	na 1 kg ž. v.	
8	9	10	11	12	13	14
47	5 323,2	113,26	59	20,1	0,43	+ 7,87
58	6 571,40	113,35	31	15,7	0,27	+ 1,20
64	6 678,40	106,45	27	12,8	0,20	— 0,94
66	6 402,00	97,0	36	21,3	0,32	+ 3,19
69	—	—	—	—	—	—
74	5 578,38	75,37	20	9,2	0,12	+ 0,60
77	5 728,80	74,38	24	9,6	0,12	— 8,17
84	5 635,56	67,09	26	12,7	0,15	+15,68
95	—	—	24	10,8	0,11	—
100	6 768,0	67,68	25	16,8	0,17	+20,86
102	6 024,12	59,06	27	15,9	0,16	+ 5,46
107	6 508,81	60,83	29	20,9	0,19	+ 3,98
112	6 119,68	54,64	29	23,2	0,21	+18,78
121	7 230,06	59,76	38	27,9	0,23	+24,50
123	6 821,58	55,46	40	37,2	0,30	+ 2,70
131	6 339,09	48,39	30	27,5	0,21	—
136	6 946,80	51,8	32	31,2	0,23	+17,73
140	6 595,40	47,11	36	31,2	0,22	+14,90
143	—	—	34	34,1	0,24	—
149	6 943,40	46,60	32	36,7	0,25	+13,66
153	7 506,19	49,06	33	40,9	0,27	
158	6 648	42,08	27	27,7	0,17	
166	6 459,06	38,91	26	26,4	0,16	
169	6 028,23	35,67	26	27,0	0,16	
172	6 880,0	40,0	24	27,5	0,16	
183	8 630,28	47,16	28	32,9	0,18	
189	9 145,71	48,39	28	33,0	0,17	

Tab. 4. Změny v thermoregulaci u chladně a ve stáji odchovávaných telat.

Stáří v tý- dnech	Skupina stájová							
	Váha v kg	Spotřeba kalorií na 1 kg za 24 hod.		Vyšetřo- vací venkov. teplota	Rozdíl v kal. za 24 hod. při venk. tepl. oproti 18° C v %	Kožní teploty		
		při průměrné teplotě 18° C	při venk. teplotě			při 18° C	při venk. tepl.	rozdíl
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	49	105,12	137,65	+ 1	+30,95	30,25	29,70	- 0,55
2	59	112,82	138,0	+ 4	+22,34	30,23	29,57	- 0,66
3	65	107,66	115,42	0	+ 7,21	31,35	30,95	- 0,40
4	68	95,64	95,35	0	+ 0,79	31,87	31,87	-
5	70	85,50	88,42	+ 2	+ 3,42	32,01	32,68	+ 0,67
6	75	75,05	75,41	+ 4	+ 0,48	33,0	32,12	- 0,88
7	81	81,7	81,2	+ 5	- 0,51	32,58	32,87	+ 0,10
8	83	58,44	58,55	+ 7	+ 0,26	32,75	33,20	+ 0,45
9	92	51,10	52,74	+ 7	+ 3,21	33,50	32,25	- 1,25
10	94	55,90	56,26	+11	+ 0,48	32,75	32,93	+ 0,18
11	96	56,78	57,45	+ 8	+ 1,32	33,18	32,37	- 0,81
12	101	58,66	62,23	+10	+ 6,26	32,93	33,31	+ 0,38
13	104	46,50	46,29	+ 7	- 0,72	33,62	33,25	- 0,37
14	106	47,50	44,83	+13	- 5,62	32,50	32,81	+ 0,31
15	108	54,57	51,0	+12	- 6,72	32,37	32,0	- 0,37
16	112	-	-	+ 8	-	32,56	32,37	- 0,19
17	121	43,97	41,89	+ 7	- 4,73	32,72	31,93	- 0,69
18	128	41,18	43,60	+ 8	+ 5,88	32,56	32,25	- 0,31
19								
20								
21								
22								
23								

vidány určité změny v kožních teplotách spojené s předpokládanou menší prokrveností kůže u chladné skupiny. Tyto předpoklady se však nesplnily.

Průměrná kožní teplota u chladné skupiny činila při 18° C 32,47° C, stájové 32,48° C. Při venkovní teplotě pak 32,07° C u chladné skupiny a 32,13° C u stájové. Průměrná teplota rektální byla u chladné skupiny při 18° C 39,17° C, u stájové 39,32° C. Při venkovních teplotách u chladné 39,22 a 39,39° C u stájové. (Tab. 4, sloupec 7, 8, 9 a 15, 16, 17.) Z těchto čísel je vidět určitý pokles rektální teploty jak při 18° C, tak i při teplotách venkovních u chladné skupiny. Nepatrný pokles je však u teplot kožních.

Velmi zajímavý je průběh růstu, ukazující, jak závisí na metabo-

Табл. 4. Изменения в терморегуляции у телят, выращиваемых в неотапливаемых помещениях и обычным способом.

Skupina odchovávaná chladně							
Váha v kg	Spotřeba kalorií na 1 kg za 24 hod.		Vyšetřo- vací venk. teplota	Rozdíl v kal. za 24 hod. při venk. teplotě oproti 18° C v %	Kožní teploty		Rozdíl
	při průměrné teplotě 18° C	při venkovní teplotě			při 18° C	při venk. teplotě	
10	11	12	13	14	15	16	17
47	113,26	128,90	+ 5	+ 13,82	30,40	29,65	— 0,75
58	113,35	130,0	— 1	+ 14,69	29,75	29,70	— 0,50
63	95,85	98,08	+ 4	— 7,6	31,24	31,20	— 0,04
66	97,0	88,5	0	— 8,7	32,0	30,67	— 1,33
69	—	—	0	—	32,19	31,70	— 0,49
74	75,37	75,28	+ 3	— 0,12	31,63	31,66	+ 0,03
77	74,4	65,46	0	— 12,12	32,04	31,66	— 0,38
84	67,09	67,14	+ 1	+ 0,07	31,97	31,51	— 0,46
95	—	—	+ 1	—	32,55	32,05	— 0,50
100	67,68	58,12	+ 2	— 14,04	32,7	32,25	— 0,45
102	59,06	55,0	+ 3	— 6,87	33,0	32,66	— 0,34
107	60,83	54,12	+ 5	— 11,03	33,15	32,58	— 0,57
112	54,64	49,03	+ 6	— 10,37	53,25	33,0	— 0,27
121	59,76	49,65	+ 7	— 16,9	33,0	32,83	— 0,17
123	55,46	48,99	+ 8	— 11,77	33,11	33,45	+ 0,34
131	48,39	45,88	+ 3	— 5,19	33,60	32,90	— 0,70
136	51,8	47,36	+ 10	— 8,6	33,79	33,25	— 0,54
140	47,11	49,97	+ 10	+ 6,07	33,75	33,37	— 0,38
143	44,77	43,11	+ 14	— 3,71	32,96	32,71	— 0,25
149	46,60	38,51	+ 10	— 17,36	33,09	32,87	— 0,22
153	49,06	46,72	+ 11	— 4,77	32,87	32,16	— 0,71
158	42,08	36,80	+ 8	— 12,55	32,62	32,58	— 0,04
166	38,91	35,41	+ 7	— 9,00	32,25	31,75	— 0,50

lických funkcích. Jak je vidět z tabulek a z grafu 7, chladná skupina byla v průměru v prvním týdnu stáří o 2 kg lehčí než stájová. Tuto stále nižší váhu projevovovala až do 7. týdne stáří. Mezi 7. a 8. týdnem nastal však obrat. Chladná skupina předstihla skupinu stájovou (graf 7, tab. 1—4, sl. 2) a pokračovala ve stále stoupajících přírůstcích až do konce pokusu. V 17.—20. týdnu stáří byl již přírůstek chladné skupiny vyšší o 8,2 %. Tento přírůstek je podle Fisherova t-testu průkazný. $P = 0,02—0,01$. Od 7. týdne nastávala u chladné skupiny i vyšší spotřeba krmiva.

Pozoruhodné je, že toto zvýšení přírůstku u chladné uhrňěveské skupiny nastalo při nízkých teplotách, neboť 7. týden vyšetřování je u chladné skupiny na konci ledna. Tuto pozoruhodnost zvyšuje i to, že normální meta-

Tab. 6. Normální metabolismus a thermoregulace včelických skupin.
Табл. 6. Нормальный метаболизм и терморегуляция вчелических групп.

Stáří v týdnech	Živá váha kg	Spotřeba kal. na 1 kg/24 h.				Venkovní teplota °C	Kolísání teplot v °C	Rozdíl v kal/24hod. při venkovní teplotě a 18 °C v %	Plicní ventilace na 1 kg ž. v. v l		Rektální teplota v °C		Rozdíl	Počet měření
		při 18 °C	prům. od- chylka %	při ven- kovní teplotě	prům. od- chylka %				při 18 °C	při venkovní teplotě	při 18 °C	při venkovní teplotě		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Chladná skupina														
8—11	88,7	58,1	15,8	65,2	18,6	—7	0 až —20	+12,2	0,43	0,33	39,77	39,65	—0,12	25
12—13	104,0	54,1	17,7	48,8	2,2	—4	—4 až —5	—9,8	0,30	0,32	39,76	39,50	—0,26	4
14—16	122,5	49,0	6,6	46,0	13,2	—5	0 až —10	—6,1	0,22	0,18	39,65	39,45	—0,20	12
21—24	175,8	28,1	14,4	—	—	—	—	—	0,15	—	39,58	—	—	5
Středně chladná skupina														
8—11	77,9	57,3	15,2	61,9	18,2	—2	—1 až —2	+8,2	0,51	0,47	39,40	39,73	+0,33	8
12—13	100,1	46,4	20,2	48,0	10,4	—1	0 až —2	+3,4	0,29	0,28	39,53	39,10	—0,43	11
14—16	112,9	46,1	18,7	48,5	19,9	—3	—1 až —5	+7,4	0,26	0,24	39,51	39,43	—0,08	13
21—24	170,0	25,1	10,1	29,5	36,1	—3	+2 až —6	+17,6	0,14	0,17	39,50	—	—	7
Stájová skupina														
8—11	80,4	54,3	11,1	56,9	20,7	—3	0 až —6	+4,9	0,52	0,43	39,93	39,61	—0,32	11
12—13	97,0	37,9	13,6	41,8	16,8	—1	0 až —3	+10,2	0,33	0,32	39,68	39,57	—0,32	11
14—16	111,2	48,1	11,8	47,3	17,0	—3	—1 až —11	—1,6	0,24	0,27	39,46	39,61	+0,15	10
21—24	166,1	27,9	24,9	—	—	—	—	—	0,21	—	39,32	—	—	4

bolismus chladné skupiny byl, jak je vidět z výše uvedených výsledků, za nižších teplot snižen.

Z grafu č. 1, který vyjadřuje normální metabolismus chladné a stájové skupiny při 18° C, je vidět, že mezi 7. a 8. týdnem, tedy v době urychleného růstu chladné skupiny, nastalo i zásadní zvýšení normálního metabolismu. Toto zvýšení se udržuje až do konce pokusu.

U zvířat vyšetřovaných v zimním období 1954/55 ve Vlčicích nenastalo u chladné i středně chladné skupiny žádné průkazné zvýšení normálního metabolismu. Pouze pokles normálního metabolismu u stájové skupiny ve 12.—13. týdnu se dostává na hranice průkaznosti ($P = 0,1-0,05$). Později ve 14.—16. týdnu nastává však opět vyrovnání (tab. 6, sloupec 3—6), které se udržuje až do konce pokusu (24. týden). Vlčická měření, tak jako uhříněveská, ukazují na dokonalejší fyzikální thermoregulaci chladné skupiny. Stájová i středně chladná skupina zvedají ve většině případů při teplotách při 0° C svoje energetické pochody. Chladná skupina však až při průměrných teplotách pod -5° C (tab. 6, sloupec 9). Tyto údaje se však nedostávají do hranic průkaznosti. P se pohybuje od 0,5 do 0,2.

Od 4. týdne stáří přibyla chladná skupina na váze 111,8 kg, středně chladná 114 kg a stájová skupina 112,9 kg.

Ani tyto rozdíly v přírůstcích nejsou statisticky významné. Též plicní ventilace a rektální teploty nevykazují podstatných rozdílů (tab. 6, sloupec 10—14). Příčinou nepatrných rozdílů ve výše uvedených hodnotách v zimním období 1954/55 mohou být 2 hlavní okolnosti. Jednak posunutí vlivu chladu vzhledem k věku, neboť telata chladné i středně chladné skupiny byla vystavena chladu až od stáří 4—5 neděl, a dále pak stejná spotřeba krmiva u všech skupin, což se může právě projevit v energetických hodnotách.

I když naprosto nelze provádět konečné závěry o bilanci krmiv, je přece nutno tento úsek v práci zhodnotit.

Chladná pokusná skupina ze zimního období 1953/54 spotřebovala o 16,5 % více bílkovitých směsí a šrotů a o 13,9 % více sena. Statisticky významný přírůstek váhy činil 8,2 %¹. Určité kalorické ztráty zde tedy nastaly. V zimním období 1954/55 byly krmeny všechny skupiny stejně. Nenastalo také žádné průkazné zvýšení nebo snížení tělesné váhy.

Je možné předpokládat, že na zvýšení normálního metabolismu u chlad-

Skupina	Stáří	Počet zvířat	Průměrná výška epithelu	Průměrná odchylka v %	P	Průměr folikulů	Průměrná odchylka v %
Skupiny z roku 1953-54							
Chladná	4—5 měs.	3	12,01	18,7	0,01	121,6	13,7
Stájová	4—5 měs.	3	7,33	6,6	0,01	127,1	6,0
Skupiny z roku 1954-55							
Chladná	6 měs.	4	10,82	5,5	0,02—0,01	146,1	13,3
Stájová	6 měs.	4	8,17	5,1		133,1	23,0
Stř. chladná	6 měs.	2	9,70	18,6	—	120,3	8,3

né skupiny 1953/54 má značný vliv větší spotřeba krmiva. A je pak možné s tohoto hlediska hodnotit i nepatrné rozdíly skupin 1954/55, kde žádné zvýšení, v důsledku stejného krmení nenastalo.

Následující přehled ukazuje, jak se chlad projevuje na některých ukazatelích histologické aktivity štítné žlázy, která má na metabolické pochody zvířat značný vliv. Překvapuje statisticky významné zvýšení výšky epithelu u chladné vlčické skupiny proti skupině stájové, která však své metabolické děje, jak by se ze zvýšené výšky epithelu očekávalo, nezvýšila. Působení chladu na zvýšení histologické aktivity je tedy prokázáno jak u skupin vyšetřovaných v roce 1953/54, tak i v roce 1954/55.

Diskuse

Jak je z tabulky č. 3 a z grafu č. 1 vidět, jsou uvedené hodnoty v metabolismu dosti vysoké ve srovnání s hodnotami sovětských a amerických autorů. Tyto vyšší hodnoty mají svůj původ ve dvou příčinách.

Ve většině prací těchto autorů jsou udávána čísla základní přeměny. Tedy vyšetřování metabolismu bylo prováděno za basálních podmínek. V této práci nebylo za basálních podmínek vyšetřováno a nemůže se tedy o těchto hodnotách mluvit jako o základní výměně, nebo basálním metabolismu.

V těchto vyšších výsledcích jsou zahrnuty dva faktory způsobující zvýšení. Specificko-dynamický účinek potravy a zvýšený tonus svalový vznikající v důsledku vyšetřování zvířat ve stoje. Proto jsme také nazvali tento metabolismus metabolismem normálním, jehož hodnoty jsou asi takové, jako v běžném stájovém životě zvířat.

Důvodů, proč nebyla zvířata vyšetřována také za podmínek basálních, je několik.

Za prvé nebylo kladeno za cíl práce prozkoumat základní výměnu. Dále pokládáme hladový stav u přežvýkavců za nepřirozený, nehledě k tomu, že kdyby se zvíře mělo vyšetřovat skutečně hladové, nesmělo by se krmit několik dní. To by narušovalo růst zvířat i normální vývoj fyziologických funkcí. A tím bychom si vlastně zastřeli cíl naší práce. U hladových mladých telat byl pak pozorován při předběžném šetření značný neklid a reflexní snahy o ssání vnitřních částí masky. Tímto neklidem i psychickými momenty při marném hledání potravy by se základní hodnoty jistě také narušily.

O podobných potížích u lidských kojenců se zmiňuje také Blažek (6). Při vyšetřování za hladu byl často pozorován pláč a neklid dítěte, při čemž se zvedl basální metabolismus až o 50 %. Když bylo dítě vyšetřováno najedené, bylo zvýšení následkem potravy jen 20 %.

Při hladu u ssajících mláďat působí pak i vlivy biochemické, neboť hladovění působí acidosu, zvyšující dráždivost tělesných buněk a tím i zvětšení basálního metabolismu.

Že vliv specificko-dynamického účinku krmiv není dosud vyjasněný, jakož i jeho skutečný podíl na celkovém metabolismu, dosvědčují velmi rozdílné výsledky různých autorů. Tak Benedict a Ritzman (3) prokázali u volů zvýšení metabolismu vlivem potravy až o 72 %, jindy u býčků do 2 let sdělují zvýšení jen nepatrné. Jmenovaní autoři pochybují také o vytvoření basálních podmínek pro přežvýkavce. Uvádějí i značné ztráty na váze při vyšetřování za hladu a značnou dráždivost hladových býčků. Kibler a Brody (25) uvádějí snížení energetického metabolismu

u mlů po 40 až 60 hodin nekrmených o 11 až 37 %. Brody a Frankenbach (13) prokázali u thyroidektomovaných telat po nakrmení zvýšení o 10—15 %. Tomme (43) zjistil u ssajících telat zvýšení po 7—8 l mléka u kys. uhličitěho o 25 % a u kyslíku o 11 %.

I v otázce, kdy je zvíře hladové, a tím i jeho výměna alespoň relativně stabilisována, není jednoty. Podle Kudrjavceva nastává stabilisace u krav stojících na sucho ve 4.—5. dnu (Tomme 1949) (43).

Důležité je i složení potravy, jejíž živinné složky působí různě podle druhu zvířat. Velmi značný specificko-dynamický účinek mají u některých druhů bílkoviny, na př. u psa. Naopak u telat nejmenší a největší účinek projevují uhlohydráty (Tomme 1949) (43).

Další moment působící na zvýšení základní výměny je vyšetřování zvířat ve stoje. Tento způsob vyšetřování provádí mnoho autorů, takže tento faktor lze snadno při srovnávání vyloučit. Ale přesto snad bude zajímavé uvést, jak různí autoři dosáhli různých výsledků. Hagemann (1911) zjistil u stojících býků proti ležícím zvýšení energetického metabolismu o 28—30 %. Dahm (1910) uvádí zvýšení jen o 8 %. Pries a Kriss (1927) pozorovali u krav zvýšení 9,8 %, Brody u dojných krav 9 % a u herefordských 7 %. Košťojanc (27) uvádí u stojících lidí zvýšení od 0 do 25 % a u krav o 30 %.

Nejpravděpodobnější jsou asi údaje nižší, pohybující se kolem 10 %.

Z těchto tak se různících pozorování dvou výše uvedených faktorů, specificko-dynamického účinku krmiv a vyšetřování ve stoje, je vidět, že srovnávání našich hodnot s hodnotami základního metabolismu jiných autorů je velmi obtížné.

Ale i kdyby se podařilo tyto dva faktory vyloučit, zůstávají zde ještě některé vlivy uplatňující se ve větší nebo menší míře a způsobující samy o sobě značné rozdíly. Jsou to různé vyšetřovací podmínky, různá vyšetřovací technika a aparatura, vlivy sezónní a rozdíly plemenné.

Že i tyto vlivy jsou dosti značné, vyplývá z různých výsledků různých autorů pracujících s lidským materiálem, tedy materiálem mnohem příznivějším, než je zvíře, a pracujících vůbec i za lepších podmínek celkových. Tak na př. Lax a Pétényi (6) naměřili za basálních podmínek u 10—16letých dětí o 30 % větší hodnoty basálního metabolismu než Benedict.

I vlivy plemenné se projevují v základní přeměně dosti značně. Wank a Hawks [Blažek (1948) (6)] zjistili, že rozdíly u čínských a amerických dětí se pohybují od 11,5 do 20,2 %. U ovcí uvádí Tomme (43) rozdíly 12,7 až 17,5 %, u králíků 36,4 %, u divokých krys a laboratorních až 40 %.

Přes všechny tyto nedostatky, které ztěžují správné srovnání a správné výsledky z něho vyplývající, provádíme přesto porovnání našich hodnot s některými autory sovětskými a americkými.

Tak Tomme (43) naměřil v 1½ měsíci u telat 51 kalorií na 1 kg za 24 hodin. Naše hodnoty ukazují 75 kalorií, tedy zvýšení o 47 %. Ve srovnání s údaji Warrena, Halla a Brodyho (20) u holštýnských jalovic jsou naše hodnoty v 1. měsíci po narození vyšší o více než 90 %. Ve druhém měsíci však toto zvýšení rychle klesá, až ve 3. měsíci dosahuje již jen 15—20 %. Toto procento se pak udržuje až do konce pokusu. Porovnáme-li naše hodnoty s hodnotami jalovic herefordských, činí zvýšení po narození 72 %. Ve 2. a 3. měsíci nastává pokles a činí v 5. měsíci 30 %.

Z těchto srovnání je nápadné značné zvýšení našich měření v prvních týdnech po narození, které se začíná snižovat teprve ve 2. až 3. měsíci.

Po tomto stáří se pohybuje zvýšení od 13 do 30 %. Toto zvýšení se dá zhruba přisoudit specificko-dynamickému vlivu potravy.

Na značném zvýšení našich metabolických hodnot po narození se mohou podílet převážně dvě příčiny: vliv zimního období a vliv intenzivního růstu našich telat. Příčina druhá bude asi hlavní, neboť sezónní vliv zimního období činí u krav podle Ritzmana jen 10 %. Také Brody, Kibler a Ragsdale (9) zdůvodňují zvýšený metabolismus holštýnských krav větší růstovou intenzitou.

Uvádíme pro srovnání růst tohoto holštýnského skotu, jak ho uvádí Brody, se skotem naším podle Šmerhy (39).

Růst holštýnského skotu podle Brodyho		Růst červenostrakatého skotu podle Šmerhy	
při narození	42 kg		44 kg
ve 2 měsících	71,2 kg		90 kg
ve 4 měsících	113,0 kg		135 kg
v 6 měsících	158,3 kg		180 kg
v 8 měsících	193,0 kg		220 kg
v 10 měsících	227,2 kg		260 kg
v 12 měsících	253,1 kg		300 kg

Tento přehled ukazuje značnou růstovou intenzitu našich telat proti holštýnským, která je největší hlavně v prvních dvou měsících.

Ze skutečně jsou metabolické procesy u mladých zvířat, hlavně v období po narození velmi intenzivní, je doloženo mnoha pracemi. Bohužel u telat se nepodařilo žádnou soustavnější práci o vyšetřování metabolismu v prvních týdnech stáří opatřit. Co uvádíme, jsou jen krátká sdělení v publikacích, které byly k dispozici.

Misjutkin [Tomme (43)] zjistil u telat v 1. měsíci stáří plynný metabolismus na 1 kg ž. v. za 1 hodinu v hodnotách 278 cm³ kysličníku uhličitého a 375 cm³ kyslíku. V půl roce pak 162 cm³ kysličníku uhličitého a 262 cm³ kyslíku. Brody, Kibler a Ragsdale (12) uvádějí u rostoucích telat vyšší metabolismus proti dospělému skotu o 90 %. U prasat zjistil Tomme (43) energetický metabolismus v 10 dnech po narození 134,4 kalorií, v 10 měsících 26,4 kalorií. U prasat je tedy v mládí metabolismus zvýšen 5krát. Podobné zvýšení 4–5krát uvádí Babák (2) i u kojců.

Je třeba si také povšimnout, že po narození podléhá metabolismus značné variabilitě. (Tab. 1, 2, sloupec 10, 19 a tab. 5.) Tato variabilita se projevuje v pracích všech autorů a u všech druhů vyšetřovaných zvířat. Je velmi značná i u dětí do 1 roku. [Benedict, Francis (4)]. Tato variabilita je doprovázena v tomto mladém údobí i značnou variabilitou struktury štítné žlázy. (Matoušek 1954). Přes tuto variabilitu je však z grafů, tabulek i statistického zpracování vidět, že materiál byl po stránce metabolických funkcí dosti vyrovnán.

Jak je z výsledků patrné, zvyšuje se u chladné skupiny normální metabolismus v průměru o 8,87 %. Toto zvyšování nastalo mezi 7. a 8. týdnem, kdy se prořaly i růstové křivky a kdy chladná skupina začala projevovat intenzivnější růst. Toto zvýšení metabolických pochodů se současným vzestupem růstu je vcelku logické, i když trochu udivuje velmi přesná souvislost. Ovšem, je třeba se zamyslet nad tím, že toto zvýšení metabolismu bylo naměřeno při 18° C, tedy v podmínkách, ve kterých

chladná skupina nežila. Zvýšení růstu i metabolismu nastalo u chladné skupiny v lednu, kdy byly, jak je z přehledu teplot vidět, velmi nízké teploty, při kterých se buď již zapojovala chemická thermoregulace, nebo se normální metabolismus nezvyšoval.

Bohužel je dosti těžké hledat pro tento zjev vysvětlení. Zůstává prozatím faktem, že i přes stovky prací o metabolismu a štítné žláze nejsou metabolické funkce ještě zdaleka tak známy, jak by se zdálo. Mnoho autorů, i orientovaných do značné míry biochemicky, přiznává, že mnohá pozorování metabolických jevů se nedají biochemickými pochody dosud známými vysvětlit. Tak na př. Monroe a Turner (31) zjistili po dodání thyroxinových preparátů několikatydenní zvýšení basálního metabolismu, přes to, že thyroxin, který toto zvýšení způsobil, zmizí z těla ještě týž den, kdy je podán. Lze se domnívat, že to budou dosud neznámé neurohumorální vztahy, které budou jednou moci podat vysvětlení.

Můžeme tedy jen předpokládat a domnívat se, že vlivem zvýšené sekrece thyroxinu, který sice za chladu nepůsobí na zvýšení normálního metabolismu, nastávají určité změny v biochemických růstových pochodech. Snad v biochemismu enzymů a v Krebsově cyklu.

Z těchto výsledků, hlavně ze snížení metabolických pochodů chladné skupiny při venkovních teplotách, lze soudit na dobře vybudovanou fyzikální thermoregulaci. S tím ovšem může souviset i snížení dolní hranice minimální tepelné produkce směrem k nulové teplotě. Brody a Kibler (24) uvádějí minimální produkci tepla u skotu při teplotách 4–12° C. Okolo 0° C začíná zvyšování a tedy i počátek zapojování chemické thermoregulace. I naším vyšetřováním bylo zjištěno zapojování chemické thermoregulace u stájových skupin okolo 0° C, u chladných pod –5° C.

Porovnáme-li minimální tepelnou produkci různých druhů zvířat, vidíme, že skot má dolní hranici dosti blízko 0° C. Ovce mají podle Tommeho (43) dolní hranici 12° C a již při 5° C zvyšují svoji produkci tepla o 16 %. Tento fakt je velmi důležitý pro způsob odchovu skotu, který svou evoluci thermoregulačních mechanismů náleží více do skupiny zvířat s dobře vyvinutou cévní regulací hlubokých cév a méně dokonalou regulací povrchových cév. Na toto se dá usuzovat z polypnoe i vyplazování jazyka při přehřívání organismu, na př. za tahu v létě. Skot je tímto tedy dobře uzpůsoben k přemáhání nízkých teplot. Jeho zapojování chemické thermoregulace je pomalé a dosahuje značného zvýšení až při velmi nízkých teplotách. To ovšem neznamena, že nízké teploty nebudou působit na některé z jeho jiných funkcí nepříznivě.

O lepší thermoregulaci, event. snížení dolní hranice minimální tepelné produkce u chladných skupin, svědčí i menší pokles plicní ventilace při venkovních vyšetřovacích teplotách. Brody a Kibler (24) uvádějí u skotu snížení respiračních poměrů při teplotě –12° C, proti teplotě 8° C na $\frac{4}{10}$.

Jmenovaní autoři prokázali také, že se rektální teplota u skotu nezměnila ani při –12° C. I v našich hodnotách nejsou v rektální teplotě zvláštní rozdíly.

Zklamání našich předpokladů přinesly hodnoty teploty kožní, které však mohou být skresleny krátkostí pokusné doby u stájové skupiny, se kterou byl pokus ukončen v době stoupající tendence teplotní křivky, a i málo přesnou vyšetřovací methodou.

O závislosti metabolických pochodů a růstu svědčí dosažené výsledky. Je pravděpodobné, že kromě chladu, který způsobil vyšší produkci thyroxinu a snad i důležitých korových hormonů nadledvinkových, působí-

cích na intermediární metabolismus, se bude na zvýšeném růstu podílet i vyšší příjem potravy.

Jen samotný zvýšený příjem potravy má za následek, jak prokázal u mulů Kibler a Brody (25), podstatné zvýšení metabolismu a přírůstků. V době dobré a hojné pastvy se metabolismus i přírůstky zvyšovaly, v době špatné pastvy klesaly.

Na základě pozorování Kiblera a Brodyho je tedy možno hodnotit i naše výsledky. Po zvýšené spotřebě krmiva nastalo u chladné uhrňěveské skupiny zvýšení metabolismu i přírůstků. U vřických skupin, které byly krmeny stejně, nenastalo žádné průkazné zvýšení přírůstků ani metabolických pochodů.

Je tedy možno předpokládat, že zvýšené přírůstky a zvýšený metabolismus uhrňěveské chladné skupiny nastaly hlavně vlivem zvýšené spotřeby krmiva.

Pokud se týká pohlaví, nebylo ve studovaných hodnotách mezi býčky a jalovičkami podstatných rozdílů. Brody též uvádí po narození metabolické hodnoty stejné, později však zvyšování metabolismu jaloviček a po dosažení 150 kg živé váhy zvyšování metabolismu býčků.

Z á v ě r

U chladné skupiny zimního období 1953/54 se projevilo od 12. týdne stáří průkazné zvýšení normálního metabolismu. Toto zvýšení je pravděpodobně vyvoláno větší spotřebou krmiva, neboť u chladné skupiny ze zimního období 1954/55, která byla krmena stejně jako skupina stájová a skupina středně chladná, toto zvýšení nenastalo. S tím souvisí i přírůstky tělesné váhy, které byly větší u chladné skupiny zimního období 1953/54. U skupin zimního období 1954/55, které byly krmeny stejně, byly přírůstky vcelku vyrovnány a nenastalo ani zvýšení metabolických funkcí, i když epithel štítné žlázy jeví průkazné zvýšení.

Thermoregulační funkce byly u chladných skupin vybudovány dokonaleji. V kožních a rektálních teplotách nebylo změn.

Vyjadřuji svůj dík za obětavou technickou spolupráci svému spolupracovníku Jaroslavu Čutovi a za zajištění pokusu ve Vřicích Ing. Josefu Vítovi. Dále děkuji Dr. J. Křečkovi z fyziologického ústavu ČSAV za propůjčení Noyonsova diaferometru.

L i t e r a t u r a

1. B. A. Alikajev, A. A. Ptaškin: Mikroklimat neotaplivaemogo teljatnika.
- 2. E. Babák: Tělověda. Základy biologie člověka. 1924. Vydání II. Díl II. — 3. F. G. Benedict, E. G. Ritzman: The metabolism of the fasting steer. 1927. Carnegie Institution of Washington. — 4. F. G. Benedict, G. Francis: Metabolism and growth from birth to puberty. 1921. — 5. J. Bílek: Vztah teploty kůže v krajině žebení u skotu k jeho jatečné hodnotě a kontrole výtěžnosti. Sborník ČSAZV XXVII, 2, 1954, 15. 3. Vydavatel ČSAZV. — 6. Fr. Blažek: Basální metabolismus dítěte ve věku předškolním a školním. 1948. Česká akademie věd a umění. — 7. S. Brody, Comfort, Matthews: Further investigations on surface area with special reference to its significance in energy metabolism. Growth and development. R. B. 115. (1928). — 8. S. Brody, R. F. Frankenbach: Age changes in size, energy metabolism and cardiac-respiratory activities of thyroidectomized cattle. Growth and development. 1942, R. B. 349. University of Missouri. — 9. S. Brody, H. H. Kibler, A. C. Ragsdale: Resting energy metabolism in relation to body weight in growing holstein cattle. 1942. Growth and development. R. B. 350. University

of Missouri. — 10. S. Brody, D. M. Worstell: Comparative physiological reactions of European and Indian cattle to changing temperature. *Environmental Physiology and shelter engineering* 1953. R. B. 515. University of Missouri. — 11. S. Brody, H. H. Kibler, A. C. Ragsdale: Resting energy metabolism and ventilation rate in relation to body weight in growing holstein cattle. 1942. Growth and development. R. B. 350. University of Missouri. — 12. S. Brody, H. H. Kibler, A. C. Ragsdale: Resting energy metabolism and ventilation rate in relation to body weight in growing jersey cattle, with a comparison to basal energy metabolism in growing man. 1941. Growth and development. R. B. 335. University of Missouri. — 13. S. Brody, R. F. Frankenbach: Age changes in size, energy metabolism and cardio-respiratory activities of thyroidectomized cattle. 1942. Growth and development. R. B. 349. University of Missouri. — 14. K. M. Bykov: Mozková kúra a vnútorné orgány. 1952. SZN. — 15. J. F. McClendon, Pearl Olson: Failure to find seasonal variation in basal metabolic rate. *Endocrinology* 1940, No 1, vol. 37. — 16. J. F. McClendon, M. C. Foster: Thyroid hormone in blood and tissues in relation to basal metabolic rate. *Endocrinology* 1941. No 3. — 17. E. W. Dempsey, R. B. Astwood: Determination of the rate of thyroid hormone secretion at various environmental temperatures. 1943. *Endocrinology* 32, p. 309. — 18. H. B. Elijak, C. W. Turner: The weight and thyrotropic hormone content of the Anterior pituitary of swine. 1942. R. B. 357. University of Missouri. — 19. J. Filsak, V. Seliger: Působení chladu na lidský organismus. 1953. SZN. — 20. W. C. Hatl, S. Brody: The energy increment of standing over lying and the cost of getting up and lying down in growing ruminants (cattle and sheep): Comparison of pulse rate, respiration rate, tidal air, and minute volume of pulmonary ventilation during lying and standing. 1933. University of Missouri. — 21. P. Hahn: Změny v odolnosti vůči anoxii během postnatálního vývoje krysy. *Fysiologie* II. 3, 1953, 297. Nakladatelství ČSAV. — 22. P. Hahn: Změny ve spotřebě kyslíku krysy za jejich postnatálního vývoje a závislost těchto změn na teplotě okolí. Předneseno na II. celostátním sjezdu fyziologů, farmakologů a biochemiků v Brně 1953. — 23. B. I. Jakušev: Gazo-energetický obmen u teljat, vyraštěných v neotaplívajících pomeščenjích. *Veterinaria* 1951. No. 1. — 24. H. H. Kibler, S. Brody: Influence of temperature 50° to 5° F and 50° to 95° F on hast production and cardiorespiratory activities of dairy cattle. 1949. *Environmental Physiology* R. B. 450. University of Missouri. — 25. H. H. Kibler, S. Brody: Resting and basal metabolism and cardiorespiratory activities in growing mules. 1949. R. B. 458. University of Missouri. — 26. H. Koger, C. W. Turner: The effects of mild hyperthyroidism on growing animals of four species. 1943. R. B. 377. University of Missouri. — 27. Ch. S. Koštojanc: Základy srovnávací fyziologie. Díl I. 1953. Vydalo SZN. — 28. A. A. Kudrjavcev: Metody issledovanija gazobogo i energetičeskogo obmena u sel'skochozjajstvennych životnych. 1951. — 29. C. P. Leblond, J. Gross: Effect of thyroidectomy on resistance to low environmental temperature. 1943. *Endocrinology* 33, p. 155. — 30. J. Matoušek: Štítná žláza červenostřakatého skotu během ontogeneze. 1954. *Sborník ČSAZV* č. 3. — 31. R. A. Monroe, C. W. Turner: The metabolism of thyroxine. R. B. 446 (1949). University of Missouri. — 32. I. P. Pavlov: Lekcii po fiziologii. Izdatel'stvo akademii nauk SSSR. 1952. — 33. T. V. Popova: O centralnom mechanizme fizičeskoj termoreguljacii. *Fiziologičeskij žurnal SSSR* 1946. No 5. — 34. T. V. Popova: O centralnom mechanizme fiziologičeskoj termoreguljacii. *Fiziologičeskij žurnal SSSR* 1946. No 2. — 35. V. Schreiber, O. Schreiberová: Základy pokusné endokrinologie 1954. Vydalo zdravotnické nakladatelství. — 36. M. Ja. Sidorkina: Vlijanie gormona ščitovidnoj železy na obrazovanie antitel. *Doklady nauk SSSR*. 1951 (77). — 37. A. D. Slonim: Životnaja teplota i ee regulacija v organizme mlekopitajuščich. 1952. Vydala Akademii věd SSSR. — 38. H. Spector, H. H. Mitschell, T. S. Hamilton: The effect of environmental temperature and potassium iodine supplementation on the excretion of iodine by normal human subjects. 1945. *The journal of biological chemistry*. R. B. 137. — 39. J. Šmerha: Metodika odchovu telat 1952. Vyd. MZ. Metodiky živočišné výroby. — 40. H. J. Thompson, R. M. McCroskey, S. Brody: Influence of temperature on insensible weight loss and moisture vaporization in brahman, brown swiss, holstein and jersey cattle. 1951. *Environmental Physiology*. R. B. 479. University of Missouri. — 41. H. J. Thompson, D. M. Worstell, S. Brody: Influence of environmental temperature 0° to 105° F, on hair and skin temperatures and on the partition of heat dissipation between evaporative cooling in jersey and holstein cattle. 1951. R. B. 481. University of Missouri. — 42. W. O. Thompson, P. K. Thompson, S. G. Taylor, S. B. Nadler, L. F. N. Dickie: The pharmacology of the thyroid in man. 1935. *J. Am. Med. Assn.* vol. 104. — 43. M. F. Tomme: Obmen vešestv i energii u sel'skochozjajstvennych životnych 1949. Gos. izd. sel. literatury, Moskva. — 44. Treichler, Ray, H. H. Mitschell: The influence of plane of

nutrition and of environmental temperature on the relationship between basal metabolism and endogenous nitrogen metabolism subsequently determined. 1941. The Journal of Nutrition, v. 22, no 4, 333. — 45. C. W. Turner, E. P. Reineke: The relation of the route of administration of thyroxine, thyroprotein and intermediate products upon their utilization by ruminants. 1946. — 46. J. E. Vasilec, V. G. Goluško: K voprosu o chłodnom metode vospitaniya teljat. Veterinariya 1951. No. 1. — 47. Vojtkević: O sposobě dějství antitireoidnych veščestv 1953. Uspěchi sovr. biologii. No 1.

Нормальный метаболизм и терморегуляция у телят при выращивании в неотапливаемых помещениях и при обычном способе выращивания

У телят, выращиваемых в неотапливаемых помещениях наблюдалось повышение нормального метаболизма и приростов живого веса на 8,2%. Но и потребление корма у этой группы было более высоким. Физическая терморегуляция у группы, выращиваемой в неотапливаемых помещениях, была развита лучше, чем у группы, выращиваемой обычным способом. В ректальных и кожных температурах между обеими группами не наблюдалось никакой разницы.

The Normal Metabolism and Thermoregulation of Calves Reared in the Cold

There resulted a positive influence of the cold on the thermoregulate functions in calves. The thermoregulation was better developed. The normal metabolism and live weight have by Uhrineves group increased. This group has been given more feed. The Vlce groups did not change.

ОБСАН — СОДЕРЖАНИЕ

Strana
Страница

Kešner B.: Studie o stájovém klimatu

Nástin metodik měření mikroklimatických prvků ve stájích a příklad mikroklimatického průzkumu

Краткое описание методов измерения микроклиматических элементов в животноводческих помещениях и пример микроклиматического обследования

Umriß der Methodik für die Messung mikroklimatischer Elemente in Stallräumen und ein Beispiel einer mikroklimatischen Untersuchung . . . 175

Cicvárek A.: Příspěvek ke studiu zákonitostí růstu a vývinu červenostrakatého skotu

III. Tvarový vývin červenostrakatého skotu v praenatálním údobí

К вопросу изучения закономерности роста и развития краснопестрого крупного рогатого скота

III. Развитие форм краснопестрого крупного рогатого скота в период до рождения

Beitrag zur Kenntnis des Wachstums und der Entwicklung des Fleckviehrindes

III. Die Formenentwicklung des rotbunten Viehs im pränatalen Zeitabschnitt . . . 209

Matoušek J.: Normální metabolismus a thermoregulace u chladně a stájově odchovaných telat

Нормальный метаболизм и терморегуляция у телят при выращивании в неотапливаемых помещениях и при обычном способе выращивания

The Normal Metabolism and Thermoregulation of Calves Reared in the Cold and in the Stable . . . 233

SAV

Socialistická veda pomáha socialistickej praxi

Prihlaste sa za predplatiteľov časopisov súdružskej

SLOVENSKEJ AKADEMIE VIED

*

NAŠA VEDA

Mesačník, 48 strán s prílohou, cena čísla Kčs 3.—, ročne Kčs 36.—

POĽNOHOSPODÁRSTVO

Dvojmesačník, 144 strán, cena čísla Kčs 8.—, ročne Kčs 48.—

LESNÍCKY ČASOPIS

Štvrťročne, 96 strán, cena čísla Kčs 6.—, ročne Kčs 24.—

VETERINÁRSKY ČASOPIS

Dvojmesačník, 80 strán, cena čísla Kčs 5.—, ročne Kčs 30.—

BRATISLAVSKÉ LEKÁRSKE LISTY

Dvojtýždenník, 64 strán, cena čísla Kčs 4.—, ročne Kčs 96.—

SLOV. ODBORNÉ NÁZVOSLOVIE

Mesačník, 32 strán, cena Kčs 2.—, ročne Kčs 24.—

VODOHOSPODÁRSKY ČASOPIS

Štvrťročne, 64 strán, cena Kčs 8.—, ročne Kčs 32.—

EKONOMICKÝ ČASOPIS

Dvojmesačník, 96 strán, cena čísla Kčs 5.—, ročne Kčs 30.—

SLOVENSKÝ NÁRODOPIS

Dvojmesačník, 104 strán, cena čísla Kčs 7.50, ročne Kčs 45.—

GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

Štvrťročne, 64 strán, cena čísla Kčs 6.—, ročne Kčs 24.—

STAVEBNÍCKY ČASOPIS

Štvrťročne, 64 strán, cena Kčs 6.—, ročne Kčs 24.—

HISTORICKÝ ČASOPIS

Štvrťročne s 2 prílohami, 144 strán, cena čísla Kčs 9.—, ročne Kčs 36.—

BIOLÓGIA

Mesačník, 64 strán, cena čísla Kčs 5.—, ročne Kčs 60.—

*

SLOVENSKÁ AKADEMIA VIED

vydavateľstvo

Bratislava, Klemensova 27

Vytiskla Mladá fronta, n. p., Praha II, Legerova 22.

Novinová sazba povolená min. spojů výnosem ze dne 28. XII. 1955 j. zn. ÚS/14-2370-1:50803/55.

Dohlédací poštovní úřad Praha 022.