

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

*Živočišná výroba
a veterinární
medicina*

11

ROČNÍK XXVIII — PRAHA, LISTOPAD 1955

CENA 10 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editing Circle:

Dopisující člen ČSAZV Prof. MVDr Vincenc Jelínek

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editing Circle:

*V. Hálek, dopisující člen ČSAZV Dr Ing. J. Herzig, gen. MVDr Vl. Chládek,
doc. Dr Ing. J. Kopecký, akademik K. Koubek, prof. Dr Ing. J. Podhradský,
Ing. J. Kraitr, dopisující člen ČSAZV Dr Ing. J. Šmerha.*

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

Luděk Kindl

Sborník ČSAZV řada Živočišná výroba a veterinární medicína vychází měsíčně. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku zemědělské vědy z oboru živočišné výroby a veterinární medicíny. 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. Expedice: Praha II, Václavské nám. 47, telefon 23-53-41—9.

Сборник ЧСАСХН серия Животноводство и ветеринарная медицина выходит ежемесячно. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе сельскохозяйственной науки в области животноводства и ветеринарной медицины. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 10 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезка 7, телефон 575-41, 577-51—5. Экспедиция: Прага II, Вацлавская пл. 47, телефон 23-53-41—9.

The Annals of the CAAS the Series Animal Production and Veterinary appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews of animal production and veterinary. 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. Publication office: Praha II, Václavské nám. 47, tel. n. 23-53-41—9. A 20666

Pokus o titraci leptospirovních antigenů in vitro

Опыты с титрованием лептоспирозных антигенов in vitro

Experimental Titration of Leptospirous Antigens in vitro

Ein Versuch mit der Titration von Leptospirose-Antigenen in vitro

Prom. vet. lékař Stanislav HALTMAR

Vet. laboratoř pathol. morfologie a fyziologie ČSAZV v Brně

Došlo 11. VIII. 1955

Úvod a všeobecná část:

Ve své diplomové práci „Výroba fenolových a formalinových leptospirovních antigenů“ byl jsem nucen zabývat se i otázkou kvality a hlavně antigenních vlastností vyrobených antigenů. V postupu práce jsem získal celou řadu cenných praktických zkušeností s výrobou různých antigenů; centrifugací hustě narostlé leptospirovní kultury jsem získal značně hustý antigen. Vyzkoušel jsem jaké půdy a jaké kultivační zkušavky se pro pomnožení leptospir k výrobě antigenu nejlépe hodí, při jakých obrátkách, za jakou dobu a v jakých centrifugačních zkušavkách dosáhne se nejlepšího odstředění leptospir, jakými konservačními prostředky, při jaké koncentraci a za jak dlouho dojde k rozpadu leptospir v čerstvě vyrobeném antigenu a pod. Stále mně však scházela alespoň trochu objektivní metoda, kterou bych se přesvědčil o kvalitě a antigenních vlastnostech vyrobených leptospirovních antigenů.

S neuspokojivým výsledkem jsem za tím účelem zkoušel sklíčkovou makroaglutinaci podle Novikova s různě zředěným serem i antigenem. Nestačily mně ani plně pozitivní alergické reakce na morčatech a králících, protože prokazovaly pouze antigenní vlastnosti leptospirovních antigenů, ale nedávaly mně možnost, abych u nich usuzoval na kvalitu a kvantitu antigenů, neboť výraznost alergických reakcí, která je závislá nejen na množství a jakosti antigenů a protilátek, ale i na stavu CNS, RES a celého organismu a prostředí, byla pochopitelně různá i při stejné kvalitě antigenu.

Také v dostupné světové literatuře a ani v souborných dílech z leptospirologie od Rimpau a Van Thiela nenalezl jsem zmínku o titraci leptospirovních antigenů.

Pokusil jsem se proto o vyřešení tohoto problému úplně svou vlastní metodou, a to na základě poznatku ze všeobecné mikrobiologie, že totiž protilátky se dají vysytit antigenem, na kterémžto předpokladu jsem celou tuto práci také theoreticky i prakticky vybudoval.

Teprve až během svých pokusů, kdy už jsem měl tuto svou práci theoreticky úplně zpracovanou a po několika kladných výsledcích praktických pokusů, nalezl jsem v literatuře dvě zmínky a vysycování leptospirovních

antigenů, a to v práci W. Schüffner und H. Bohlander: „Zur Technik des Absättigungversuchs mit Leptospiren“ a z referátu J. W. Wolffa na posledním zasedání Potravinářské a zemědělské organizace při Společnosti národů. Také v těchto pracích nebyla popsána metoda, která by se zabývala titrací leptospirovních antigenů.

Jelikož jsem přesvědčen o naprosté nutnosti stanovení alespoň trochu objektivního posouzení antigenních vlastností a účinnosti leptospirovních antigenů, ať již vyrobených za účelem vakcinace, alergických zkoušek, k reakci vazby komplementu, makroaglutinaci a pod., předávám tuto svou práci urychleně k veřejné potřebě, neboť šířící se procento leptospiros u lidí i zvířat na celém světě nutí nás všechny využít všech poznatků k jejímu odhalení a potlačení.

Přesto, že jsem si vědom četných nedostatků této práce, domnívám se, že po dalším a důkladnějším propracování mnou uvedené metody bude umožněno při výrobě leptospirovních antigenů přesvědčit se přímo v laboratoři in vitro a pak biologickými pokusy in vivo o účinnosti a kvalitě antigenních vlastností nově vyrobených antigenů, případně i stanovit jednotku účinnosti.

Experimentální část

Vycházejí z předpokladu, že protilátky se dají adsorbovati antigenem a z Castellaniho křížového pokusu, vybudoval jsem svou theoretickou část titrace leptospirovních antigenů na tom podkladě, že určité množství krevního sera o přesně známém specifickém titru leptospirovních protilátek nechám vysycovat určitým množstvím téhož specifického antigenu o neznámé antigenní účinnosti a z rozdílu poklesu titru krevního sera po vysycení určím, alespoň přibližně, jaký má ten nebo onen antigen antigenní účinek přímo in vitro v laboratoři.

Přesné zjištění výšky titru jsem prováděl vždy před i po vysycení pomocí reakce mikroaglutinace-lysis (RMA-L) a k vysycování jsem si určil dobu přes noc do druhého dne při teplotě 37°C, neboť tato teplota vyhovuje optimálním podmínkám vysycení a doba vyhovuje pracovnímu postupu.

Teplotu 37°C jsem považoval za optimální proto, že je to fyziologická teplota organismu a používá se jí při RMA-L a mnoha jiných serologických reakcích a dobu alespoň 18 hod. jsem považoval rovněž za dostatečnou a mimo to vyhovovala i mému pracovnímu postupu. Můj theoretický předpoklad jsem našel později potvrzeným v monografii Schüffnera a Bohlandera v údajích, že vazba antigenů s protilátkami proběhne za 1 hod. z devíti desetin a po 4 hod. je již úplně skončena.

Prakticky jsem své pokusy prováděl tak, že antigen (připravený z velmi husté narostlé kultury na Borg-Petersonem modifikované půdě Korthoffově po 2 hod. centrifugací při 6.000 obr./min. a po přidání k sedimentu 1/20—1/40 původního objemu 0,5 % karbol- nebo formalin-fyziologického roztoku) jsem smísl v poměru 1 : 1—1 : 5 s pozitivním serem přesně známého titru a po důkladném promíchání uložil jsem směs antigenu a sera přes noc do druhého dne do vodní lázně při 37°C k vysycení.

K tomu účelu jsem používal aglutinačních zkumavek asi o obsahu 2 ml, používaných k RMA-L, a serum i antigen jsem přenášel injekční stříkačkou o obsahu 1 ml a graduovanou po 1/100 ml v základním množství 0,1 ml; t. j. při poměru 1 : 1 0,1 ml sera + 0,1 ml antigenu, při poměru 1 : 2 0,1 ml sera + 0,1 ml antigenu atd.

Tuto směs v aglutinačních zkumavkách jsem vložil buď přímo do 37°C teplé vodní lázně nebo do kádinky s vodou téže teploty a i s ní do thermostatu při 37°C přes noc.

Druhého dne, t. j. asi za 18 až 20 hodin, se na dně zkumavek vytvořil nepatrný sediment a tekutina nad ním se vyjasnila. Tuto tekutinu o sníženém množství specifických protilátek jsem pak přímo a bez odstředování používal v různém titru (podle výšky titru použitého sera) k RMA-L, čímž jsem se přesvědčil, o kolik klesl titr krevního sera po vysycení antigenem a tím i o antigenní účinnosti vyrobeného antigenu.

Byl-li sediment po vysycení roztřepán, dosáhl jsem úplně stejného výsledku jako při použití pouhé tekutiny nad ním, takže odstředování je zde naprosto zbytečné, i když toto uvádí Schüffner a Böhlender jako potřebné. (Viz. tab. č. 3.)

Je velmi důležité, aby se použité serum před vysycením vždy přesně vytitrovalo pomocí RMA-L a dal se tak po vysycení pokles titru opět RMA-L přesně zjistit.

Vhodné titry použitého sera kolísají mezi 1 : 2.000 až 1 : 10.000 podle předpokládané účinnosti antigenu a podle množství antigenu použitého k vysycování.

Za nejvhodnější k titraci velmi hustého a účinného antigenu pokládám serum o titru 1 : 10.000; k titraci středně hustého antigenu pak sera o titru 1 : 5.000.

Nemáme-li k dispozici serum potřebného titru, můžeme si ho připravit ze sera o vyšším titru, které ředíme steril. fysiол. roztokem. Při tom upozorňuji na tu skutečnost, že titr neklesá přesně s ředěním, ale je vždy o něco vyšší, a proto je třeba po ředění znovu titr přesně stanovit pomocí RMA-L. Tak na př. při ředění sera o titru 1 : 10.000 čtyřnásobným množstvím fysiologického roztoku neobdržel jsem titr 1 : 2.000, jak by se theoreticky dalo očekávat, ale titr 1 : 4.000. (Viz tab. č. 1.)

Tab. č. 1. Titr sera po ředění čtyřnásobným množstvím steril. fysiол. roztoku lidského rekonvalescentního sera Dr. Pr. s titrem *Lept. icterohaemorrhagiae* - Fryšava 1:10.000 a lid. sera Ju s titrem *Lept. grippotyphosa* - Andaman téže výše 1:10.000.

		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Fryšava	Lysis	+++	+++	++	++	+	+	+	+	±	-
Andaman		+++	+++	++	++	+	+	+	±	±	-

Pro standardní posuzování bych podle svých pokusů navrhoval použít sera o titru 1 : 5.000 a vysycovat ho antigenem v poměru 1 : 1 (t. j. 0,1 ml sera + 0,1 ml antigenu) a z poklesu titru po vysycení pak určit kvalitu antigenních vlastností vyrobeného antigenu.

Pokusil jsem se dosáhnout přesnějších výsledků tím, že jsem se snažil stanovit přesný počet leptospir v objemové jednotce antigenu i kultury, ale při všech těchto pokusech narazil jsem na technické obtíže, které se mi nepodařilo odstranit, a to v úpravě komůrky k počítání leptospir.

Domnívám se, že by se k tomu účelu dalo použít i obyčejných komůrek k počítání červených krvinek, které by měly o něco hlubší a výraznější rýhy a byly tak viditelné i při mikroskopování v zástinu. Pak by stačilo jen

čerstvý antigen s ještě nerozpadlými leptospirami nebo hustou kulturou příslušně umrtvit a zředit (na př. 10 % formalinem) a spočítat jednotlivé leptospiry obdobně jako při počítání červených krvinek.

Podobný pokus jsem dělal s obyčejnou Bürgerovou komůrkou, ale jednotlivé rýhy sítě byly pod mikroskopem v zástínu neúplné a jen málo výrazné, a nemohl jsem proto této komůrky k počítání leptospir použít.

Největší vliv na účinnost antigenu má koncentrace leptospir v objemové jednotce, což závisí především na hustotě použité kultury, dále na správném odstředění a odstranění supernatantu, na množství konzervačního činidla přidaného k sedimentu a v menší míře i na konzervačním činidlu samém. (Karblový antigen má lepší antigenní vlastnosti než formalinový.)

Zjištění výšky titru krevního sera před i po částečném vysycení antigenem prováděl jsem pomocí známé RMA-L. Nejprve jsem si propočítal správný poměr sera i fyziologického roztoku a sestavil si přehlednou tabulku, podle níž jsem pak ředění prováděl sterilní injekční stříkačkou o obsahu 1 ml graduovanou na 100 dílků a opatřenou jehlou. (Viz tab. č. 2.)

Tab. č. 2. Tabulka ředění k RMA-L před i po vysycení. První číslo značí množství sera, druhé množství sterilního fyziologického roztoku, třetí pak zředěné serum, a čtvrté výsledné zředění po přidání stejného množství kultury. Zředění označené rámečkem je výchozí pro zředění další.

1 : 1.000			
1 + 4 =	5 =	10	
1 + 9 = 50 = 100			
1 + 1 =	100 =	200	
1 + 2 =	150 =	300	
1 + 3 =	200 =	400	
1 + 4 =	250 =	500	
1 + 5 =	300 =	600	
1 + 6 =	350 =	700	
1 + 7 =	400 =	800	
1 + 8 =	450 =	900	
1 + 9 =	500 =	1000	
1 : 5.000			
1 + 9 =	10 =	20	
1 + 9 =	100 =	200	
4 + 6 = 250 = 500			
1 + 1 =	500 =	1000	
1 + 2 =	750 =	1500	
1 + 3 =	1000 =	2000	
1 + 4 =	1250 =	2500	
1 + 5 =	1500 =	3000	
1 + 6 =	1750 =	3500	
1 + 7 =	2000 =	4000	
1 + 8 =	2250 =	4500	
1 + 9 =	2500 =	5000	

1 : 2.000			
1 + 9 =	10 =	20	
1 + 9 = 100 = 200			
1 + 1 =	200 =	400	
1 + 2 =	300 =	600	
1 + 3 =	400 =	800	
1 + 4 =	500 =	1000	
1 + 5 =	600 =	1200	
1 + 6 =	700 =	1400	
1 + 7 =	800 =	1600	
1 + 8 =	900 =	1800	
1 + 9 =	1000 =	2000	
1 : 10.000			
1 + 9 =	10 =	20	
1 + 9 =	100 =	200	
2 + 8 = 500 = 1000			
1 + 1 =	1000 =	2000	
1 + 2 =	1500 =	3000	
1 + 3 =	2000 =	4000	
1 + 4 =	2500 =	5000	
1 + 5 =	3000 =	6000	
1 + 6 =	3500 =	7000	
1 + 7 =	4000 =	8000	
1 + 8 =	4500 =	9000	
1 + 9 =	5000 =	10000	

Tyto reakce jsem prováděl v aglutinačních zkumavkách o obsahu 2 ml, seřazených podle výšky titru ve stojancích a po důkladném promíšení opakovaným nassáváním toutéž injekční stříkačkou jsem přenášel postupně zředěné serum počínaje nejvyšším zředěním po 0,05 ml do sterilisovaných aglutinačních zkumavek a nakonec přidával stejné množství hustě narostlé, čisté kultury kmene leptospir, totožného s protilátkami použitého sera. Po

ponechání těchto zkoušek v termostatu po dobu 2 hod. při 37°C jsem zjišťoval mikroskopováním v zástinu aglutinaci nebo případnou lysi leptospir.

Výrazné aglutinace v zorném poli (při zvětšení 300krát) v počtu větším než 5 označoval jsem +++, 3—5 aglutinací ++ a 1—3 aglutinace +. Značné poškození leptospir bez výrazné aglutinace označoval jsem ± a u menšího stupně poškození ∓.

Pro hodnocení výše titru používal jsme toho měřítka zředění, u kterého jsem zjistil alespoň jednu výraznou aglutinaci a počtu nejméně 3 leptospir v zorném poli při zvětšení 300krát, které jsem označil jedním křížkem. Výsledky dubiosní, označené ± a ∓ jsem prohlížel alespoň třikrát, abych co nejpřesněji určil, zda jde ještě o aglutinaci. Tuto opakovanou prohlídku dubiosních případů jsem prováděl proto, že malé rozdíly ve zředění ser činí obtíže při stanovení přesné výše titru.

Stručný přehled některých pokusů:

K prvnímu pokusu s titrací leptospirosních antigenů jsem použil dne 14. 7. 1955 koňského sera s titrem *Lept. grippotyphosa* — Andaman 1 : 1.000 a vysycoval ho mnou vyrobeným a poměrně řídkým fenolovým antigenem č. 5 — ze 14. 12. 1954 — v poměru 1 : 5 (0,1 ml sera a 0,5 ml antigenu).

Po celou dobu 7 měsíců byl antigen uskladněn v lednici, a proto se na dně zkumavky vytvořil sediment. Abych se přesvědčil i o účinnosti tekutiny nad sedimentem, zkoušel jsme zvláště jen tekutinu (označena čirý) a pak po roztřepání sedimentu i takto vzniklou suspensi.

Z výsledků v tab. 3 je patrné, že má antigenní vlastnosti i tekutina nad sedimentem, ale poměr sera a antigenu 1 : 5 je velmi značný a titr 1 : 1.000 opět nedostačující.

Tab. č. 3.

1 : 5	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Čirý 1 : 5	∓	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Susp. 1 : 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Dále jsem použil lidského sera s titrem *Lept. icterohaemorrhagiae* — Fryšava 1 : 10.000 a vysycoval ho po zředění čtyřnásobným množstvím sterilního fyziologického roztoku mnou vyrobeným fenolovým antigenem č. 6. z 18. 3. 1955 a dále antigenem „Weil“, vyrobeným v pražské leptospirosní laboratoři. Serum mělo po zředění titr 1 : 4.000 (viz tab. č. 1) a bylo vysycováno oběma antigeny v poměru 1 : 2 (0,1 ml sera a 0,2 ml antigenu).

Tímto pokusem chtěl jsem si porovnat antigenní účinnost mého i dodaného antigenu. Výsledek ukazuje dostatečně jasně tabulka č. 4.

Tab. č. 4.

1 : 2	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
„Weil“ Ant. č. 6	Lysis	+++	+++	++	++	+	+	+	±	—
	Lysis	+++	+++	++	+	+	∓	—	—	—

V další serii pokusů použil jsem koňského sera s titrem *Lept. ictero-haemorrhagiae* — *Fryšava* a *Lept. grippotyphosa* — *Andaman* (*Fryšava* 1 : 2.500 a *Andaman* 1 : 2.000), které jsem vysycoval různými antigeny a v různé kombinaci takto:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. serum a karbol. ant. „Andaman“ v poměru | 1 : 1 označen 1CA |
| 2. serum a karbol. ant. „Andaman“ v poměru | 1 : 2 označen 2CA 1 : 2 |
| 3. serum a karbol. ant. „Andaman“ v poměru | 1 : 3 3CA 1 : 3 |
| 4. serum a formalin ant. „Andaman“ v poměru | 1 : 1 4 FA 1 : 1 ant. |
| 5. serum a formalin ant. „Andaman“ v poměru | 1 : 2 5 FA 1 : 2 ant. |
| 6. serum a formalin ant. „Weil“ v poměru | 1 : 1 6 W 1 : 1 |
| 7. serum a formalin ant. „Weil“ v poměru | 1 : 2 7 W 1 : 2 |
| 8. serum a formalin ant. „Weil“ v poměru | 1 : 3 8 W 1 : 3 |
| 9a. serum a karbol. „Andaman“ a „Weil“ v poměru | 1 : 1 : 1 9a (AW) CA 1 : 1 : 1 |
| 9b. serum a karbol. „Andaman“ a „Weil“ v poměru | 1 : 1 : 1 9b (AW) W 1 : 1 : 1 |
| 10a. serum a karbol. „Andaman“ a „Weil“ v poměru | 1 : 2 : 2 10a (AW) CA 1 : 2 : 2 |
| 10b. serum a karbol. „Andaman“ a „Weil“ v poměru | 1 : 2 : 2 10b (AW) W 1 : 2 : 2 |

Z výsledků tohoto vysycování v tab. 5 vyplývá, že fenolový antigen (označen CA) je účinnější než formalinový (označen FA), ale titr krevního sera 1 : 2.000 a 1 : 2.500 je ještě nedostačující, kdežto poměr sera a antigenu vyšší než 1 : 1 je úplně zbytečný. Smíšením obou antigenů „Weil“ i „Andaman“ dosáhlo se o něco lepšího vysycení.

Tab. č. 5.

	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
1 CA 1 : 1	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 CA 1 : 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 CA 1 : 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 FA 1 : 1	+	+	±	—	—	—	—	—	—	—
5 FA 1 : 1	±	+	—	—	—	—	—	—	—	—
6 W 1 : 1	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
7 W 1 : 2	±	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 W 1 : 3	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9a (AW) CA 1 : 1 : 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9b (AW) W 1 : 1 : 1	±	+	—	—	—	—	—	—	—	—
10a (AW) CA 1 : 2 : 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10b (AW) W 1 : 2 : 2	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

V řadě dalších různě kombinovaných pokusů se serem o vyšším titru dosáhl jsem podobných výsledků, a proto je všechny ani neuvádím. Sloužily mně však spolu s pokusy zde uvedenými za podklad k uvedeným údajům o možnosti titrace leptospirovních antigenů in vitro.

Z á v ě r

V této práci uvádím, jakým způsobem bylo by možno zjišťovat antigenní vlastnosti a účinnost nově vyrobených leptospirovních antigenů poměrně dosti objektivně přímo *in vitro* v laboratoři. Všechny mé pokusy ukázaly, že metodou vysycování protilátek antigeny dá se dosti dobře určit antigenní účinek nově vyrobených antigenů. Dále zde dávám i návrh na zpřesnění metody pro zjišťování počtu leptospir v objemové jednotce antigenu i kultury.

Při stále se šířících leptospirosách lidí i zvířat vzrůstá i potřeba leptospirovních antigenů a je proto naprosto nutné na problému jejich titrace dále pracovat, neboť dosud ve světové literatuře nenalezl jsem žádných údajů o titraci leptospirovních antigenů *in vitro*, která je obzvláště pro výrobu antigenů ve větším měřítku naprosto nepostradatelná.

Literatura

1. Noviková L. S.: Reakcija makroaglutinacii s ubytyimi antigenami dlja diagnostiki leptospirosa. Veterinarija č. 2, str. 53, 1953. — 2. Rimpau W.: Die Leptospirose. München - Berlin 1950. — 3. Schüffner W. und Bohlander H.: Zur Technik des Absätigungversuches mit Leptospiren. Zbl. f. Bact. Orig. 144, 433 (1939). — 4. Van Thiel P. H.: The Leptospiroses. Universitaire per Leiden 1948. — 5. Wolff J. W.: Advances in the control of zoonoses. FAO - Řím 1953.

Опыты с титрованием лептоспирозных антигенов *in vitro*

В этой работе приводится метод, каким можно было бы устанавливать антигенные свойства и эффективность вновь изготовленных лептоспирозных антигенов, при этом достаточно объективно и непосредственно *in vitro* в лаборатории. Все эти испытания показали, что методом насыщения антител антигенами можно с достаточной точностью установить антигенное действие вновь изготовленных антигенов. В дальнейшем в этой работе указывается способ уточнения метода определения числа лептоспир в единице объема антигена и культуры.

Ввиду постоянно распространяющихся заболеваний людей и животных лептоспирозом, увеличивается и потребность в лептоспирозных антигенах и поэтому безусловно необходимо далее разрабатывать проблему их титрации, так как до сих пор в мировой литературе не имеется никаких данных о титрации лептоспирозных антигенов *in vitro*, которая, в особенности для производства антигенов в широком масштабе, является безусловно необходимой.

Experimental Titration of Leptospirous Antigens *in vitro*

In this study I shall show how it is possible to ascertain the antigenic properties and effectiveness of the newly produced lept. antigens quite objectively *in vitro* in the laboratory. All my experiments have shown that by drawing out the antibodies by antigens one can determine quite well the antigenic effect of newly produced antigens. Further, I here give a proposal for making more precise the ascertaining of the number of leptospira in a volume unit of antigen and of culture.

With the increase in leptospira of people and animals, there is an increase in the need for lept. antigens and therefore the absolute necessity of working further on the problem of their titration for so far I have found no data in world literature on the subject of the titration of lept. antigens *in vitro*, which is absolutely indispensable, especially for the production of antigens on a broader scale.

Ein Versuch mit der Titration von Leptospiren-Antigenen in vitro

Die vorliegende Arbeit stellt die Weise dar, auf welche die Ermittlung der antigenen Eigenschaften und der Wirksamkeit neu produzierter Leptospiren-Antigenen fast direkt in vitro im Laboratorium objektiv möglich wäre. Alle Versuche zeigten, dass sich durch die Methode der Absättigung von Gegenstoffen durch Antigene ziemlich gut die antigene Wirkung der neu erzeugten Antigene bestimmen lässt. Ferner wird ein Vorschlag auf Präzisierung der Methode zur Feststellung der Anzahl von Leptospiren in der Volumenseinheit des Antigens und der Kultur gemacht.

Bei den ständig sich verbreitenden Menge der Leptospiren bei Menschen und Tieren wächst auch der Bedarf an Leptospiren-Antigenen. Daher ist es unbedingt erforderlich, am Problem ihrer Titration weiterzuarbeiten, denn die Fachliteratur bisher keine Angaben über die Titration von Leptospiren-Antigenen in vitro enthält, die insbesondere für die Produktion von Antigenen in grösseren Masse völlig unentbehrlich wäre.

Regionálny výskyt pľúcnych červov u hovädzieho dobytku, oviec, ošípaných a vysokej ratičkovej zvere v okolí Martina

Региональное появление легочных червей у крупного рогатого скота, овец, свиней и оленей в окрестностях Мартина

Regionales Auftreten der Lungenwürmer bei Rindvieh, Schafen, Schweinen und Rotwild in Umgebung von Turčanský Martin

MVDr JOZEF DUCHAJ

Parazitologická katedra veterinárnej fakulty v Brně

Došlo dne 2. VII. 1954

Úvod*

V rámci 5 RP pociťuje sa na každom úseku nášho povolania a života vôbec, potreba zvýšeného pracovného výkonu. Na poli zveľčovania živočíšnej výroby a veterinárnej medicíny je to predovšetkým starosť o zdravie chovu domácich zvierat, aby týmto bola zaistená výživa ľudu. Plne nás k tomu zaväzuje zákon o zveľčovaní živočíšnej výroby, ktorý dáva ideovú líniu. Parazitárne invázie sú nebezpečím nielen ako znehodnocovatelia úžitkového chovu, ale ohrožujú v rovnakej miere i jatočné zvieratá, slúžiace k výžive človeka, a tým teda i ľudské zdravie.

Účel práce

Naliehavým problémom v posledných rokoch stala sa pľúcna červivost domácich a lovných zvierat. Pri individuálnom hospodárení nemala tolkeho významu ako pri veľkých spoločných chovoch JRD a ŠM. Účelom tejto práce bolo: Zistiť regionálny výskyt pôvodcov pľúcnej červivosti hovädzieho dobytku, oviec, ošípaných a vysokej ratičkovej zvere v okolí Martina, určiť, ktoré druhy týchto parazitov sa v kraji vyskytujú, zistiť, koľké percento zvierat, prichodiacich k prehliadke klinickej a potvrdeniu nálezu po porazení na bitúnku PMZ v Martine, trpí touto chorobou; zistiť ďalej, ktorý druh domácich zvierat pľúcny červ najviac trpí, a vymedziť časové rozpätie maximálnej invázie; určiť tiež, ktoré druhy parazitov majú v spo-

* Z práce, prinášajúcej cenné doklady o pľúcnej červivosti veľkých domácich zvierat i voľne žijúcej spárkaté zvere, navštevujúcej stejné pastviny alebo žijúcej na okraji pas-
tevně využívaných ploch, prinášame jen výběr hlavních poznatků a vypouštíme pro
úsporu papíru přehled dosavadní literatury i všeobecné parazitologické zmínky,
mající vztah k tematatu. Rovněž metodika a přehledné tabulky lokalit byly omezeny
na nejnutnější míru.

mínanom kraji najoptimálnejšie podmienky. Regionálny výskyt pľúcnych červov má význam jednak preto, že títo paraziti znehodnocujú priamo i nepriamo najhladanejšiu potravu ľudí — mäso, a jednak ich rozšírenie ohrozuje celé stáda.

Popis miesta prieskumu a jeho hospodárske využitie

V Turčianské kotline je horské, drsné podnebie. Letá nie sú horúce, zato zimy tuhé. Priemer slnečných dní, ako aj množstvo srážok kolísajú podľa rokov. Jaro a leto je krátke, kým jesene s babským letom a zima trvajú vyše polovinu roka. Smer vetrov je prevážne severný a severozápadný. Tieto vetry sú suché a chladné. Proti východným vetrom je kotlina chránená hrebeňami Veľkej Fatry.

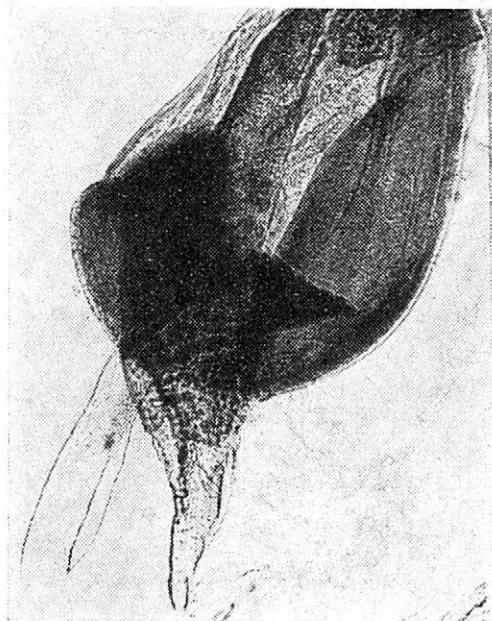
Výrobný smer hospodárstiev kraja je určený prirodzenými podmienkami. V strede kotliny je rozložená pahorkatina, na ktorej sa pestujú zrnoviny. Vrchy sú porastené takými druhmi stromovia, ktoré odpovedajú prirodzeným požiadavkám určitej nadmorskej výšky. Najvyššie sú položené hole, dosť porastené kosodrevinou, pod nimi rastú ihličnaté lesy, nižšie stromy listnaté a najnižšie miešané háje. V horách sa dobre darí čiernej, škodnej, vysokej a nízkej ratičkovej zveri. Chovateľské úsilie v kraji je zamerané na živočišnú výrobu. Z domácich zvierat sa najviac chová rožný statok, ovce, ošípané a kone. Kŕmenie rožného statku a oviec cez leto na maštali je neznáme. Dojnice sa pasú od mája do novembra na pašienkách pod hory alebo v chotároch. Jalovice a voly sa každoročne vyhánajú pred koncom jara na horské pašienky, kde sú do včasnej jesene. Na každom celku pašienok je postavená drevená maštal', kde statok nocuje alebo prechádza búrky a snehové fujaky, ktoré i cez leto často prichádzajú. Takisto ako voly a jalovice, sú aj ovce cez celé leto na holiach. Skoro každé JRD a ŠM má vlastný salaš. Ovce sa na hole vyhánajú v polovici mája a soháňajú sa dolu začiatkom septembra na blízke pašienky a strniská. Takisto sa odchovávali aj jarky a jatočné škopce, ktoré však na holi zostávajú dlhšie, až do neskorej jesene. Ovce na holiach aj za najnepriaznivejších klimatických podmienok ostávajú v košiaroch.

Krmovinová základňa v priemerných rokoch býva dobrá. Maštal'ná hygiena není však ešte dostatočne docenená. Najlepšie životné podmienky majú ošípané, ktorých sa chová značný počet.

Metodika práce

Všetky pozorovania, či už klinické vyšetrenie alebo posudzovanie patologicko-anatomických obrazov, prevádzal som na bitútku PMZ v Martine. Bol veľmi vhodný pre prácu, lebo poskytoval ucelený prehľad o zvieratách a ich zdravotnom stave z celého okolia Martina, pretože sa na ňom porážajú všetky jatočné zvieratá. Svoz lovej zvere po odstrelé, určený na verejné zásobovanie, tiež sa prevádza na bitútku za účelom posúdenia a prehliadky. Každý kus, pochádzajúci z okolia, som vyšetril najprv klinicky, zisťujúc pôvod a predchádzajúceho majiteľa, a po porazení kusom som hodnotil patologicko-anatomické zmeny. Pri klinickom vyšetrení všimol som si výživného stavu zvierata, výtokov z dutiny nosnej, občasného pokračávania, u oviec roztriedenie a kvality vlny, zhrbeného postoja, opuchlín,

pri zažívacom aparáte hnačky a u celkového stavu zvierat triasu. Po zabíí a vykolení zvierat všímá som si korienku, u malých zvierat vyrezaného vcelku, u veľkých po častiach, zamerajúc sa na pečlivú prehliadku celého dýchacieho aparátu. Pri ňom som si všímá a posudzoval jeho veľkosť, tvar, farbu a konsistenciu. Pri silnejšej a dlhšie trvajúcej invázii strongylov je nález na pľúcach charakteristický. Po posúdení zrakom a po prehmataní oboch polovic pľúc zhora nadol — zisťujúc takto tuhé uzličky, nachodiace sa buď pod popľúcnicou, alebo hlbšie v pľúcnom paranchýme — narezal som priečnym rezom pľúca na spodných hrotoch tak, aby rezom boli preťaté i väčšie bronchy. Pri eventuálnom zistení parazitov som gombičkovitými nožičkami prerezal v priebehu oboch hlavných bronchov pľúca, čím som dostal dobrý prehľad o lokalizácii v orgáne. Keď som na reze „stronglov“ nenašiel, snažil som sa v priedušniciach nájsť parazita tým spôsobom, že som v priebehu malých bronchov stláčal tieto smerom kolmo na vedený rez. Keď ani týmto spôsobom sa mi parazita nepodarilo prekázať, odobral som časť bronchiálneho výpotku a časti pľúcneho parenchýmu na väčšie podložné sklíčko a zhotovil natívny preparát tak, že som na bronchiálny výpotok prikapoval kvapku fyziologického roztoku soli, prikryl sklíčkom a pozeral pod mikroskopom, najprv zväčšením menším, potom väčším. Týmto spôsobom som zisťoval vajíčka parazitov. Keď sa v pľúcach nachodil dospelý parazit, v tom prípade som ho z bronchov vybral pozorne tak, aby sa pri manipulácii neporušil, omyl destilovanou vodou a vložil do 4% roztoku formalínu, v ktorom ostávali pľúcne červi nehybné.



Obr. 1. *Dictyocaulus filaria* — samička, zadná časť (zväčšené 90× — z pľúc ovce).

Рис. 1. *Dictyocaulus filaria* — самка, задняя часть тела (увеличено 90× — из легких овцы).



Obr. 2. *Dictyocaulus viviparus* — sameček, predná časť tela (zväč. 90× — z pľúc hovädzieho dobytky).

Рис. 2. *Dictyocaulus viviparus* — самец, передняя часть тела (увеличено в 90 раз — из легких крупного рогатого скота).

K druhovému určovaniu sa hodil tento spôsob fixácie potiaľ, kým sa paraziti určovali druhy hneď. Po vyňatí zo 4% roztoku formalínu sa paraziti dali dobre stvárňovať a určovať, 4% roztok formalínu není však dosť vhodný na dlhšiu údržbu pľúcnych červov, pretože v ňom po krátkom čase (asi pol hodiny) praskajú. Ku konzervácii týchto parazitov je najvhodnejší Koenikeho roztok.

Vlastné zisťovanie a výsledky

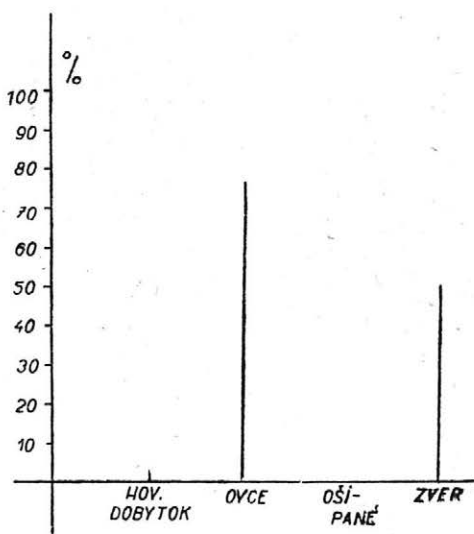
Vyšetrovanie klinické a posudzovanie pathologicko-anatomických zmien som prevádzkal od decembra roku 1952 do marca roku 1953.

Pri regionálnom šetrení výskytu pľúcnych červov u hovädzieho dobytku, oviec, ošípaných a vysokej zvere v okolí Martina som vyšetril celkom 2994 zvierat. Z tohoto počtu bolo 692 kusov hovädzieho dobytku, 700 kusov oviec, 1497 kusov ošípaných, 105 kusov vysokej ratičkovej zvere.

Pri vyšetrovaní som zistil a druhy identifikoval tieto druhy pľúcnych červov: *Dictyocaulus filaria*, *Dictyocaulus viviparus*, *Muellerius capillaris*.

U ošípaných sa mi nepodarilo pľúcne červy prekázať.

U kráv bolo z 692 vyšetrovaných kusov pozitívnych na pľúcnú červotnosť 24, čo je 3,46 %, a zistil som u nich len druh *Dictyocaulus viviparus*.



Diagr. 1. Grafické znázornenie percenta zamorených kusov zvierat v okolí Martina.

Диагр. 1. Графическое изображение зараженных диких животных в окрестностях Мартина в процентах.

U oviec zo 700 vyšetrovaných kusov našiel som pľúcnych parazitov v 538 prípadoch, čo je 76,85 %, a zistil som druhy *Dictyocaulus filaria* a *Muellerius capillaris*, prichodiaci jednak samostatne, alebo spoločne.

Sám, bez smíšanej invázie sa našiel *Dictyocaulus filaria* u 97 kusov, čo je z celkového počtu vyšetrovaných oviec 13,85 %.

Muellerius capillaris sa nachodil sám u 51 kusov, čo je z celkového počtu vyšetovaných oviec 7,28 %.

Dictyocaulus filaria a Muellerius capillaris spoločne sa našiel u 390 vyšetovaných oviec — 55,07 %.

U ošípaných sa mi nepodarilo inváziu červov zistiť.

U vysokej ratičkovej zvere som zistil zo 105 vyšetovaných zvierat 52 nemocných; to je 49,52 %, pri čom Dictyocaulus viviparus sa našiel u 19 kusov, čo je 17,42 %.

Dictyocaulus filaria sa našiel u 8 kusov, čo je 7,61 %.

Dictyocaulus viviparus a Dictyocaulus filaria sa našli spoločne u 25 kusov, čo je 23,80 %.

Z celkového počtu 2994 vyšetovaných kusov sa našiel druh:

Dict. filaria u 105 kusov, čo je	3,51 %
Dict. viviparus u 43 kusov, čo je	1,43 %
Muell. capillaris u 51 kusov, čo je	1,70 %
Dict. fil. a M. capill. u 390 kusov, čo je	13,02 %
Dict. fil. a Dict. vivip. u 25 kusov, čo je	0,83 %

Všetkých pozitívnych zvierat, vyšetovaných na pľúcne červy, z celkového počtu 2994 kusov bolo 614 kusov, čo je 20,50 %.

Najvyššie percento pľúcnej červivosti v okolí Martina je u oviec — 76,85 %. Menej než ovce je nemocná vysoká ratičková zver — 49,52 %. Hovädzi dobytok trpi touto nemocou ešte menej — 3,46 %, a u ošípaných sa mi nepodarilo „strongylózu“ zistiť.

Značné množstvo pľúcnej červivosti u oviec sa dá odôvodniť týmito skutočnosťami: V snahe zvyšovať počty chovných oviec sa ovce nebrakujú. Staré, nemocné ovce sa cez leto pasú a v zime ustajňujú spolu s kotnými jarkami. V lete bačovia nedbajú hygienického napájania ovci na holiach a nevenujú dostatočnú pozornosť paseniu oviec preto, že na tej istej holi sa pasú spoločne dojnice, jarky a škopce. Venuje sa veľmi malá pozornosť kultivácii pašienok, sbieraniu potrateného trusu a úprave prirodzených napájčiek. Chov oviec vo veľkých krdľoch prispieva tiež k rozšíreniu nemoci. K šíreniu tohto onemocnenia hrá dôležitú úlohu i vlastná migrácia lariev jednotlivých druhov „strongylov“ na trávach, pretože Orlov pozoroval, že najväčšie množstvo lariev, asi 89 %, sa uchyťava na najspodnejších častiach tráv, kým v strede tráv len asi 10 % a na vrcholoch stvolov pri kvetoch asi 1 %. Ovca, spásajúca najnižšie pri zemi rozrastenú trávu, je najviac vystavená možnosti požrania lariev. Ratičkovej zvere po horách umožňuje obnovovať zamorenie pašiekov, pretože sama trpí pľúcnou červovitosťou v značnej miere. Presné zistenie percenta onemocnenia u nej je ťažšie pre menšiu možnosť určenia zamorenosti a tiež aj pre jej, skoro celý rok oddelený život.

V čase najsilnejšieho rozmnoženia lariev žije samostatne a nesdružuje sa v krdle.

Z á v ě r

V práci som sledoval rozšírenie pľúcnych červov v okolí Martina u hovädzieho dobytku, oviec, ošípaných a vysokej ratičkovej zvere. Vyšetрил som dohromady 2994 zvierat. Z tohto počtu bolo 692 kusov hovädzieho

dobytka, 700 kusov oviec, 1497 kusov ošípaných, 105 kusov vysokej ratičkovej zvere.

Pozitívnych bolo 614 kusov, čo je z celkového počtu 20,50 %.

Z toho:

hovädzieho dobytku 24 kusov	3,46 %,
oviec 538 kusov	76,85 %,
vysokej ratičkovej zvere 52 kusov	49,52 %.

Z jednotlivých druhov pľúcnych červov som zistil v okolí Martina u vyšetrovaných zvierat tieto:

<i>Dictyocaulus filaria</i>	v 3,51 %,
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	v 1,43 %,
<i>Muellerius capillarius</i>	v 1,70 %.

Najčastejšie bola pľúcná červovitost spôsobená smiešanou inváziou *Dictyocaulus filaria* a *Muellerius capillaris* v 13,02 %, menej *Dictyocaulus filaria* a *Dictyocaulus viviparus* v 0,83 %.

Z výsledkov plynie vysoké percento pľúcnej červivosti v okolí Martina a ukazuje na dôležitosť regionálnych prieskumov a prevencie. V záujme zveladenia spoločných chovov JRD a ŠM je potrebné účinnejšie bojovať proti tejto epizootii v prvom rade prevenčnými a v druhom rade liečebnými zárokmi.

Písomníctvo

Abderhalden: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, 1928 Berlin, Abt. 5T 3A. — Abuladze: Cestodozy infekcionye i invazionye ovec i koz, 1951, Moskva. — Abuladze: Trematody ovec i koz, 1951, Moskva. — Baylis: Manual of helminthology medical and veterinary, 1929, Londýn. — Bayer: Zoologie všeobecná a přehled všeobecné soustavy, 1948, Brno. — Bayer: Cizopasnici naši lovné zvěře, 1937-38 Stráž myslivosti. — Bouda: Přehled biologie plicních červů našich přežvýkavců, Veterinářství, roč. II., č. 18, 1952, Brno. — Brandt: Grundriss der Zoologie und vergleichenden Anatomie, 1911, Berlin. — Císařová: Fixační a konzervační tekutiny pro oblé červy, 1951, Brno. — Curtis, Winterton: Textbook of General Zoology, 1953, Nový York. — Dogel: Kurz obščej parasitologii, 1949, Moskva. — Dyk: Parasitologie pro veterinární mediky, 1949, Brno. — Fiebiger: Die tierischen Parasiten der Haus und Nutztiere, sowie des Menschen, 1947, Viedeň. — Fiebiger: Tierische Parasiten, 1923, Viedeň a Leipzig. — Hutýra, Marek, Manninger: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere, 1941, Jena. — Charičková: Trudy vsesojuznogo instituta gelmintologii akad. K. I. Skrjabina, Tom. IV., str. 40-50. — Illés: Regionálny výskyt strongylov v okolí Trenč. Teplice, 1952, Brno. — Jírovec: Parasitologie pro zvěrolékaře, 1948, Praha. — Jírovec: Význam parasitologie pro ČSR, 1938, Vesmír 16, 228-234. — Jírovec: Zoologická technika, 1947, Praha. — Kašpárek: Střevní cizopasnici ovce. Zvěrolékařský obzor, 5, 190/1907. — Klobouk: Buiatrika, 1950, Brno. — Klobouk: Charakteristická vajíčka některých druhů cizopasníků domácích zvířat, Věst. VI. sjezdu čs. přírodovědců, lékařů a inženýrů, 1925, str. 514-519. — Kotlán: Parazitologia, 1944, Budapešť. — Kotrlý, Ryšavý: Strongylóza zvěře spárkaté, Stráž myslivosti, roč. XXX., č. 6. str. 80. — Kreis: Die Diagnose des Nematodenbefalles beim lebenden Tier mit besonderer Berücksichtigung der Befunde beim Okapi Bambe, Acta tropica, Vol. 7, Nr. 2, 151-163, r. 1950. — Kükenenthal: Leitfaden für das zoologische Praktikum, 1920, Jena. — Lax: O liečení muelleriízy u oviec. Veterinářství, roč. II. a 20, str. 222-225, r. 1952. — Lebduška: Farmakologie, 1950, Brno. — Markov: Boj proti parazitárním nemocem domácích zvířat

v SSSR. Veterinária sv. 24, č. 12, r. 1947. — Neumann, Mayer: Atlas und Lehrbuch wichtiger tierischen Parasiten und ihrer Überträger, 1919, Mnichov. — Neveau, Lamaire: Traité d'entomologie médicale et vétérinaire, 1938, Paříž. — Pavlovskij: Rukovodstvo po parazitologii človeka, 1946, Moskva. — Pokorný, Müller, Čupík: Příspěvek k racionální terapii dictyocaulosy u ovci, Veterinářství, roč. II., č. 12, 1952, Brno. — Popov: Trudy Gelmintologičeskoj laboratorii, Tom. IV., str. 274. — Rosický, Weiser: Škůdci lidského zdraví, II. díl, Praha, 1952. — Russelova: Potírání parazitů vnitřních, Record, sv. 61., 1949/19. — Ryšavý, Erhardová: Příspěvek k diagnostice helmintiazí ovci a spárkaté zvěře. Folia Zoologica et Entomologica, č. 2, roč. I., 1952. — Shorb: Differentiation of Eggs of Various Genera of Nematodes, Parasitic in Domestic Ruminants in the United States. United States Dept. of Agriculture Technical Bulletin, No. 694, 1-9, r. 1939. — Skrjabin: Kratkij kurs parazitologii domašních životních, 1950, Moskva. — Skrjabin, Petrov, Orlov, Markov, Caprun, Šalajev: Kratkij kurs parazitologii domašních životních, 1951, Moskva. — Skrjabin, Šulc: Osnovy obščeje gelmintologii, 1940, Selchozins. — Terentev, Markov: Infekcionnye i invazionnye bolezni ovec i koz, 1951, Moskva. — Šobra: Parasitologické vyšetření trusu zvířat, Kalendář čs. zvěrolékařů, 1932. — Woldřich: Geologická mapa ČSR, 1937, Praha. — Žalman: Základy myslivosti, IV. vydání, díl I., str. 197-200, r. 1948

Региональное появление легочных червей у крупного рогатого скота, овец, свиней и оленей в окрестностях Мартина

Автор провел исследование по распространению легочных червей у крупного рогатого скота, овец, свиней и оленей в окрестностях города Мартина. Исследованию подвергались в общем счете 2994 животных в том числе: 692 голов крупного рогатого скота, 700 голов овец, 1497 голов свиней, 105 голов оленей.

Позитивными оказались 614 голов, что составляет 20,5% в том числе:

круп. рог. скот	24 головы	— 3,46%
овцы	538 голов	— 76,85%
олени	52 головы	— 49,52%

Что касается отдельных видов легочных червей автором обнаружены у исследуемых животных в окрестностях г. Мартина следующие виды:

<i>Dictyocaulus filaria</i>	— 3,51%
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	— 1,43%
<i>Muellerius capillaris</i>	— 1,70%

Чаще всего встречался «стронгилез» вызванный смешанной инвазией *Dictyocaulus filaria* и *Muellerius capillaris* — 13,02% реже — *Dictyocaulus viviparus* — 0,83%.

Результаты показывают высокую степень распространения легочных червей в окрестностях г. Мартина, необходимость исследований и принятия профилактических мер. В интересах поднятия уровня коллективного животноводства в сельскохозяйственных кооперативах и государственных хозяйствах нужно бороться с этой эпизоотией в первую очередь профилактическими мероприятиями, а затем и теропевтическим методом.

Regionales Auftreten der Lungenwürmer bei Rindvieh, Schafen, Schweinen und Rotwild in Umgebung von Turčanský Martin

In dieser Arbeit ist die Verbreitung der Lungenwürmer bei Turčanský Martin (Slowakei) geschildert und zwar bei Rindvieh, Schafen, Schweinen und Rotwild. Insgesamt wurden aus 2994 Stück Tiere untersucht: 692 Rinder, 700 Schafe, 1497 Schweine, 105 Rotwild.

Positive Befunde waren bei 614 Stück, das sind 20,50 %. Davon hatten Würmer:

24 Stücke Rinder	3,46 %
538 Stücke Schafe	76,85 %
52 Stücke Rotwild	49,52 %

Von den einzelnen Gattungen der Lungenwürmer stellte ich in der Umgebung von Martin folgende fest:

<i>Dictyocaulus filaria</i>	3,51 %
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	1,43 %
<i>Muellerius capillaris</i>	1,70 %

Am häufigsten wurde die Mischinvasion von *Dictyocaulus filaria* und *Muellerius capillaris* festgestellt. *Dictyocaulus filaria* und *Dictyocaulus viviparus* kamen nur in 0,83 % vor.

Aus den Resultaten ist die grosse Verseuchung klar, so dass die regionalen Forschungen und die Prevention sehr wichtig sind. Es ist nötig, in den Genossenschafts- und in den Staatsgütern noch besser diese Epizootie zu bekämpfen, erstens durch Prevention, zweitens durch Heilungsaktionen.

Příspěvek k anatomii kloubů končetin u koně

К вопросу анатомии суставов конечностей у лошади

Ein Beitrag zur Anatomie der Gelenke bei den Pferdeextremitäten

MVDr. Vladimír KOMÁREK

Ústav pro srovnávací anatomii hosp. zvířat Veterinární fakulty VŠZ v Brně

Došlo dne 2. VII. 1954

Úvod

Vlastním obsahem tohoto příspěvku je podat vysvětlení pohybů v jednotlivých kloubech končetin a objasnit jejich anatomické příčiny. Tím přímo navazují na příspěvek k mechanice pohybu u koně (8) a doplňují jej nezbytná morfologická data. Avšak při zpracování tvarových i funkčních zvláštností kloubních ploch a vazů objevily se další problémy, dokonce i nové skutečnosti, které nebyly dosud v anatomii známy. Až dosud se tradují v příručkách anatomie i ostatních oborů z anatomie čerpajících (fysiologie, orthopedie, chirurgie a pod.) omyly, které vznikly s největší pravděpodobností špatnou metodikou při výzkumu a nekritickým přejímáním jiných autorů. Běží hlavně o rotaci předloktí, bérce i prstu a dále o zcela originální poznatky při průzkumu schopností kloubu karpálního a tarsálního. Z těchto důvodů jsem byl nucen objasnit celý problém poněkud širě, a proto tento příspěvek uvádím jako práci samostatnou.

Část všeobecná

Při hodnocení současného stavu jsem se musel opírat o dosavadní příručky nebo učebnice, poněvadž arthrologie v poslední době neupoutala hlubší pozornost nikoho z anatomů. Tím se stalo, že již po delší dobu jsou tradována některá fakta neúplně, ba dokonce i mylně. Toliko K a s j a n ě n k o zkoumal stavbu kostry končetiny, a podle dosavadních zpráv se zabýval statickými a dynamickými silami. Originály jeho prací se mi zatím nepodařilo získat.

Pokud jde o kostní podklad, je zcela vyčerpávajícím způsobem podán v I. a II. díle srovnávací anatomie akademika K o l d y (1). Vazy, kloubní pouzdra a chrupavky jsou popsány ve III. a IV. díle anatomie téhož autora (2). Ovšem, pokud běží o vysvětlení funkce, zjistil jsem některé další zvláštnosti a dokonce u kloubu karpálního a tarsálního i odlišné skutečnosti, než jak byly vysvětlovány dosud.

Klimov (3), Ellenberger (5) a Sisson (7) ve svých učebnicích a příručkách podávají pouze popisy kloubů bez hlubšího zřetele k funkci. Dále tento materiál trpí i tím, že obrazová část bývá po léta přejímána z jedné učebnice do druhé. Tak se stává, že některé přímo nepopsané kostní detaily uniknou pozornosti a nejsou ani zobrazeny.

Nové údaje o kloubech končetiny hrudní i pánevní uvádí Šakalov (4) v kapitole „*Obecná anatomicko-fysiologická charakteristika končetin koně*“. Užívá poněkud odlišného obecného rozdělení kloubů, ale vcelku se dá říci, že potvrzuje mé výsledky, i když ani v jeho učebnici není ještě brán zřetel k abdukci, addukci a rotaci jednotlivých kostí. Ostatně partie, pojednávající o staticce a dynamice, podle četných odvolání čerpají přímo z originálů Kasjaněnkových.

Velmi podrobně se složení kloubů věnuje Kadletz (6). Ve svém atlase nejenže podává podrobný popis kostí a vazů, ale snaží se vypracovaného materiálu plně využít k schematickému znázorňování. Přitom zapomíná na individuální zvláštnosti, takže na př. na schematu kloubu karpálního zobrazuje 38 samostatných vazů s četnými odstupy a úpony a s přesnou lokalizací. Na kloubu tarsálním dokonce objevil padesát vazů. Kromě tohoto formalismu přece jenom při zkoumání průběhu vláken v kloubním pouzdru kloubu karpálního zjistil, že vlákna zachovávají spirálovitý směr. Z toho pak, byť i složitou cestou, správně dedukuje schopnost otočení v kloubu karpálním. Ve skutečnosti se však jedná o možnost otočení v *art. antebrachii carpicus et intercarpicus*, jež se ve flexi projevuje abdukci nebo addukci.

Část experimentální

Jak jsem již předeslal, tento příspěvek k morfologii a fyziologii kloubů vyplynul z nutnosti vyložit poznatky, zjištěné při pozorování mechaniky pohybu (Komárek, 8). Proto i metodika je do značné míry obdobná. Opět jsem použil v normální poloze fixovaných končetin ve vazech. Samostatné kloubní plochy jsem pak zkoumal na kloubních preparátech, jež jsou uloženy v anatomickém ústavě veterinární fakulty v Brně.

Tu pak při přesném srovnávání vynikly detaily, jejichž přehlédnutí při výzkumu pouze kloubních preparátů vede ke špatným závěrům. Jde totiž o to, že na pouhém preparátu není možno zjistit skutečné osy kostí, jakož i kloubů. Dále uniká vzájemná souvislost mezi všemi klouby na téže končetině. Stačí dokonce pouze vychýlení, případně rotace podélných os k tomu, aby byly veškeré abdukce, addukce i rotace zcela zastřeny a nezjistitelné. Teprve celá končetina ve vazech, upevněná v normálním postoji, může upozornit na zvláštnosti kloubů. Jejich příčiny lze pak přesně identifikovat důkladným průzkumem kloubních ploch a vazových úponů.

Co se týká vlivu uložení a působení okolních svalů na práci kloubů, bude tato otázka vyžadovat ještě dalšího zkoumání a pozorování, takže na ni v této práci ještě neodpovídám.

Pokud jde v jednotlivých kloubech o anatomické poměry, které jsou právě základní příčinou posunu distálního konce končetiny, musíme si všimnout jak kloubních ploch, tak i vazů. — Celý tento popis je podáván pouze s hlediska plně vyvinutého jedince (*Equus caballus*). Vývojově mi nebylo možno celý problém zhodnotit pro nedostatek náležitého materiálu.

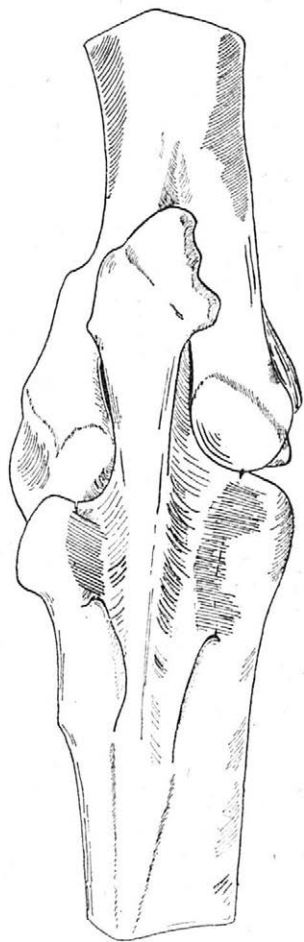
Kloub ramenní je charakterisován miskovitou jamkou na kloub-

ním úhlu lopatky (*fossa articularis anguli glenoidalis scapulae*) a kulovitou hlavicí kosti pažní (*caput femoris*). Theoreticky jsou v tomto kloubu možné pohyby ve všech směrech. To znamená, že je to kloub volný, se třemi stupni pohyblivosti. I ve skutečnosti tomu tak je, pokud ovšem pohybům nebrání mohutně vyvinutá svalovina a umístění na stěně hrudního koše. Tyto podmínky způsobují, že hlavní pohyb se projevuje flexí a extensí, a k addukci, abdukci a rotaci dochází jen v omezeném měřítku — buď při patologických stavech těla anebo za nezvyklých fyzických výkonů. *Ligamenta labiohumeralia* jsou vyvinuta jednak individuálně, a pokud existují v plné míře, pak jejich funkce záleží hlavně v tom, že pomáhají dvojhlavému svalu pažnímu zabraňovat nadměrné flexi. Dále při flexi kloubu ramenního usměrňují ohyb kosti pažní do sagitální roviny. Šoučasně zabraňují za ohybu abdukci, addukci i torsi, při čemž působí synergisticky se šlachou *mi. bicipiti*. Při extensi kloubu ovšem podle své délky poskytují určitou „vůli“. Po stranách jsou hlavními fixátory *mm. supraspinam, infraspinam et subscapularis*. *M. supraspinam* zpevňuje sice kloub pažní na dorsální ploše, ale protože obě jeho větve nejsou stejně silné, není též jejich výkon na obou stranách stejně účinný. Zvláště proto, že se jedná o svalové úpony, je jeho zpevňující funkce podřadnějšího významu.

Vzhledem k tomu, že zábranné postranní vazy jsou zastoupeny svaly, jejich tonus i stupeň smrštění může být zvýšen nebo snížen, jsou — kromě ohybu a natažení — v tomto kloubu možné a skutečně prováděné i pohyby odtažení, přitažení jako i kurt.

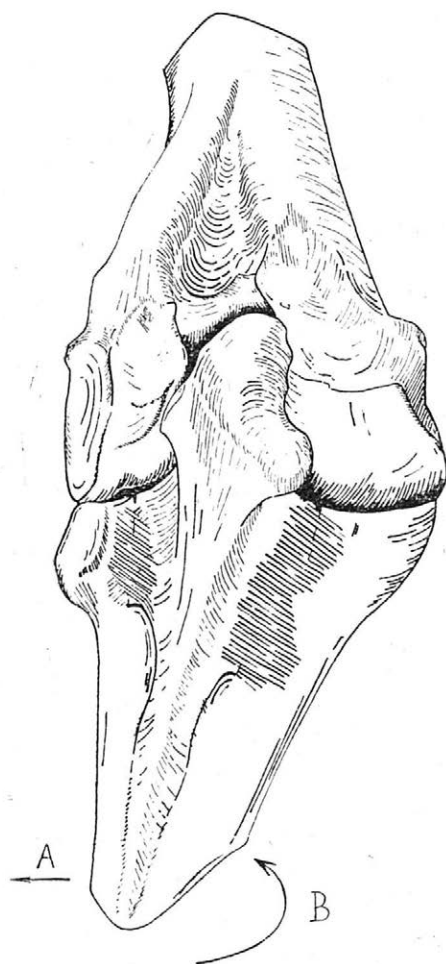
O tom svědčí již okolnost, že kloubní plochy si dochovaly tvar volného kloubu kulovitěho se třemi stupni pohyblivosti.

Kloub loketní (*art. cubiti* (obr. č. 1)) je jednak kloub složitý, jednak kladkový a jednak pěrující. Kladkový charakter tomuto kloubu dodává *proc. anconaeus olecrani* a potom dva mírné hřebeny na laterální polovině kloubní jamky kosti vřetení. Jinak jde vcelku o válcovitou distální epifysu kosti pažní a k ní kongruentní válcovitou plochu kosti vřetení. Ta je doplňována s volární a proximální strany chrupavčitou plochou poloměsíčitého zářezu (*inc. semilunaris proc. anconaei olecrani*). V předcházející práci upozorňuji na zvláštnost kloubu loketního v tom smyslu, že celou diastální část posunuje směrem laterálním. Příčná anatomická příčina spočívá v tom, že mediální polovina kladky kosti pažní je objemnější a vysunuta poněkud směrem dorsálním. Tím při ohnutí kloubu loketního dochází k odtlačení celého distálního konce kosti předloketních do strany čili k abdukaci. Dále střední a nejhlubší brázda na distální kladce kosti pažní probíhá z jámy okovcové do jamky korunové poněkud šikmo s úchylkou úhlu asi 5°



Obr. 1. Pohled na volární plochu otevřeného kloubu loketního levé hrudní končetiny

Рис. 1. Вольярная сторона разогнутого локтевого сустава левой грудной конечности.



Obr. 2. Pohled na volární plochu loketního kloubu levé hrudní končetiny. Kloub je ve stavu flexe. Šipka A naznačuje posun do strany (abdukci). Šipka B znázorňuje současnou laterální rotaci.

Рис. 2. Волярная сторона согнутого локтевого сустава левой грудной конечности.

Svědčí o tom zkrřížený průběh příčných vazů (asi pod úhlem 20°) mezi kostí vřetenní a kostí loketní — *ligg. transversaria radialia et ulnaria ulnae et radii*. Dále pro tento druh pérování mluví okolnost, že proximální konec obou kostí předloketních dochovává natrvalo ať nepřiliš rozsáhlé, zato výrazné spojení kloubní, ač distální partie obou kostí předloketních se spolu spojují synostoticky. K tomuto pérování dochází právě v okamžiku maximálního natažení kloubu loketního, kdy *proc. anconaeus* zabráňuje další extensi a zajišťuje ji s volární strany. Tak působí jako ocelové pero kapesního nože.

Svalové obložení loketního kloubu je též značně silně vyvinuto. Avšak na rozdíl od kloubu ramenního neovlivňuje vychýlení do stran, poněvadž to

směrem mediálním. Poněvadž též hrot *proc. anconaei* je poněkud vytočen týměž směrem a v jeho pokračování probíhá i střední hřeben *fossae glenoidalis radii*, který je zakončen výběžkem korunovým (*proc. coronoideus*), dochází při flexi k malému vytáčení celé distální partie směrem laterálním (obr. č. 2).

Vytočení (rotaci) napomáhá *proc. anconaeus* tlakem svého hrotu na laterální svah mediální poloviny distální kladky kosti pažní. Je třeba mít však na zřeteli, že abdukce i torse jsou v tomto případě působeny společnou souhrou všech vyjmenovaných složek včetně vazů. Pokud se jedná o pérující funkci zmíněného kloubu, je podmíněna v první řadě excentrickým úponem a odstupem postranních vazů. Pérující funkci těchto fibrosních vazů umožňuje okolnost, že snopce jejich vláken se provazcovitě přetácejí a neprobíhají přímočaře. — Na preparátu s jedním postranním vazem přetrženým se přesto dalo zjistit pérování. Vznikla tedy domněnka, že pérování není funkcí vazů, nýbrž že se odvozuje od utváření kloubních ploch. Abych si tuto otázku objasnil, uřízl jsem na zcela čerstvém preparátu, který měl dochované postranní vazy, proximální konec kosti loketní, čímž jsem vyřadil kloubní plochu na *inc. semilunaris*. Pérující schopnost zůstala na tomto preparátu dochována v plném rozsahu.

Kromě pérující schopnosti vlastního kloubu loketního přichází zde ještě v úvahu jistý stupeň pérující schopnosti v kloubu radioulnárním.



Obr. 3. Pohled na laterální plochu kloubu karpálního levé hrudní končetiny ve stavu extenze.

Рис. 3. Латеральная сторона разогнутого запястного сустава левой грудной конечности.

je u zcela vyvinutých kostí toliko záležitostí kloubních ploch a vazů. Svaly v okolí působí jistě značnou měrou na tvar kloubních ploch v mládí a v době dospívání. V dospělosti (po úplné ossifikaci epifys) přestává z větší části mentorovací význam svalů a většinou působí aktivní pohyb flexe a extenze.

Karpus (obr. č. 3), nazývaný česky též zápěstí, nemá ve svém okolí mohutnějších svalových bříšek. Zato v jeho nejtěsnější blízkosti probíhají ohybačové a natahovačové šlachy, které podle svého uložení více či méně vtáčeji při flexi distální konec končetiny směrem mediálním.

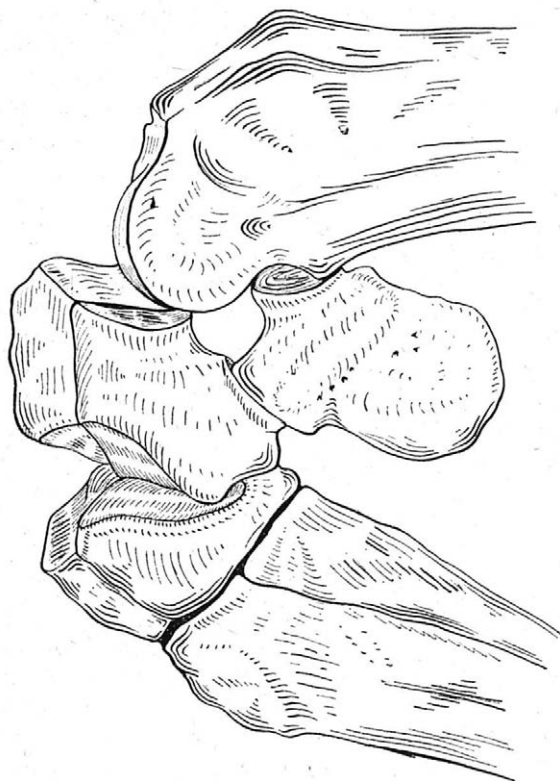
Kloubní plochy i vazový aparát jsou popsány takřka vyčerpávajícím způsobem v prvních třech dílech Koldovy srovnávací anatomie. Chybí tam toliko podrobnější vysvětlení činnosti.

Považuji za nutné upozornit, že v karpu se odehrává daleko více pohybů, než je až dosud uváděno. Zjistil jsem, že *art. antebrachiorcarpicus* dovoluje flexi až do úhlu 90° . Další flexi v tomto kloubu brání volární uložení *os carpi accessorium* a poměrně vysoké volární stěny proximální řady karpálních kostí. V *art. intercarpicus* dochází k flexi o dalších 70 až 75° . Tím kuň docílí v kloubu karpálním maximálního ohybu, který je 160 až 165° (obr. č. 4). Avšak ani *art. carpometacarpicus* nezůstává u zdravého jedince bez funkce, protože i zde dochází k pohybu, byť omezenému. V tomto kloubu nastává tlumení prudkosti celé flexe tím, že se napínají *lig. obliqua dorsalia*. Poněvadž tyto vazy probíhají směrem latero-distálním, dovolují nadprstí pérování s mírnou addukcí.

Hlavní pohyby se však odehrávají v *art. antebrachiorcarpicus et intercarpicus*. Přitom je velmi důležitá okolnost, že v obou kloubech nedochází pouze k flexi a extensi, nýbrž i k addukci a případně k abdukci.

Abdukce je patrná při normálním pohybu koně při pohledu zpředu (obr. č. 8, I.). K jejímu hladkému průběhu nemálo přispívá i zmíněná již laterální rotace antebrachia za ohybu kloubu loketního. Tím způsobem je umožněno i to, že kopyto za normálního pohybu, při pohledu s ptačí perspektivy, nemůže svou dráhou vybočit přes rámec celkového formátu zvířete.

K abdukci pak dochází více méně cestou násilnou, jak jsem ji pozoroval zatím jen při umělém zvedání hrudní končetiny. Abdukce i addukce je ve svém rozsahu omezována kloubními plochami obou zmíněných kloubů a je tlumena prostřednictvím vazů: *lig. coll. longa et brevia*, *lig. volaria et dorsalia*, *lig. intraordinaria* a částečně i *lig. accessoria*. Účast těchto vazů na



Obr. 4. Pohled na laterální plochu kloubu karpálního levé hrudní končetiny ve stavu flexe. Je zřetelně patrná zábranná funkce os *accessorium* při ohybu *art. antebrachio carpicus*. Dále je zřetelný stav, že v *art. antebrachio carpicus* dochází k ohybu o úhel 90° a v *art. intercarpicus* o další úhel $70-75^\circ$.

Рис. 4. Латеральная сторона согнутого запястного сустава левой грудной конечности.

zde zřejmě o různý způsob pracovního zatížení a v důsledku toho i o různou mohutnost. Další zajímavostí, která si však vyžádá ještě důkladnějšího ověření, je *lig. accessorium*, které pravděpodobně ve své činnosti je přímo podřízeno přímému svalu břišnímu (*m. rectus abdominis*), od něhož ostatně odstupuje. To pak znamená, že při podsouvání pánevních končetin, kdy se smršťuje celý břišní lis, napomáhá přídatný vaz (*lig. accessorium*) addukci obou končetin k mediální linii. Tuto funkci jsem opět pro zatímní nedostatek materiálu nemohl plně ověřit.

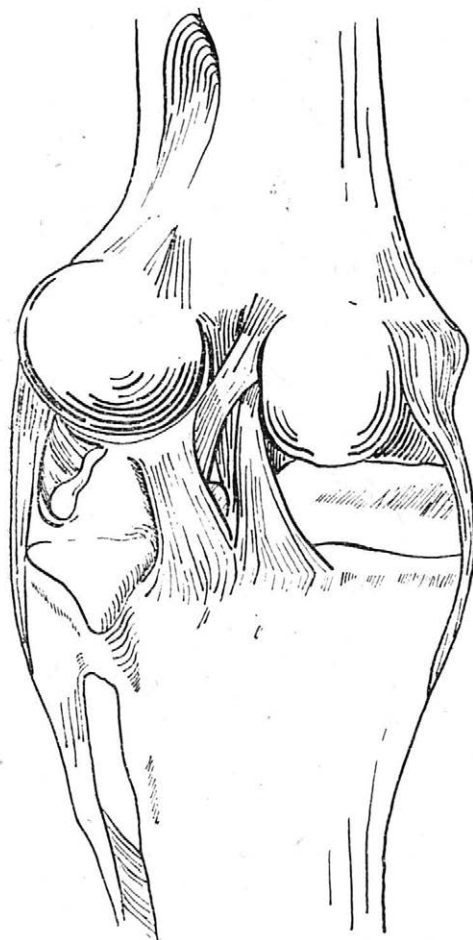
Kloub kolenní (obr. č. 5) se vyznačuje, jako většina kloubů na končetinách, tím, že mediální kloubní plochy jsou rozsáhlejší než laterální. Jde zde především o mediální kloubní hrbole distální hlavice femuru, který zasahuje distálněji a plantárněji než hrbole laterální. Při pohybu po axiální ploše zmíněného kloubního hrbole klouže *proc. intermedius ossis tibiae*. Kromě toho podélná osa obou dvou kloubních hrbolů distální hlavice femuru se nekryje s osou končetiny, nýbrž ji kříží ve směru dorsomediálním. Při *flexi articuli femorotibialis* je celá mediální strana tibie tlačena distálněji než strana laterální, čímž se celá distální část končetiny dostává do

různých pohybech kloubu karpálního bude vyžadovat ještě podrobnějšího zpracování, které mi zatím nebylo umožněno pro nedostatek vhodného materiálu. Ve fázi ohybu kloubu karpálního (při addukci) dochází opět k nepatrné rotaci podélné osy metakarpu směrem mediálním. Tím se hrot kopyta přiblíží při natažených kloubech prstních k mediální rovině. Dojde-li však v tomto okamžiku k ohybu kloubů prstních, vychýlí se kopyto směrem laterálním, takže se dostane do úrovně okovce a tedy se vychyluje směrem zevním.

Kloub kyčelní je do značné míry obdobný kloubu ramennímu, jednak tvarem, jednak činností. Navíc jsou u koně vyvinuta: *lig. teres*, *lig. transversum a lig. accessorium*. Z dosavadních svých pitevních poznatků mohu o těchto vazech prohlásit, jen tolik, že *ligamentum teres* podléhá individuálnímu vývoji; u některých jedinců je vyvinuto takřka nitkovitě, kdežto u jiných dosahuje tloušťky až 1 cm. Jde

abdukce. Poněvadž současně *tuberculum intercondylicum mediale* klouže po šikmé exiální ploše mediálního hrbolu femuru, nastává na celém bérci rotace směrem mediálním (obr. č. 6). Ovšem i zde tvar kloubních ploch, měsíčku a úpony i síla vazů tvoří nerozbornou jednotu, která je ve skutečnosti odpovědí vnitřního prostředí jedince na životní podmínky vnějšího prostředí.

Při ohybu kolena je napínán dorsální zkřížený vaz (*lig. cruciatum dorsale*), jehož délka spolu s tonusem *mi. quadricipiti femoris* zabraňuje abnormální *flexi articuli femorotibialis*. Spolupráce v tomto okamžiku se účastní i svým pasivním odporem dorsální svalovina bérce, zvláště *m. fibularis* (*s. m. peroneus tertius*). Při natahování zabraňuje nadměrné extensi napnutí *lig. cruciatum plantare* společně s *lig. femorale menisci fibularis*. Posledně jmenovaný vaz působí na maximální extensi také tlumivě, protože tím, že svírá s *lig. plantare menisci fibularis* tupý úhel, má z toho důvodu celý aparát plantárních vazů laterálního měsíčku i jistou funkci elastickou.



Obr. 5. Pohled na plantární plochu kloubu kolenního levé pánevní končetiny ve stavu extense.

Рис. 5. Плантарная сторона разогнутого коленного сустава левой тазовой конечности.

Kloub hleznový — tarsus — (obr. č. 7) je kloub složitý a je to na pánevní končetině odpovídající kloub karpu na končetině hrudní. Má ovšem poněkud odlišnou funkci.

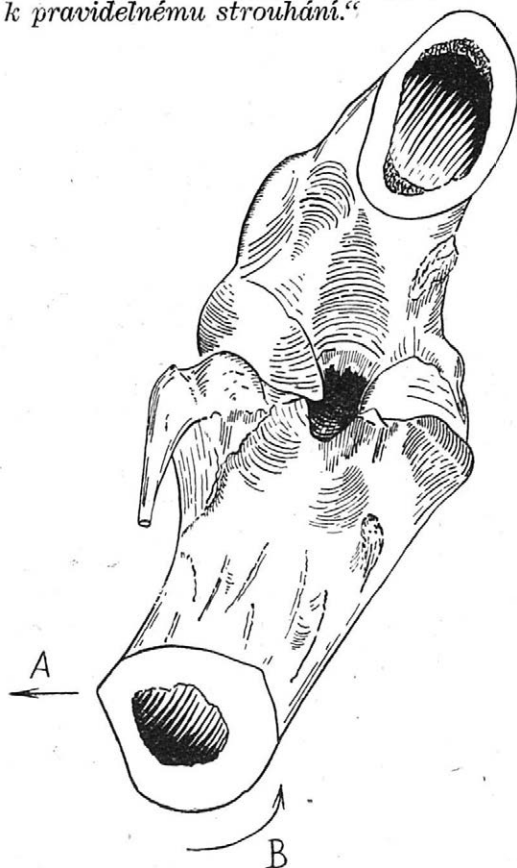
K hlavnímu pohybu u koně dochází pouze v *art. talocruralis*, který je výhradně kloubem střídavým. (Jde o rozkmit až 120° .) Ostatní klouby v tarsu jsou více méně klouby pevné, které se omezují na to, že svými chrupavkami a šikmými vazy tlumí nárazy flexe, extense a tlaku v tom okamžiku, kdy je končetina ve fázi podpěry. — U ostatních druhů jsou vyvinuty i klouby distálnější, jejichž prozkoumání patří do dalšího úseku práce.

Směr hřebenů kloubní hlavice kosti hleznové (talus) vzhledem k podélné ose končetiny, resp. vzhledem k sagitální rovině touto osou proložené, se vychyluje o úhel 10° směrem laterodistálním. Hluboké rýhy na distální epifyse tibie odpovídají hlavici talu jako šroubová matice svému jádru. Tento zjev až dosud byl vykládán jako jediná příčina addukce celého matatarsu. Protože podélná osa tohoto šroubu je kolmá v transversální linii na podélnou osu končetiny, nedochází při flexi kloubu hleznového k addukci tak, jak jsme na ni zvyklí, nýbrž celý nárt se posune paralelně o několik milimetrů ($10\text{--}14\text{ mm}$) směrem mediálním.

Addukce ve vlastním slova smyslu je způsobována ve skutečnosti jenom při současném ohybu kloubu kolenního, kdy je důsledkem rotace kostí bérceových. Při současném ohybu kolena i hlezna se hrot kopyta posouvá mediálně alespoň do úrovně kolena (obr. č. 8, II). Přitom dorsální plocha nártu hledí směrem laterálním. Jakmile za těchto okolností dojde k ohybu kloubů prstních, které za normálního stavu jsou vysloveně klouby střídavé, automaticky zde dochází — obdobně jako na končetině hrudní — k abdukci hrotu kopyta.

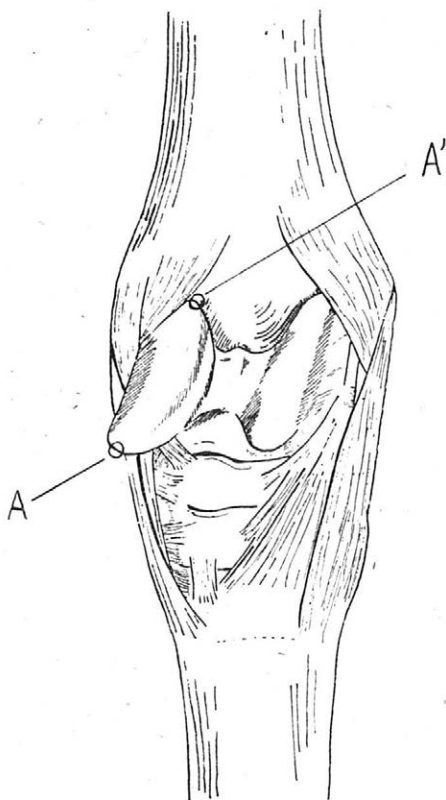
Art. talocruralis je současně kloubem pérující, obdobně jako kloub loketní. Zdůvodnění této funkce je dostatečně vysvětleno ve III. díle Koldovy srovnávací anatomie. *Lig. collateralia* jsou zde jednak položena excentricky a též samo překřížení je mohutné a výrazné (dosahuje úhlu až 65°), neboť tento kloub je značně namáhán a není s plantární strany doplňován žádnou třetí kostí.

Tím je konečně po anatomické stránce zdůvodněna otázka: „Proč při střídání končetin, jejichž stopy jsou takřka v mediální rovině, nedochází k pravidelnému strouhání.“



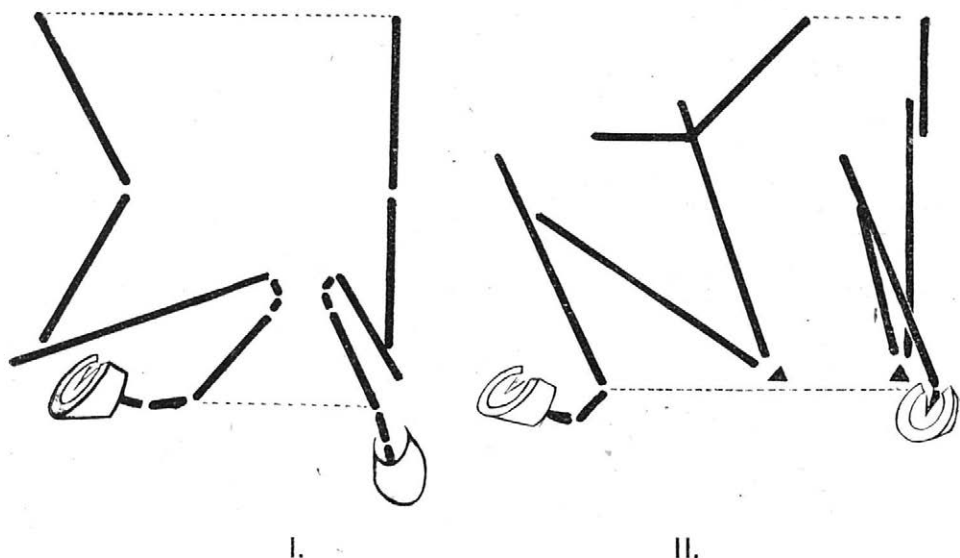
Obr. 6. Pohled na plantární plochu kloubu kolenního levé pánevní končetiny ve stavu flexe. Šipka A znázorňuje abdukci a šipka B mediální rotaci kostí bérceových.

Рис. 6. Плантарная сторона согнутого коленного сустава левой тазовой конечности.



Obr. 7. Pohled na dorsální plochu kloubu hleznového, ve stavu extenze. Bod označený A se za flexe posune na místo A'. Tím způsobem dochází k rovnoběžnému posunu celého distálního konce končetiny směrem mediálním o 1—1,4 cm.

Рис. 7. Дорзальная сторона разогнутого скакательного сустава правой тазовой конечности.



Obr. 8. Schematické znázornění: I. Pravá hrudní končetina při pohledu se strany laterální a zepředu. Kloub loketní i karpální ve flexi. II. Levá pánevní končetina při pohledu se strany mediální a zezadu. Klouby kolenní, hleznový i prstní jsou ve flexi.

I. Правая грудная конечность с латеральной стороны — спереди. Согнутые локтевой и запястный суставы. II. Левая тазовая конечность с медиальной стороны — сзади. Коленный, скакательный и пальцевые суставы согнуты.

Tabulka podává maximální rozmezí hodnot, získaných při měření úhlů na končetinách jezdeckých koní. Zvláště údaje o úhlech kloubu spěnkového a korunkového je třeba brát s rezervou, poněvadž měření goniometrem je v těchto krajinách velmi obtížné. Zaúhlení pravidelně stojící končetiny neuvádím, protože je popsáno a znázorněno na obr. č. 281 a 283 v I. a II. díle Srovnávací anatomie zvířat domácích akademika prof. Dr. Jana Koldy.

Tabulka maximálních flexí kloubů na končetinách koně

Končetina hrudní

Úhel, který svírá kost pažní s kostmi předloketními při maximální flexi kloubu loketního:	30° — 40°
Úhel, který svírají kosti předloketní s nadprstními při maximální flexi kloubu karpálního:	15° — 25°
Úhel, který svírá nadprstí se spěnkou při maximální flexi kloubu spěnkového:	100° — 115°
Přibližný úhel, který svírá spěnka s korunkou při maximální flexi kloubu korunkového:	155° — 170°

Úhel, který svírá kost stehenní s kostmi bérceovými při maximální flexi kloubu kolenního:	45° — 60°
Úhel, který svírají kosti bérceové s nártem při maximální flexi kloubu hleznoého:	30° — 45°
Úhel, který svírá nárt s kostí spěnkovou při maximální flexi kloubu spěnkového:	100° — 105°
Úhel, který svírá kost spěnková s korunkovou při maximální flexi kloubu korunkového:	130° — 160°

Z á v ě r

1. Ramenní kloub koně je ve skutečnosti kloub volný, který kromě flexe a extense dovoluje ještě abdukci, addukci i rotaci.

2. Pérující schopnost kloubu loketního je způsobena v podstatě postranními vazy, excentricky uloženými a provazcovitě stočenými. Utváření kloubních ploch zde hraje jen podřadnou roli.

3. Kromě pérující schopnosti kloubu loketního přichází v úvahu pérující schopnost kloubu radioulnárního, způsobená příčnými vazy, šikmo rozepjatými mezi proximálními konci obou kostí předloketních. Tato se uplatňuje při tlumení maximální extense.

4. Abdukce předloktí je působena objemnějším mediálním úsekem pažní kladky. Za rotaci tento kloub vděčí šikmo probíhajícím hřebenům na jamce kosti vřetenní a kongruentně uspořádaným drážkám na kladce kosti pažní. Kromě toho působí krut i mediálně vytočený hrot *proc. anconaei*, který klouže po axiální ploše mediálního úseku kloubní plochy pažní.

5. V kloubu karpálním dochází kromě flexe a extense ještě k addukci. Při násilném zdvihání končetiny (na př. ke kování) dovolují kloubní plochy karpu abdukci.

6. *Art. antebrachiocarpicus* umožňuje flexi o úhel 90°. Další ohyb zneumožňuje *os accessorium*. *Art. intercarpicus* umožňuje flexi o dalších 70 až 75°. *Art. carpometacarpicus* svými dorsálními vazy působí pérování při útlumu maximálního ohybu a zdůrazňuje addukci distální části končetiny.

7. Klouby prstů hr. končetiny za ohybu všech kloubů předchozích působí abdukci kopyta.

8. Kloub kyčelní koná obdobné pohyby jako kloub ramenní. Ve své funkci je doplňován působením *lig. accessorii*.

9. *Art. femorotibialis* působí ve flexi abdukci a mediální rotaci celého bérce. Česka udržuje úponová bříska čtyřhlavého svalu stehenního v dorsální poloze.

10. V hleznu obstarává hlavní pohyb *art. talocruralis* (v rozmezí úhlu 120°), který však svým ohybem nepůsobí addukci, nýbrž paralelní posun celého nártu asi o 1—1,4 cm směrem mediálním. Addukce nártu nastává v důsledku abdukce a rotace bérce, jež jsou způsobovány ohybem kloubu kolenního.

11. Flexí kloubů prstních na končetině pánevní hrot prstu vykonává opět abdukci, obdobně jako na končetině hrudní.

1. Kolda: Srovnávací anatomie zvířat domácích I.-II. díl, Brno 1936. —
2. Kolda: Srovnávací anatomie zvířat domácích, III.-IV. díl, Brno 1950. — 3. Klimov: Anatomija domašnych životnych, Moskva 1950. — 4. Sakalov, Považenko, Medvědév, Nikanorov: Částoná chirurgija domašnych životnych, Moskva 1952. —
5. Ellenberger-Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18. Auflage. — 6. Kadletz: Anatomischer Atlas der Extremitätengelenke von Pferd und Hund, Berlin 1932. — 7. Sisson: The anatomy of the domestic animals, London 1921. — 8. Komárek: Příspěvek k mechanice pohybu u koně, Brno 1954. Sborník ČSAZV, Živoč. výroba a veter. medicina č. 2, r. 1955.

К вопросу анатомии суставов конечностей у лошади

1. Плечевой сустав у лошадей является суставом свободным, который помимо сгибания и разгибания позволяет дистальному концу еще аддукцию и абдукцию и ротацию.

2. Пружинная способность локтевого сустава обусловлена, главным образом, эксцентрически положенными и веревочно свернутыми боковыми связками. Оформление суставных поверхностей играет здесь только второстепенную роль.

3. Помимо пружинной способности локтевого сустава приходит во внимание пружинная способность между проксимальными концами локтевой и лучевой костями. Поперечные связки здесь проходят косо и эта пружинная способность используется к приглушению максимального разгибания.

4. Абдукция предплечья обусловлена более объемистым медиальным участком блока дистального конца плечевой кости. Ротация предплечья обусловлена косо тянущимся гребнем на ямке лучевой кости и конгруентно оформленными углублениями на блоке лучевой кости. Кроме того производит вращение также и медиально огнутый конец *proc. anconae*, который скользит по аксиальной поверхности медиального участка суставной поверхности плечевой кости.

5. В запястном суставе приходит помимо сгибания и разгибания также к аддукции. При насильном поднимании конечности (например, при ковке) позволяют суставные поверхности запястного сустава абдукцию.

6. *Art. antebrachio-carpicus* позволяет сгибание в углу 90° . Дальнейшему сгибанию препятствует *os accessorium*. *Art. intercarpicus* делает возможным сгибание на дальнейшие $70-75^{\circ}$. *Art. carpometacarpicus* своими дорзальными связками пружинит при торможении максимального сгибания и подчеркивает аддукцию.

7. Суставы пальцев грудной конечности во время сгибания всех предшествующих суставов производят абдукцию копыта.

8. Тазобедренный сустав производит движения, подобные плечевому суставу. В его функции его поддерживает *lig. accessorium*.

9. *Art. femorotibialis* производит в сгибании и абдукцию и медиальную ротацию всей голени. Удерживает тяни *mi. quadriceps* в дорзальном положении.

10. В скакательном суставе производит главное движение *art. talocruralis* (в пределах угла 120°). Последний своим сгибанием не производит аддукции, но параллельное передвижение всей плюсны на см — 1,4 в медиальном направлении. Аддукция плюсны наступает в результате абдукции и ротации голени, обусловленных сгибанием коленного сустава.

11. Сгибанием суставов пальцев тазовой конечности конец пальца производит опять абдукцию, подобным образом, как на грудной конечности.

1. Das Schultergelenk ist ein wahres freies Gelenk, welches nicht nur Flexion und Extension des Oberarmes, sondern auch seine Abduktion, Adduktion und Rotation erlaubt.

2. Die Federung im Ellbogengelenk wird hauptsächlich durch die excentrisch gelagerte und seilenähnlich gedrehte Seitenbänder bedingt; die Anordnung der Gelenkflächen spielt dabei eine nebensächliche Rolle.

3. Neben der Federungsmöglichkeiten des eigentlichen Ellbogengelenkes muss noch die Federung im *Articulus radioulnaris* in Betracht gezogen werden; sie wird durch die transversale Bänder bedingt, welche zwischen den beiden Knochen des Vorderarmes schief ausgespannt sind. Diese Federung macht sich besonders im Stossbrechung bei maximaler Extension giltig.

4. Die Abduktion des Vorderarmes wird durch das grössere mediale Abschnitt der Oberarmrolle bedingt. Die Rotation ist in diesem Gelenke durch die schief gelagerte Kämme auf dem Radius und durch entsprechende Rinnen an der Gelenkrolle des Oberarmes ermöglicht. Daneben muss auch die mediale Ausdrehung des *Proc. anconaeus*, welcher auf der mediale Fläche der Oberarmrolle gleitet, in Betracht gezogen werden.

5. Im Vorderfusswurzelgelenk ist nicht nur Flexion und Extension möglich, sondern es kommt hier auch zur Adduktion. Bei der gewalttätiger Hebung der Gliedmasse (zum Beispiel bei Beschlagung) erlauben die Gelenkflächen des Vorderfussgelenken auch Abduktion.

6. Im *Articulus antebrachiiocarpicus* ist die Flexion bis zu 90° möglich, weitere Flexion wird durch das *Os accessorium* vereitelt. Im *Articulus intercapicus* ist eine weitere Flexion um $70-75^{\circ}$ möglich. Der *Articulus carpometacarpicus* funktioniert durch seine dorsale Bänder als federnde Einrichtung bei der Aufhaltung der maximalen Flexion.

7. Im Falle der Flexion der obengennanten Gelenke ermöglichen die Fingergelenke Abduktion des Hufes.

8. Im Hüftgelenk sind ähnliche Bewegungen möglich wie im Oberarmgelenk. In seiner Funktion ist dieses Gelenk durch das *Ligamentum accessorium* vervollständigt.

9. *Art. femorotibialis* erlaubt in der Flexion auch abduktion und mediale Rotation des ganzen Unterschenkels. Die Patella behält die vier Häupte des *M. quadriceps femoris* in hrem Lage.

10. Im Hinterfusswurzelgelenk wird die ausgiebigste Bewegung im *Art. talocruralis* erlaubt, und zwar bis zu 120° . Dabei wird aber keine Abduktion erzeugt, sondern das ganze Hintermittelfuss verschiebt sich um 1 bis 1,4 cm medial. Die Adduktion des Hintermittelfusses entsteht als Folgerung der Abduktion und Rotation des Unterschenkels, welche durch die Flexion im Kniegelenk bedingt wird.

11. Durch die Flexion der Fingergelenke auf der Hintergliedmasse die Fingerspitze erzeugt wiederum Abduktion ebenso wie auf der Vordergliedmasse.

Určování množství manganu v živočišných orgánech

Определение количества марганца в животных органах

Determination of Amount of Manganese in Animal Organs

Die Bestimmung der Manganmenge in Tier-Organen

KOUTNÝ, JANEČEK, POKORNÝ, SEIDL, VRANKA, FRANĚK

Katedra lékařské chemie, fyziky a toxikologie Veterinární fakulty v Brně

Došlo 22. VI. 1955

Malé množství manganu je přítomno ve všech orgánech těl živočišných i rostlinných.

Jaký význam mangan má, není dosud bezpečně známo. Poněvadž je mangan vždy v krvi, pokládá jej Picini (1) za konstituální prvek živočišného těla. Jadin a Astruc (2) našli mangan ve všech orgánech ssavců, ptáků a ryb, pouze ve vaječném bílku jej nenašli. Bode a Hembd (3) našli mangan v různých odrůdách brambor. Murtrey (4) tvrdí, že nedostatek manganu způsobuje skvrnitost tabákových listů. Na druhé straně pokládá Rippel (5) nadbytek manganu za příčinu chlorosy ovsa. Poněvadž vyléčil chlorosu železem, mluví o antagonismu železa a manganu. K podobnému názoru o antagonismu železa a manganu došli Tottigham a Beck (6) při studiu chlorosy kukuřice. Samuel a Piper (7) se domnívají, že i skvrnivka ovsa je způsobena nedostatkem manganu, poněvadž se jim podařilo vyléčit skvrnivku solemi manganu. Podle Rosenblatta a Marcha (8) je i alkoholické kvašení ovlivňováno přítomností manganu. Schwicker (9) upozornil na souběžnost mezi obsahem manganu a katalasy. Gössl (10) zjistil, že je ve vodních rostlinách více manganu než v rostlinách suchozemských. Lundergardh (11) připisuje u vyšších rostlin manganu úlohu dýchacího fermentu, podobnou, jakou má železo v dýchacích fermentech živočichů. Podobný názor sdílí i Bertrand (12), Jovillier (13), Sazerac (14) a Medigreceanu (15) a vedle významu pro dýchání připisují manganu i významnou roli při vzrůstu. Richards (16) upozornil na to, že rostliny bohaté na vitamin C jsou také relativně bohaté na mangan. Podobně uvádí Hargue (17), že orgány bohaté na vitaminy jsou relativně bohaté i na mangan. Tento vztah je zejména nápadný u vitaminu B₁ a E. Snad se uplatňuje mangan i při tvorbě thyroxinu, jak ukázal Hule (18). Zdá se, že se mangan uplatňuje i při rozplodování, jak soudí Sheldon (19), že má vliv na pohlavní cyklus, jak upozornili Kemmerer, Elvehjem a Hart (20). Je pravděpodobné, že nedostatek manganu souvisí se sterilitou skotu. Podle Orenta a McColluma se účastní mangan tvorby hormonů hypofýsy, které ovlivňují funkci gonád a mléčné žlázy. Při ne-

dostatku manganu se prý porušuje funkce ovarii a nedochází k pohlavnímu cyklu.

Byla vyslovena i domněnka, že je mangan, společně s jinými prvky, aktivátorem některých enzymů. Heffer (21), Feigl (22) soudí, že mangan, spolu s ionty síranovými, povzbuzuje sekreci žaludečních šťáv. Do těl živočichů se dostává mangan s potravou rostlinnou. Podle Scharrera (23) jsou potraviny rostlinné manganem bohatší než potraviny původu živočišného. Nejméně manganu je v mase, mléce a v rybách.

Literární údaje o množství manganu v jednotlivých orgánech živočichů jsou kusé a mnohdy se navzájem rozcházejí. Aby se námi nalezené údaje o množství manganu daly srovnávat, uvádíme tabulku, vzatou z Langekerova Handbuch der experimentalen Pharmakologie III/II 1287, 1934, o množství manganu v rostlinách a tabulku Bertrandoovu (12).

Salát 200 mg/kg, pšenice 30–70 mg/kg,	špenát 10–90 mg/kg, oves 4–50 mg/kg.	řepa 30–70 mg/kg,
Lidská játra 0,087–0,392 mg %	Lidský thymus 0,111–0,350 mg %	
Lidská ledvina 0,170 mg %	Lidská nadledvina 0,322 mg %	
Lidské srdce 0,33–0,40 mg %	Hovězí srdce 0,021–0,78 mg %	
Lidská ganglia 0,035 mg %	Lidské svaly 0,046 mg %	
Lidské orgány 0,010–0,400 mg %	Lidská krev 0,013 mg %	
Koňská krev 0,115 mg %	Lidská žluč 0,030–0,110 mg %	
Lidská moč méně než 0,002 mg %.		

Sugihara (24) našel v játrech králíka 0,257 mg % Mn. V lidské krvi našli Abderhalden a Möller (25) 0,115 mg % Mn, Berg (26) 0,013 mg %, Lang (27) 0,002–0,010 mg %, Kehoe—Cholak—Storg (28) 0,0015 mg % a Wolf (29) dokonce 0,0001–0,0003 mg %.

Z uvedeného je patrné, jak značně se údaje různých autorů od sebe liší. Je to způsobeno tím, že se používalo rozdílných, mnohdy zastaralých a ne dosti vhodných analytických metod.

Mangan byl určován gravimetricky. Gravimetrické metody nejsou vhodné pro určování tak nepatrných množství manganu, jaká jsou v orgánech. Vhodnější jsou metody kolorimetrické.

O manganu a také o jiných stopových prvcích, o jejich významu a o jejich analytickém určování najdeme obšírné poučení v knize Mikroelementy (31), vydané Akademií nauk SSSR.

My jsme určovali mangan polarograficky metodou, kterou popsal Hamamoto (30). Postup analýzy byl tento:

Asi 10 gramů orgánu jsme spalovali v platinovém kelímku, nejdříve nad plynovým kahanem, potom v elektrické pídce, vyhřáté na 600°C. Spalovali jsme asi 2 hodiny, až zbyl v kelímku bílý, uhlíku prostý popel. Při teplotě, kterou jsme v pídce udržovali, nebylo potřeba mít obavy, že mangan vytéká. Raději jsme spalovali suchou cestou nežli kyselinami, abychom nevnesli cizí prvky do analysovaného materiálu. Když kelímek se spáleným orgánem vychladl, rozpustili jsme popel v několika mililitrech koncentrované kyseliny solné. Kelímek jsme mírně zahřáli. Když se popel rozpustil, zředili jsme roztok v kelímku destilovanou vodou na dvoj- až trojnásobný objem. Roztok jsme vpravili kvantitativně do Erlenmeyerovy baňky o obsahu 200 ml. Na písečné lázni jsme roztok povařili několik minut. Vychlazený roztok jsme neutralisovali uhlíčitanem sodným, nejdříve pevným; když jsme se blížili k neutrálnímu bodu, roztokem uhlíčitanu. Roztok, který bude podroben polarografické analýze, musí být téměř neutrální, smí být jen slabě kyselý. Kdybychom neutralisaci sodou překročili, vyloučil by se mangan jako hydroxyd. Neutralisaci jsme kontrolovali universálním indikátorovým papírkem. Zneutralisovali jsme úplně a teprve potom jsme při-

dali 0,2—0,3 ml 3n HCl. K takto upravenému roztoku jsme přidali asi 10 ml nasyceného roztoku octanu sodného. Povařili jsme několik minut. Za varu vznikla sraženina. Srazil se zásaditý octan železitý. Tak jsme se zbavili železa, jež je přítomno ve všech orgánech. Sraženinu zásaditého octanu železitého jsme odfiltrovali papírovým filtrem, sraženinu na filtru jsme promyli vodou, k filtrátu jsme přidali 1 až 2 krystalky chlorečnanu draselného a zahřívali jsme, až se chlorečnan rozpustil. Potom jsme přidali 10 až 20 ml roztoku hydroxydu sodného a zahřívali jsme dále 3 až 4 minuty na pískové lázni. Chlorečnanem draselným se zoxidovaly přítomné ionty manganaté na ionty manganičité a po zalkalisování se srazil hydroxyd manganičitý. V orgánech bývá vždy také zinek. Zinek přechází při tomto postupu na zinečnatan a zůstává v roztoku. Sráží se jenom mangan. Sraženinu hydroxydu manganičitého jsme odfiltrovali papírovým filtrem, na filtru jsme ji důkladně promyli, až nejevila odtékající tekutina zásaditou reakci, to je, až byl odstraněn všechen zinek. Železa a zinku je v orgánech mnohem více než manganu. Při polarografické elektrolyse by byly vlny železa a zinku mnohem vyšší než vlna manganu. Proto se železa a zinku zbavujeme. Filtr s promytým hydroxydem manganičitým jsme vpravili do platinového kelímku, tam jsme jej vysušili a konečně jsme jej v elektrické peci, vyhřáté na 600°C, spálili. Spalovali jsme asi hodinu. Do vychladlého kelímku se spáleným filtrem jsme vpravili 1 ml 3n HCl. Popel se rozpouštěl, hydroxyd manganičitý se proměnil na chlorid manganatý. Vyšší kysličníky, resp. hydroxydy manganu zoxidovaly přítomný chlorovodík na chlor a přešly na chlorid manganu dvojmocného. Abychom se zbavili nadbytku HCl, odpařili jsme roztok na vodní lázni, zahřáté na 50—55°C. Odparek jsme ovlhčili vodou a odpařovali jsme tak několikrát po sobě. Když jsme odpařovali na vroucí vodní lázni, měli jsme ztráty na manganu. Na okraji odparku se objevily tmavé vrstvy, pravděpodobně kysličníku manganičitého, které se při další operaci nerozpustily v nosném elektrolytu LiBr, a proto jsme nalézali manganu málo. Poslední odparek, zbavený dokonale HCl, jsme rozpustili v odměřeném množství 0,01n LiBr a vzniklý roztok jsme vpravili do polarografické nádoby. Polarografovali jsme v atmosféře vodíkové s kapkovou rtuťovou elektrodou, se čtyřvoltovým akumulátorem. Manganová vlna vznikla při katodové polarisaci při 1,4—1,6 voltu. K výrobě chemicky čistého vodíku jsme používali hydrogenogenu, který popsali B a y e r l e a T a m e l e (32).

Vlastní práce

Připravili jsme standardní roztok chloridu manganatého takové koncentrace, že v 1 ml roztoku bylo 10 *gama* manganu. Do čtyř polarografických nádobek jsme vpravili: do první 0,5 ml tohoto roztoku a přidali jsme 9,5 ml 0,01n LiBr, do druhé 1 ml standardního roztoku a 9 ml 0,01n LiBr, do třetí a čtvrté nádoby jsme napipetovali 1,5, resp. 2 ml standardního roztoku a přidali 8,5, resp. 8 ml 0,01n LiBr. Bylo tedy v první nádobce 5 *gama*, v druhé 10 *gama*, v třetí 15 *gama* a ve čtvrté 20 *gama* iontu manganatého, vždy v 10 ml celkového objemu roztoku. Tyto roztoky jsme polarografovali za stejných podmínek, t. j. při stejné teplotě (místnosti), při stejné výtokové době rtuti. Pouze citlivost jsme měnili. Proměřili jsme výšky manganových vln u všech čtyř roztoků při citlivostech 2, 3, 4 a 5, u roztoků koncentrovanějších i při citlivosti 6. Manganová vlna se jevovala mezi 1,4 až 1,6 volty.

Kromě toho jsme přidali k uvedeným čtyřem roztokům s odstupňovaným obsahem manganu 2 kapky 10 % roztoku chloridu železitého a 2 kapky

5 % roztoku siranu zinečnatého. Tyto roztoky jsme podrobili stejným operacím, jakými procházely roztoky zpopelněných orgánů. Sráželi jsme z nich železo jako zásaditý octan, kdežto zinek zůstával v roztoku. Chtěli jsme se tak přesvědčit, jsou-li při tomto postupu ztráty na manganu.

Výsledky těchto pokusů jsou uvedeny v tabulce 1. Čísla v tabulce udávají výšky polarografických vln v milimetrech při různých citlivostech.

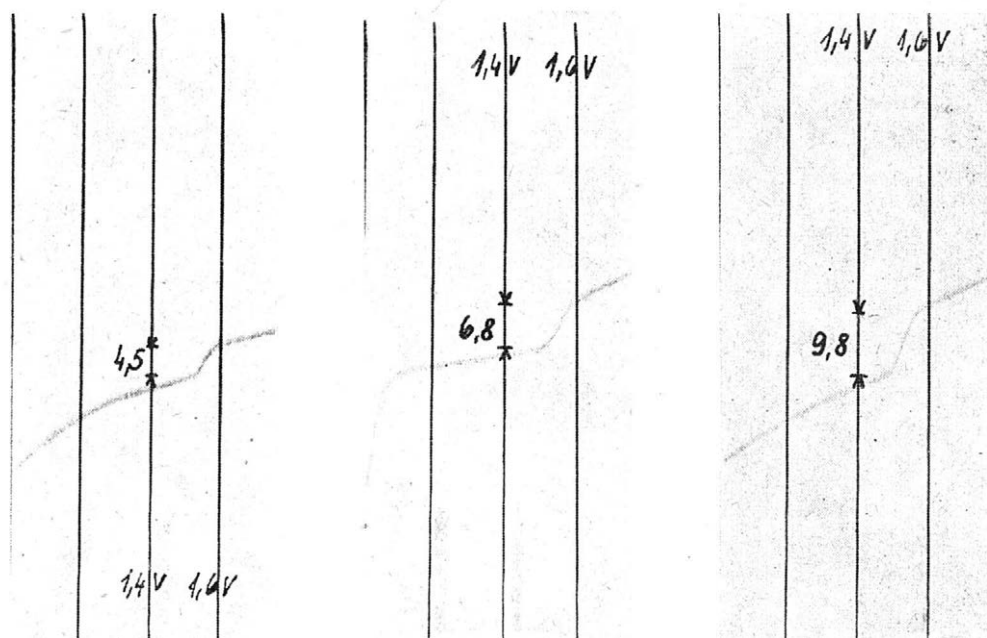
Tab. 1.

Roztok o konc. v 10 ml	Citlivost	2	3	4	5	6
5 gama	bez procedury	5,5	2,5	1,9	1,0	—
	po proceduře	5,2	2,2	1,8	0,9	—
10 gama	bez procedury	—	5,2	4,0	2,0	1,2
	po proceduře	11,0	5,0	3,9	1,9	1,1
15 gama	bez procedury	—	8,0	5,5	3,0	1,8
	po proceduře	—	7,8	5,3	2,9	1,6
20 gama	bez procedury	—	10,0	8,0	4,3	2,5
	po proceduře	22,0	10,0	7,8	4,2	2,2

Z tabulky je patrné, že rozdíly ve výškách vln jsou v mezích pozorovacích chyb, uvážíme-li, že jde o výšky malé.

Polarogramy, jejichž ukázky jsou přiloženy, byly vyhodnocovány podle uvedeného grafu.

Ukázky polarogramů.



Polarogram: a) Srdce, králík 3., výška vlny 4,5 mm, citlivost 3, celková váha orgánu 9,4 g, váha vzorku 9,4 g, množství Mn 9 gama, 0,096 mg%. b) Kůže, králík 5., výška vlny 6,8 mm, citlivost 2, celková váha orgánu 415 g, váha vzorku 10,0 g, množství 7 gama, 0,068 mg%. c) Sleziny všech králíků, výška vlny 9,8 mm, citlivost 2, celková váha orgánu 4,3 g, množství Mn 8 gama, 0,186 mg%.

Obsah manganu byl určován jednak v různých orgánech pěti zdravých, kontrolních králíků, jednak v některých žlázách s vnitřní sekrecí vepřů, jednak v brzlíku a varlatech skotu mladého i dospělého. Kromě toho byly podávány dalším pěti pokusným králíkům soli manganaté a obsah manganu byl určován v orgánech těchto, po pokusu zabitých pokusných králíků.

Králíci byli narkotizováni chloroformem, byla vypreparována *vena jugularis* a králíci byli vykrveni. Získaná krev byla prostá nečistot, jako chlupů a nečistot ze srsti.

Orgány, které vážily více než 10 gramů, byly zváženy celé, ale k analýsám bylo použito pouze 10 gramů, aby sušina měla přibližně hmotu 2 gramů. Orgány lehčí než 10 gramů byly sice také jednotlivě váženy a jednotlivě i spalovány, pouze sleziny, vážící každá asi 1 gram, byly zpracovány pohromadě.

Výsledky analýs jsou uvedeny v tabulce 2. Horní číslo udává hmotu celého orgánu, číslo střední udává množství Mn v mg %, číslo spodní celkové množství manganu v mg v celém orgánu.

Tab. 2.

Číslo pokus. zvířete a jeho váha:	Srdce	Kuže	Ledviny	Varlata	Játra	Plíce	Krev	Sval	Mozek	Slezina
Králík I. 3,10 kg	8,4 g 0,076 0,006	363 g 0,062 0,225	12,6 g 0,146 0,018	9,9 g 0,055 0,005	115,5 g 0,240 0,277	23,1 g 0,054 0,012	— 0,018 —	— 0,044 —	10,0 g 0,050 0,005	
Králík II. 3,80 kg	8,6 g 0,096 0,008	423 g 0,086 0,363	14,7 g 0,134 0,020	9,8 g 0,089 0,008	126 g 0,198 0,214	26,3 g 0,035 0,009	— 0,020 —	— 0,060 —	9,2 g 0,087 0,008	
Králík III. 2,75 kg	8,8 g 0,165 0,015	368,2 g 0,065 0,239	11,4 g 0,146 0,017	8,35 g 0,047 0,004	108,2 g 0,089 0,096	20,8 g 0,070 0,015	— 0,022 —	— 0,048 —	8,8 g 0,072 0,006	
Králík IV. 2,60 kg	7,3 g 0,162 0,012	391,7 g 0,058 0,227	12,4 g 0,194 0,014	10,2 g 0,060 0,006	102,4 g 0,125 0,128	19,7 g 0,061 0,012	— 0,042 —	— 0,060 —	8,2 g 0,068 0,006	
Králík V. 2,90 kg	8,0 g 0,075 0,006	404,0 g 0,045 0,182	14,0 g 0,135 0,019	— — —	97,5 g 0,248 0,242	21,7 g 0,046 0,010	— 0,031 —	— 0,085 —	9,9 g 0,085 0,008	

V pěti slezinách, které byly zpracovány společně, bylo nalezeno 0,164 mg % Mn, ve všech slezinách je vcelku 7 *gamma*, na jednu připadá 0,0014 mg.

V tabulce 3 jsou uvedeny nejnížší a nejvyšší hodnoty, jakož i hodnota průměrná a střední chyba v mg %.

Tab. 3.

Orgán	Hodnota min.	Hodnota max.	Střední hodnota a střední chyba
Srdce	0,075	0,165	$0,115 \pm 0,020$
Kůže	0,045	0,086	$0,063 \pm 0,007$
Ledviny	0,134	0,194	$0,151 \pm 0,011$
Varlata	0,047	0,089	$0,063 \pm 0,009$
Játra	0,089	0,248	$0,180 \pm 0,030$
Plíce	0,035	0,070	$0,053 \pm 0,006$
Krev	0,018	0,042	$0,027 \pm 0,004$
Sval	0,044	0,085	$0,059 \pm 0,007$
Mozek	0,050	0,087	$0,072 \pm 0,007$

Podle klesajícího obsahu manganu se řadí orgány za sebou takto: játra, slezina, ledviny, srdce, mozek, kůže, varlata, svaly, plíce a krev. Námí nalezená maximální hodnota Mn v játrech se velmi blíží hodnotě 0,257 mg %, kterou našel Sugihara (l. c.). Srovnáme-li své výsledky s hodnotami, které našel Bertrand (l. c.), lze říci, že mnohé hodnoty, jak co do kolísání, tak i co do velikosti se sobě blíží. Je tomu tak u jater, ledvin a svalů. Značné jsou však rozdíly v množství Mn v lidské a králičí krvi a srdci.

Množství manganu v brzlíku telat a dospělého skotu jsou uvedena v tabulce 4.

Tab. 4.

Telata		Skot	
Tele 1.	0,161 mg %	Kráva 1.	0,160 mg %
Tele 2.	0,223 mg %	Býček 2.	0,145 mg %
Tele 3.	0,263 mg %	Kráva 3.	0,116 mg %
Tele 4.	0,342 mg %	Kráva 4.	0,140 mg %
Tele 5.	0,276 mg %	Kráva 5.	0,097 mg %
Tele 6.	0,248 mg %	Kráva 6.	0,107 mg %
Tele 7.	0,297 mg %	Kráva 7.	0,102 mg %
Tele 8.	0,321 mg %	Býček 8.	0,152 mg %
Tele 9.	0,305 mg %	Kráva 9.	0,107 mg %
Tele 10.	0,235 mg %	Býček 10.	0,140 mg %
Střední hodnoty: $0,267 \pm 0,017$ mg %		Střední hodnoty: $0,126 \pm 0,007$ mg %	

Z tabulky je patrné, že množství manganu v brzlíku telat kolísá od 0,161 mg % do 0,342 mg %, střední hodnota je $0,267 \pm 0,017$ mg %.

Množství manganu v brzlíku dospělého skotu se pohybuje v mezích od 0,097 mg % do 0,159 mg %, střední hodnota je $0,126 \pm 0,007$ mg %.

Se stářím ubývá množství manganu v brzlíku.

Množství manganu, které bylo nalezeno ve varlatech telat a dospělých býků, je uvedeno v tabulce 5.

Tab. 5.

Telata			Dospělí býci		
Tele 1.	0,061 mg	%	Býk 1.	0,187 mg	%
Tele 2.	0,061 mg	%	Býk 2.	0,238 mg	%
Tele 3.	0,060 mg	%	Býk 3.	0,210 mg	%
Tele 4.	0,069 mg	%	Býk 4.	0,210 mg	%
Tele 5.	0,061 mg	%	Býk 5.	0,321 mg	%
Tele 6.	0,061 mg	%	Býk 6.	0,295 mg	%
Tele 7.	0,098 mg	%	Býk 7.	0,218 mg	%
Tele 8.	0,028 mg	%	Býk 8.	0,243 mg	%
Tele 9.	0,064 mg	%	Býk 9.	0,266 mg	%
Tele 10.	—		Býk 10.	0,305 mg	%
Střední hodnoty:			Střední hodnoty:		
0,0621 $\pm$ 0,0004 mg %			0,249 $\pm$ 0,014 mg %.		

Z tabulky je patrné, že množství manganu ve varlatech telat kolísá v mezích od 0,028 mg % do 0,098 mg %. Průměrná hodnota je 0,0621 $\pm$ 0,0004 mg %. Tele č. 8 bylo brzy po narození zabito.

Množství manganu ve varlatech býků, asi 1 rok starých, se pohybuje v mezích 0,187, mg % až 0,321 mg %. Střední hodnota je 0,249 $\pm$ 0,014 mg %.

Na rozdíl od brzlíku, stoupá u varlat se stářím i množství manganu.

Materiál pro pokusy byl sbírán na jatkách, a proto nejsou podrobnější údaje o stáří zvířat.

Kolik manganu jsme našli ve žlázách s vnitřní sekrecí u vepřů, je uvedeno v tabulce 6.

Tab. 6.

Číslo pokusného zvířete a jeho váha	Brzlík	Štítná žláza	Slinivka	Nadledvinka	Hypofýza	Varle	Vaječníky
Kanec 1. 100 kg	75 g 0,094 0,071	30 g 0,082 0,024	— 0,099 —	8,2 g 0,149 0,015	0,5 g 0,150 —	80 g 0,076 0,061	— —
Kanec 2. 95 kg	69 g 0,141 0,097	32 g 0,128 0,041	— 0,152 —	5,9 g — —	0,2 g 0,150 —	73 g 0,187 0,136	
Kanec 4. 150 kg	73 g 0,111 0,081	57 g 0,111 0,063	150 g 0,133 0,200	6 g 0,160 0,010	4,5 g 0,108 0,005	110 g 0,074 0,081	
Kanec 5. mladý, 35 kg	32 g 0,172 0,054	12 g 0,104 0,012	38 g 0,328 0,126	4,2 g 0,459 0,019	2,4 g 0,338 0,008	25 g 0,194 0,049	
Prasnice 3.	66 g 0,076 0,050	42 g 0,106 0,045	— 0,038 —	6,7 g 0,106 0,011	0,3 g 0,150 —	— — —	7,5 g 0,208 0,016

V rubrikách příslušných orgánů jsou 3 čísla. Horní číslo udává opět váhu celého orgánu, číslo prostřední udává mg % Mn v příslušném orgánu, číslo spodní vyjadřuje množství manganu v celém orgánu.

Vepři č. 1, 2 a 3 jsou přibližně stejně staří, kanec 4. je dospělý, kdežto kanec 5. je sele. Hypofysy vepřů 1, 2 a 3 byly zpracovány společně. Je udán jen obsah Mn v mg %, nikoli množství manganu v celém orgánu.

U kance 4. a 5. je v rubrice hypofysa uvedena střední hodnota v mg %, která byla získána, když bylo zpracováno najednou 9 hypofys ze selat a 9 hypofys z dospělých vepřů. Spodní čísla v příslušných rubrikách jsou vy počítána ze střední hodnoty a z váhy příslušné žlázy.

Z tabulky vychází pro střední hodnoty Mn v mg % v jednotlivých orgánech tyto hodnoty: pro brzlík $0,105 \pm 0,014$ mg %, v brzlíku skotu dospělého bylo nalezeno $0,126 \pm 0,007$ mg %. Ve štítné žláze je u dospělých vepřů $0,107 \pm 0,009$ mg %, ve slinivce $0,105 \pm 0,025$ mg %, v nadledvinách $0,138 \pm 0,016$ mg %, v hypofyse $0,139 \pm 0,010$ mg % a ve varlatech $0,112 \pm 0,037$ mg %. Ve varlatech dospělého skotu bylo nalezeno $0,249 \pm 0,014$ mg %. Zdá se, že množství Mn ve žlázách selete je vyšší nežli u dospělých individuí, toliko štítná žláza činí výjimku. Na rozdíl od skotu je ve varlatech selete více manganu nežli ve varlatech dospělého kance. Nelze vyslovit definitivní soud, poněvadž jsme pracovali pouze s jedním seletem.

Abychom zjistili, kde se ukládá mangan, který se do těla vpravuje, vybrali jsme pět králíků samčího pohlaví, živé váhy 2,75 až 3,50 kg, klinicky zdravých, u nichž nebyly po usmrcení zjištěny ani na vnitřních orgánech podstatné odchylky od normálního zdravotního stavu.

Těmto králíkům byl denně vpravován vodný roztok chloridu manganatého žaludeční sondou, vždy dopoledne, 2 hodiny po krmení. Celková týdenní dávka manganu u jednoho králíka byla stanovena na 12,0 mg. Od-

Tab. 7.

Číslo pokus. zvířete a jeho váha:	Srdce	Kůže	Ledviny	Varlata	Játra	Plice	Krev	Sval	Mozek	Slezina
Králík 1. 3,50 kg	10,4 g 0,086 0,009	372 g 0,004 0,148	14,0 g 0,220 0,031	12,4 g 0,041 0,005	70,8 g 0,163 0,115	18,5 g 0,042 0,008	— 0,057 —	— 0,079 —	8,6 g 0,072 0,007	1,0 g
Králík 2. 2,75 kg	9,8 g 0,101 0,010	398 g 0,025 0,097	14,3 g 0,190 0,028	9,3 g 0,064 0,006	79,0 g 0,350 0,276	18,4 g 0,080 0,015	— 0,065 —	— 0,065 —	10,0 g 0,100 0,010	
Králík 3. 3,40 kg	9,4 g 0,096 0,009	440 g 0,045 0,198	14,2 g 0,217 0,031	9,5 g 0,068 0,006	125 g 0,228 0,285	14,5 g 0,058 0,008	— 0,055 —	— 0,060 —	10,0 g 0,063 0,006	
Králík 4. 2,90 kg	8,7 g 0,116 0,010	401 g 0,070 0,281	13,3 g 0,160 0,023	10,0 g 0,070 0,007	96,3 g 0,320 0,208	19,2 g 0,048 0,009	— 0,052 —	— 0,077 —	9,7 g 0,078 0,008	
Králík 5. 3,10 kg	9,0 g 0,167 0,015	415 g 0,068 0,282	13,0 g 0,142 0,018	9,8 g 0,050 0,005	106 g 0,264 0,280	22,1 g 0,081 0,018	— 0,082 —	— 0,030 —	11,0 g 0,068 0,008	

vážili jsme 216 mg $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, rozpustili jsme toto množství v 1400 ml destilované vody a každému králíku jsme aplikovali denně, 7 dní za sebou, 40 ml tohoto roztoku do žaludku. Po skončení infuse jsme sondu propláchli několika ml destilované vody. Králíci snášeli aplikaci dobře, nejevili příznaky zdravotních poruch. Všichni králíci byli stejně krmeni a byli chováni za stejných životních podmínek.

Za 7 dní, tedy po ukončení preparační doby, byli králíci asi za 4 až 5 hodin po poslední aplikaci narkotizováni chloroformem, byly vypreparovány *venae jugulares* a králíci byli vykrveni. Potřebné orgány byly vyjmuty a v čerstvém stavu zváženy. Z orgánu byly vzaty k analýze vzorky o váze asi 10 gramů. Sleziny všech pěti králíků byly zpopelněny a zpracovány společně.

Výsledky analys jsou uvedeny v tabulce 7.

V pěti slezinách, které byly zpracovány společně, bylo nalezeno 0,186 mg % Mn a ve všech bylo 0,008 mg Mn. Na jednu slezinu připadá 0,0016 mg.

V tabulce 8 jsou uvedeny nejnižší a nejvyšší hodnoty v jednotlivých orgánech, hodnoty průměrné a střední chyby.

Tab. 8.

Orgán	Hodnota min.	Hodnota max.	Průměrná hodnota a střední chyba
Srdce	0,086	0,168	$0,114 \pm 0,012$
Kůže	0,025	0,070	$0,050 \pm 0,008$
Ledviny	0,142	0,277	$0,186 \pm 0,025$
Varlata	0,042	0,070	$0,058 \pm 0,005$
Játra	0,164	0,350	$0,265 \pm 0,033$
Plice	0,042	0,081	$0,062 \pm 0,008$
Krev	0,052	0,082	$0,062 \pm 0,007$
Sval	0,030	0,079	$0,062 \pm 0,009$
Mozek	0,063	0,100	$0,077 \pm 0,007$

Podle klesajícího obsahu manganu se řadí orgány za sebou takto: játra, slezina, ledviny, srdce, mozek, krev, plíce, svaly, varlata a kůže.

V tabulce 9 jsou uvedeny pro snazší srovnání minimální a maximální, jakož i střední hodnoty u králíků kontrolních (označovaných římskými číslicemi) z tabulky 3 a králíků pokusných.

Tab. 9.

Orgán	Min.		Max.		Průměrné	
	kontrol.	pokus.	kontrol.	pokus.	kontrol.	pokus.
Srdce	0,075	0,086	0,165	0,167	$0,115 \pm 0,020$	$0,114 \pm 0,012$
Kůže	0,045	0,025	0,086	0,070	$0,063 \pm 0,007$	$0,050 \pm 0,008$
Ledviny	0,134	0,142	0,194	0,277	$0,151 \pm 0,011$	$0,186 \pm 0,025$
Varlata	0,047	0,042	0,089	0,071	$0,063 \pm 0,009$	$0,058 \pm 0,005$
Játra	0,089	0,164	0,248	0,350	$0,180 \pm 0,030$	$0,265 \pm 0,033$
Plice	0,035	0,042	0,070	0,080	$0,053 \pm 0,006$	$0,062 \pm 0,008$
Krev	0,018	0,052	0,042	0,082	$0,027 \pm 0,004$	$0,062 \pm 0,007$
Sval	0,044	0,030	0,085	0,079	$0,059 \pm 0,007$	$0,062 \pm 0,009$
Mozek	0,050	0,063	0,087	0,100	$0,072 \pm 0,007$	$0,077 \pm 0,007$

Je patrné, že průměrné hodnoty obsahu Mn v některých orgánech se zvětšily, v některých klesly. Zvýšení průměrné hodnoty v sestupné řadě je toto:

Rozdíl průměru uváděný v mg %

Játra	+0,085	Plice	+0,009
Krev	+0,036	Mozek	+0,005
Ledviny	+0,035	Sval	+0,003
Slezina	+0,023		

Snížení průměrné hodnoty v sestupné řadě je toto:

Rozdíl průměru uváděný v mg %

Kůže	-0,013	Varlata	-0,005
Srdce	-0,001		

Poněvadž je maximální hodnota manganu v krvi králíků kontrolních menší než minimální hodnota králíků pokusných, lze říci, že je zvýšení v krvi nesporné. Dosahuje 133,3 % hodnoty normální.

Hladina manganu v játrech pokusných králíků se ve svém průměru zvýšila o 0,085 mg %, to je o 47,1 %. Srovnáním maximálních hodnot u králíků kontrolních s minimálními hodnotami králíků pokusných bylo zjištěno, že ve dvou případech, a to u králíka č. 1 a 3, je množství manganu nižší než maximální hodnota u králíků kontrolních. U králíka č. 1 je nižší než průměrná hodnota v játrech králíků kontrolních, kdežto u králíka č. 3 tato hodnota průměr převyšuje. U králíků č. 2, 4 a 5 se zvýšil obsah Mn nad maximum králíků kontrolních.

V ledvinách je maximální hodnota Mn u králíků normálních ve třech případech vyšší než u králíků pokusných, ve dvou případech je nižší, tedy u dvou králíků (č. 1 a 3) došlo ke zvýšení Mn nejen nad průměr, ale i nad maximální hodnotu králíků kontrolních. Hladina Mn se v ledvinách zvýšila v průměru o 0,035 mg %, což je 23,2 %.

Množství zjištěného manganu ve slezinách ve srovnání s množstvím u králíků kontrolních se zvýšilo o 0,023 mg %, což je 14,0 %. Poněvadž byly sleziny králíků kontrolních i pokusných zpracovány společně, nelze věc rozebírat podrobněji.

V plicní tkáni došlo ke zvýšení hladiny manganu průměrně o 0,009 mg %, což je 17,0 %. K absolutnímu zvýšení množství manganu v plicích pokusných králíků, to je zvýšení nad maximální hodnotu králíků kontrolních, došlo jen ve dvou případech, a to u králíka č. 2 a 5. U ostatních králíků je zjištěné množství pod touto hranicí. Obsah manganu v plicích králíka č. 3 je nad normálním průměrem, u ostatních králíků klesl níže.

Obsah manganu v mozku pokusných králíků se zvýšil průměrně o 0,005 mg %, což je 6,6 %. V mozku králíka č. 1, 2 a 4 se zvýšila hladina nad maximum králíků kontrolních. U králíka č. 3 a 5 nedosáhla této hodnoty, ale je nad středním průměrem králíků kontrolních.

K nejmenšímu zvýšení průměrné hladiny manganu došlo ve svaly, a to o pouhých 0,003 mg %, což je 5,1 %. Nad maximální hodnotu, získanou u králíků kontrolních, nedošlo ani v jednom případě.

Ke snížení průměrné hladiny manganu došlo v kůži, srdci a varlatech. V kůži se snížilo množství manganu o 0,013 mg %, což je 20,6 %. Ve dvou případech, a to u králíka č. 1 a 2, klesl obsah manganu pod minimální hranici králíků kontrolních, u ostatních králíků se pohybuje v normálních mezích.

Obsah manganu v srdci klesl průměrně o 0,001 mg %, což je 0,9 %. Lze proto říci, že obsah manganu v srdci se při podávání manganatých solí nezměnil.

Ve varlatech se snížilo průměrné množství manganu o 0,005 mg %, což je 7,9 %. Pouze u králíka č. 1 se snížilo množství manganu ve srovnání s minimálním množstvím králíků kontrolních, v ostatních případech se pohybuje v rozmezí normálním.

Poněvadž jsme byli nedávno vybaveni ultrafialovým spektrografem, překontrolujeme spektrograficky dosavadní výsledky, získané metodou polarografickou. O tom podáme v budoucnu referát. Toto srovnání bude zajímavé proto, že Wolf (1. c) naměřil spektrograficky v lidské krvi asi stokrát méně manganu než autoři jiní.

Z á v ě r

Polarografickou metodou podle Hamamota jsme proměřili množství manganu v srdci, kůži, ledvinách, varlatech, játrech, plicích, krvi, svalu, mozku a slezině králíků normálních a v týchž orgánech u králíků, kterým byl podáván roztok chloridu manganatého. U posledních králíků došlo ke zvýšení manganu v těchto orgánech: v krvi o 133,3 %, v játrech o 47,1 %, v ledvinách o 23,2 %, ve slezině o 14,0 %, v plicích o 17,0 %, v mozku o 6,6 % a ve svalu o 5,1 %. Ke změně nedošlo v srdci, pokles nastal v kůži o 20,6 % a ve varlatech o 7,9 %. Kromě toho bylo proměřeno množství manganu v brzlíku a varlatech telat a dospělého skotu a ve žlázách s vnitřní sekrecí u vepřů. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách.

Literatura

1. Picini, Arch. Farmaklo. sper. 10, 419. — 2. Jadin, Astruc, C. R. Acad. Sci. Paris, 154, 1415. — 3. Bode, Hembd, Bioch. Z. 124, 85, 1921. — 4. Murtrey, US Dep. agric. techn. Bull. 390, 1933. — 5. Rippel, Pflanzen Bioch. 2, 140, 1923. — 6. Tottingham, Beck, Plnt. World 19, 359, 1916. — 7. Samuel, Pipper, cit. podle Coll. Tchéc. Trav. chim. VI, č. 7-8, 1944. — 8. Rosenblatt, March, Bioch. Z. 170, 344, 1926. — 9. Schwicker Z. Unters. Nahrungsm. 48, 311, 1924. — 10. Gössl, Ber. bot. Zntbl. 18, 119, 1904-1905. — 11. Lundergardh, Die Nahrungsaufnahme der Pflanze, Jena 1932. — 12. Bertrand, C. R. Acad. Sci. Paris, 154, 22, 1915. — Ann. Inst. Pasteur 26, 767, 1912. — 13. Jovillier, Ann. Inst. Pasteur 26, 515, 1912. — 14. Sazerac, Ann. Inst. Pasteur, 29, 282, 1913. — 15. Medigreceanu, Ann. Inst. Pasteur 29, 282, 1913. — 16. Richards, Bioch. J. 24, 1575, 1930. — 17. Hargue, J. agric. Res. 27, 417, 1924. — 18. Hule, Spisy lék. fak. Masarykovy univ. 1948. — 19. Sheldon, Brit. med. J. 1932, 869. — 20. Kemmerer, Elvehjem, Hart, J. biol. Chem. 92, 623, 1931. — 21. Heffer, Handbuch d. exp. Pharmakologie III/II 1207-1391. — 22. Feigl, Bioch. Z. 6, 139, 1907. — 23. Scharrer, Biochemie d. Spurenelemente 1941, str. 120. — 24. Sugihara, Acta Scholae med. Kioto 7, 491, 1925. — 25. Abderhalden, Möller, Z. Phys. Ch. 176, 95, 1928. — 26. Berg, Bioch. Z. 165, 141, 1925. — 27. Lang, D. Pharm. Ind. 9, 73, 1942. — 28. Kehoe, Cholak, Storg, J. Nutrit. Am. 19, 579, 1934. — 29. Wolf, Bioch. Z. 318, 521, 1948. — 30. Hamamoto, Cool. trav. chim. Tchecosl. VI, č. 7-8, 1934. — 31. Mikroelementy v žizni rostliných i životných, Akad. nauk. SSSR. — 32. Bayerle, Tamele, Chem. listy 18, 389, 1924.

Определение количества марганца в животных органах

Полярографическим методом согласно Гаммоту было установлено количество марганца в сердце, коже, почках, яйцах, печени, легких, крови, в мускулах, в

мозгу и селезенке кроликов в нормальном состоянии и в тех же органах кроликов, в которые был введен раствор хлористого марганца. У этих последних кроликов наблюдалось повышение содержания марганца в следующих органах: в крови на 133,3%, в печени на 47,1%; в почках на 23,2%; в селезенке на 14,0%; в легких на 17,0%, в мозгу на 6,6% и в мускулах на 5,1%. В сердце содержание марганца не изменилось, снижение наблюдалось в коже на 20,6% и в яйцах на 7,9%. Кроме того исследовалось количество марганца в щитовидной железе и в яичках телят и взрослого крупного рогатого скота, а также в железах внутренней секреции у хряков. Результаты исследования приведены в таблице.

Determination of Amount of Manganese in Animal Organs

Using Hammett's polarographic method, we measured the amount of manganese in heart, skin, kidneys, liver, lungs, blood, muscles, brain and spleen of rabbits in normal health and in the same organs of rabbits which had been given a solution of manganese chloride. In the latter group of rabbits there was an increase in manganese in these organs as follows: in the blood of 133.3 percent, in the liver 47.1 percent, in the kidneys 23.2 percent, in the spleen 14.0 percent, in the lungs 17.0 percent, in the brain 6.6 percent, in the muscles 5.1 percent. There was no change in the heart and there was a decrease of 20.6 percent in the skin, and of 7.9 percent in the testicles. In addition to this, the amount of manganese in the pancreas and testicles of calves and mature cattle, and in the internal secretion glands of pigs. Results are shown in the tables.

Die Bestimmung der Manganmenge in Tier-Organen

Mit polarographischer Methode nach Hamamoto wird die Manganmenge gemessen und zwar im Herz, in der Haut, den Nieren, Hoden, in der Leber, Lunge, im Blut, in den Muskeln, im Hirn und in der Milz von normalen Kaninchen und in denselben Organen von Kaninchen, denen eine Manganchloridlösung verabreicht worden war. Bei den zuletzt erwähnten Kaninchen kam es zu einer Erhöhung der Manganmenge in folgenden Organen: im Blut um 133,3 %, in der Leber um 47,1 %, in den Nieren um 23,2 %, in der Milz um 14,0 %, in den Lungen um 17,0 %, im Hirn um 6,6 %, im Muskelgewebe um 5,1 %. Zu keiner Aenderung kam es im Herzen, ein Absinken trat in der Haut um 20,6 % und in den Hoden um 7,9 % ein. Ausserdem wurde die Manganmengen im Gekröse, in den Hoden von Kälbern und erwachsenem Rindern und in den Drüsen mit innerer Sekretion bei Schweinen gemessen. Die Ergebnisse sind in Tabellen angeführt.

Nové poznatky o způsobu získávání klisního mléka a vlivech na jeho sekreci

Новые данные о способе получения кобыльего молока и влиянии,
оказываемом на его секрецию

New Findings on Methods of Obtaining Mares' Milk and the Influences
on its Secretion

Neue Erkenntnisse bei der Gewinnungsart von Stutenmilch und bei den Einflüssen
auf ihre Sekretion.

Dr Jan BÍLEK, Ing. Jaromír DUŠEK, František LECHNER

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV, laboratoř fyziologie a oddělení chovu koní

Došlo 20. I. 1955

Užitkovost koně je charakterisována převážně poskytováním energie k vykonávání tažné a nosné práce, avšak v některých zemích nabývá chov koní produkcí mléka ještě dalšího významu. Klisní mléko a zvláště zkvašený přípravek z tohoto mléka — kymus — pro své příznivé dietetické účinky a vyšší obsah vitaminu C se stal oblíbeným nápojem nejen v širších vrstvách obyvatel, ale stal se též léčebným preparátem ve speciálních sanatoriích, kde je používán jako dietní potravinu při různých onemocněních: žaludeční a dvanácterníkové vředy, disenterie, břišní tyf, kurděje, anemie, dispepsie, tuberkulóza atd. Kumys působí příznivě též na zeslabený organismus po těžkých operacích.

Dojnost klisen vzhledem k malé hmotě jejich vemen je neobyčejně vysoká, neboť v době laktace (asi 5 měsíců) dává klisna v denním průměru asi 10 l mléka. Podle údajů J. A. Saiguna (2) bylo prokázáno, že při průměrných pastevních podmínkách v Baškirské oblasti nadojí klisny za 180 až 200 dnů laktace až 1600 l mléka. Klisny se zvláště vysokou dojností dávají dokonce 2500 l mléka i více. Jsou uváděny případy, že klisna Iryndik nadojila za 240 dnů 2700 litrů a klisna Kiaš za 210 dnů laktace dokonce 2739 litrů mléka. Podle údajů téhož autora se průměrná dojnost během 24 hodin udržuje obvykle po dobu několika týdnů po ohřebení ve výši 16 až 18 litrů denně. Tato vysoká dojnost je u některých ras nebo rázů koní charakteristická, takže chov těchto koní se stává základem klisních mléčných farem. V Československu dosud dojení klisen k produkci mléka a k léčebným účelům nebylo prováděno.

Dosavadní práce, pojednávající o dojení klisen, řeší tento problém převážně s hlediska provozního, avšak k podrobně vypracované metodice dojení klisen je nutno především věnovat pozornost fyziologii mléčné žlázy, a možnosti jejího ovlivňování.

O průběhu tvorby mléka bylo vysloveno několik teorií. Ve fyziologii precisoval Sečenov názor o živém organismu jako jednotě organismu s podmínkami jeho bytí i o rozhodující úloze vnějšího prostředí ve vývoji živočichů. Poukazoval, že vnější vlivy jsou nejenom pro život nezbytné, ale představují zároveň faktory, které mohou změnit s hlediska druhu materiální organizaci a povahu životních funkcí. Tato myšlenka byla později rozvinuta ve fyziologii I. P. Pavlovem a v pokusech V. Vedenského. Pavlov se spolupracovníky koncem minulého století dokázal, že na činnosti mléčné žlázy má především vliv nervový systém (práce Mironova). Voskresenskij začal pod vedením Pavlovovým studie k vyjasnění složitých reflexních reakcí mléčné žlázy. Poukázal, že nervová regulace vyměšování mléka spočívá jak na nepodmíněných, tak i na podmíněných reflexech. Zjistil na př., že obvyklé manipulace, které předcházejí dojení, mohou zesilovat sekreci mléka stejně jako i vlastní dojení.

Na základě dosavadních prací můžeme mluvit o řídícím vlivu kůry mozkové na mléčné žlázy. Analytická činnost kůry velkého mozku v tomto směru je závislá nejen na podráždění povrchových receptorů mléčné žlázy, zvláště v období ssání a dojení, ale také, jak se ukazuje, na podráždění receptorů cisterny, odvodných kanálků, alveol a cévní soustavy při sekreci a ejekci mléka. Lze mít za to, že analysátor mléčné žlázy se skládá z receptorů mléčné žlázy, z centrální části mozkové a nervů, spojujících periferní a centrální konce analysátorů. Receptory přijímají různá podráždění: nervové vzruchy jsou vedeny pak po dostředivých nervech a do kůry velkého mozku, kde probíhá složitá analýza, uskutečněná podmíněně reflexním dějem. Díky této analýze nastává souladná činnost mléčné žlázy s jinými soustavami organismu a s vnějšími podmínkami (Gračev 3).

Studium mléčné žlázy s hlediska teorie a metody podmíněných reflexů umožňuje shledávat v podnětech vnějšího a vnitřního prostředí význam faktorů, působících na její činnost. Uvedené rovněž svědčí o důležitosti správného ošetření a dojení jako počátečního článku, ovlivňujícího tento složitý reflexní děj, na který může aktivně působit člověk. Z komplexu opatření, zabezpečujících lepší vylučování mléka, nutno mimo jiné uvést přiměřenou rychlost dojení a dokonale vydojování, které podporují dokonalejší vylučování mléka, vyvolávají účinnější podráždění interoreceptorů alveolární soustavy a tudíž stimulují sekreci mléka.

V poslední době je studován vliv tepelného dráždění na činnost mléčné žlázy a chemické složení mléka. Jsou to práce Uvarova (4), Tjarkina (5), Oleněva a Saltupa (6), práce Christensena a Jensena (7), Soldatěnkovy (3), Ljapuskina a Billacha (6), Stungurovy. Z uvedených prací vyplývá, že omývání vemene horkou vodou zvyšuje procento tuku v mléce, a pokusy těchto autorů dokázaly, že vlhké teplo jako podnět působící podráždění má samostatný význam a jeho účinek se projevuje i bez použití účinku mechanického. Gračev (3), který se zabývá systematickým fyziologickým studiem úlohy receptorů mléčné žlázy a vlivu kůry velkého mozku na funkci mléčné žlázy, se domnívá, že mléčná žláza je vybavena nejen mechano-receptory, ale také thermo-receptory, které rychle a přesně reagují na příslušné druhy podnětů, působících na povrch mléčné žlázy. To bylo potvrzeno našimi pracemi o termických vlivech, působících na činnost mléčné žlázy (Bílek J. — Doležálek J. 8).

Podle výsledků dosavadních prací je možno pokládat za dokázané, že jednou z fyziologických příčin termického podráždění vemene před doje-

ním na činnost mléčné žlázy je reflexní účinek na akt vyměšování mléka. Tento thermický reflex vyvolává změnu tonu kanálků, a tím vznikají podmínky, podporující přechod části nejučinnějšího — zbytkového mléka do mlékojemu. Přímý účinek tepelných podráždění se projevuje v jejich vlivu na kontraktivní elementy a je nepochybně reflexní povahy. Tepelné dráždění vhodně kombinované s manipulacemi při dojení, jež pak následují a podporují smršťování alveol, musí se stát podmíněně reflexním podnětem smršťování alveol.

Dosavadní práce o dojení klisen se zabývají hlavně otázkou využití klisního mléka. V naší práci jsme se zaměřili na studium činnosti mléčné žlázy klisny, možnosti jejího ovlivnění (prodloužení laktace) a techniky dojení. Vlastní pokusy byly provedeny na pracovištích státních statků Miličov a Xaverov.

Vlastní práce

Řešení pokusů byl rozděleno na dvě části, a to na první (v dalším označenou jako I. část pokusů), v které byly klisny oddojovány s ponecháním hříbat, a část druhou (dále označovanou jako II. část pokusů), která byla řešena na klisnách až pro provedeném odstavu hříbat.

První část pokusů byla orientační — přípravná a sloužila k získání poznatků pro techniku dojení, zpracování mléka, analýsy mléka atd.

V této I. části pokusů byly klisny přivýkány na ruční dojení, které bylo prováděno z počátku jednou a pak dvakrát denně. Ke konci první části byly klisny rozděleny na skupinu pokusnou a kontrolní a byly navykány na strojní dojení a pokusná skupina klisen pak ještě na teplé obklady vemene. Povrchové teploty vemene byly měřeny na laterální straně jeho levé poloviny dorsálně od základu struku Heidenwolfovým dermathermem.

V II. části práce, která byla hlavním úsekem řešeného problému, byly klisny definitivně rozděleny do dvou skupin — pokusné a kontrolní. V této části práce byla sledována otázka možnosti prodloužení a ovlivnění činnosti mléčné žlázy tepelným drážděním na základě poznatků z dřívějších pokusů na skotu, kde byl prokázán vliv tepelného dráždění na činnost mléčné žlázy a chemické složení mléka a kde jako nejvhodnější byla zjištěna teplota 52 až 55°C. (Bílek J. — Doležál J. 5.) V těchto pokusech byla používána teplota 50—52°C. Při zahřívání vemene a struků se postupovalo tak, že v teplé vodní lázni byla namočena flanelová plachetka, která se přikládala na dvě minuty před dojením na vemen, které zakrývala včetně struků. Teplý obklad byl na vemeni velmi lehce přidržován, aby se zabránilo mechanickému dráždění. Po dvou minutách byl obklad odstraněn a ihned zapojen dojící stroj. Chemické složení mléka bylo zjišťováno běžnými analytickými metodami. Množství nadojeného mléka bylo měřeno denně v 6, 10, 14, 17 a 20 hod. Nejméně jednou týdně bylo sledováno chemické složení mléka, doba spouštění mléka, doby dojení, množství dodojek a povrchové teploty vemene. Otázka krmení, zdravotního stavu a další vlivy působící na činnost mléčné žlázy byly sledovány během všech pokusů.

Před zahájením pokusů bylo vybráno 10 teplokrevných klisen (živé váhy kolem 550 kg): Gama, Gidruše, Gidra, Fuga, Gaetana, Zábava, Gina, Ve-

nuše, Pohádka a Azaňa. Klisny byly ustájeny společně s hříbaty ve volné stáji. K dojení, krmení a ošetřování pokusných klisen v I. části práce byli přiděleni dva ošetřovatelé.

Krmná dávka klisen (ve 4. měsíci laktace) před zahájením pokusů.

	Sušina	Str. bílkoviny	Škrobová hodnota
5 kg ovsa	4,30	0,37	3,00
5 kg sena	4,30	0,34	1,40
vojtěškového	2,70	0,02	0,51
3 kg slámy			
	11,30	0,73	4,91

Týden před zahájením pokusů byla krmná dávka pokusných klisen zvýšena a sestavena z těchto krmiv:

	Sušina	Str. bílkoviny	Škrobová hodnota
5 kg sena vojtěškového velmi dobré jakosti	4,30	0,40	1,40
5 kg ovsa	4,30	0,37	3,00
3 kg slámy ovesné	2,60	0,02	0,51
1 kg pšenič. otrub	0,90	0,09	0,44
0,5 kg pokrut. sluneč.	0,40	0,15	0,34
10 kg tráv (4 hod. pastvy)	1,80	0,20	1,00
30—40 g soli			
40—60 g plavené křídý			
	14,30	1,23	6,69

V I. části práce bylo začato s pravidelným dojením klisen, a to první týden jednou denně, v druhém a dalších týdnech dvakrát denně. Při dojení klisen jednou denně byly klisny dojeny v 7 hodin. Hříbata byla vždy 2 hodiny před dojením vypouštěna podle počasí buď do výběhu nebo do oddělené stáje a ke klisnám byla připuštěna až po skončení dojení. Hříbata byla krmena ad libitum. Krmná dávka se skládala z jaderné směsi (50 % mačkaného ovsa, 25 % pšeničných otrub, 25 % slunečnicových pokrutin), sena, minerálních doplňků a od 1. IV. 1954 též z pastvy. Po prvním týdnu po praktickém vyzkoušení klisen byly některé vyřazeny a v pokusu ponechány pouze: Venuše, Zábava, Gaetana, Gidra, Gina a Azaňa. U některých klisen se na počátku pokusu nadojilo poměrně malé množství mléka, neboť klisny mléko zadržovaly a zejména t. zv. druhé mléko bylo někdy získáváno až po připuštění hříbat k ssání, kdy byly klisny dojeny za současného ssání hříbat. Druhý týden byla započato s dojením klisen dvakrát denně, t. j. v 7 hodin a v 9,30 hodin. Hříbata byla oddělována od klisen v 5 hodin ráno po ranním krmení a ke klisnám byla připuštěna až v 10 hodin po skončeném dojení. Klisny i s hříbaty se pásly vždy v poledních hodinách, a to

až do 1. VI. 1954, neboť do tohoto termínu byl porost na pastvinách málo vzrostlý, takže klisny s hříbaty musely být v době mimopastevní pouštěny pouze do výběhu.

T e c h n i k a d o j e n í. Dojení klisen bylo z počátku velmi obtížné, neboť bylo velmi málo praktických zkušeností a klisny často mléko zadržovaly. Proto se v prvních dnech pokusu nadojilo poměrně malé množství mléka s mimořádně nízkým obsahem tuku. Při dojení byl ve stáji zachováván klid, pravidelnost v obsluze a při krmení atd. Přes všechna tato opatření však stačilo k snížení dojivosti nebo zadržení mléka jakékoliv vnější rozrušení klisny (zařetání cizího koně atd.). Z počátku, než si klisny „zvykly“ na dojení, bylo pečlivě dbáno všech bezpečnostních opatření. Klisny byly uvázány a kromě toho pomocník dojiče držel klisnu za lícnici stájové ohlávky. Při dojení byla klisna postavena tak, aby měla vlastní vahou zatíženy obě přední a levou zadní končetinu. Pravou zadní končetinu musí mít při tom klisna volnou — „v pohovu“. Při dojení bylo stále sledováno chování klisny. Největší pozornost byla věnována zejména levé zadní končetině, která při dojení nesměla být uvolněna, aby se tak předešlo neočekávanému poranění dojiče. Dojilo se s levé strany. Dojačka byla při dojení zavěšena na levé ruce a musela být postavena tak, aby se dnem opírala o levé koleno dojiče. Dojič stál při dojení mírně rozkročen. Levá dolní končetina je při tomto postavení volně poněkud pokrčena v koleně a pravá dolní končetina je asi o krok zakročena. Dojačku bylo nutno držet tak, aby se nedotýkala vemene, ani jiné části těla klisny. Při dojení musel být zachovávan ve stáji naprostý klid a mimo pracovníky nebyl nikdo jiný ve stáji přítomen. Vemeno klisny, struky a celé okolí vemene bylo vždy před dojením omyto vlažnou vodou a otřeno do sucha. Nejméně jednou týdně bylo vemeno a celé jeho okolí umyto mýdlem a teplou vodou, aby se tak odstranila nečistota z prohlubenin, vrásek a záhybů kůže vemene. Základní podmínkou při dojení klisen je bezpodmínečné udržování čistoty v rámci hygienických opatření. Dojení prováděli vždy stejní ošetřovatelé, aby se tak vyloučily vlivy různého provádění dojení, neboť změna osoby a způsobu dojení mohou nepříznivě působit na dojivost. Vlastní dojení bylo prováděno tak, že bylo co nejvíce napodobeno ssání hříběte. Proto si dojič bedlivě všímal ssání hříbat, z kterého pak mohl nejlépe odvodit pravidla pro vlastní dojení. Dojil tak, že struky uchopil s jedné strany palcem a s druhé strany ukazováčkem a prostředníčkem a struk pak pouze mačkal (struky nesmějí být stahovány shora dolů). Dojení bylo provedeno rychle a energicky, takže celý proces dojení trval jen několik minut.

V posledním týdnu I. části pokusu byly klisny rozděleny do dvou skupin, a to pokusné, u které byly klisnám přikládány na vemena teplé obklady, a kontrolní. Zároveň k ulehčení práce a ke zdokonalení techniky dojení bylo vyzkoušeno dojení strojem, které bylo dále používáno v celé II. části práce. K strojnímu dojení bylo použito dojící soupravy, užívané pro dojení krav, upravené Trmatou.

První část

Vyšetřování povrchových teplot kůže vemene v souvislosti s činností mléčné žlázy klisen

Povrchové teploty kůže vemene byly měřeny na laterální straně levé poloviny dorsálně od základu struku, a to před dojením a po ručním do-

jení. Dále byly zjišťovány doby dojení a měřeno množství nadojeného mléka vždy v průběhu jednoho dojení. Dojilo se 9,30 hod.; hříbata byla 2 hodiny před dojením vyháněna do výběhu. Dojilo se ručně.

Porovnáváme-li povrchové teploty vemene klisen před dojením a po dojení, zjišťujeme zvýšení povrchové teploty po ručním dojení, při kterém ještě nebylo použito dokonalé techniky. Rozdílné povrchové teploty vemene přičítáme individualitě klisen a rozdílu vývinu mléčného parenchymu a tukové tkáně, majícímu značný vliv na povrchovou teplotu vemene. Dojení trvalo 3 až 10 minut. Množství nadojeného mléka se pohybovalo od 100 ml do 530 ml od jedné klisny. Z těchto šetření uvádíme některé výsledky v tab. 1.

Tab. 1. Povrchové teploty vemene klisen, doby spouštění mléka, doby dojení a množství nadojeného mléka v průběhu jednoho dojení (9,30 hod.).

Jméno klisny	Teplota před dojením °C	Teplota po dojení °C	Doba spouštění mléka vteř.	Doba dojení minut	Množství nadojeného mléka v ml
Gama	34,5	35,0	1	3	250
Fuga	33,0	34,5	2	9	180
Gidra	34,0	35,0	3	10	100
Gaetana	34,0	35,0	1	4	200
Zábava	34,0	35,0	1	4	250
Venuše	34,5	35,5	1	4	250
Gidruše	34,0	35,0	1	6	200
Gama	34,0	34,5	1	3	230
Fuga	33,0	34,0	1	8	110
Gidra	32,0	33,0	2	9	260
Gaetana	34,0	34,3	1	6	475
Zábava	34,0	35,0	2	8	390
Venuše	34,0	34,3	1	6	530
Gidruše	33,0	33,5	2	7	195

Sledování povrchových teplot vemene v průběhu ručního dojení

V této části práce byly vyšetřovány povrchové teploty vemene během dojení, a to před dojením, ve třetí minutě dojení a ihned po ukončení dojení. Porovnáváme-li povrchové teploty v průběhu dojení, zjišťujeme u většiny klisen ve třetí minutě dojení zvýšení povrchové teploty o 0,2 až 0,5 °C proti hodnotě před dojením a po vydojení opět určitý pokles. Toto zjištění opět potvrdilo, že existuje vztah mezi činností mléčné žlázy a povrchovými teplotami vemene, což bylo v další části práce využito k tepelnému dráždění receptorů mléčné žlázy za účelem ovlivnění její činnosti. Pokud se týká chemického složení mléka, zkoušeného v některých pozorováních první části práce, nacházíme zde nízké hodnoty, zvláště v obsahu tuku v mléce, což vysvětlujeme ještě ne dokonalou technikou dojení a dále tím, že byly klisny dojeny jen dvakrát denně. Spouštění mléka od zahájení dojení bylo u všech klisen prakticky okamžité, trvalo nejdéle dvě vteřiny. Doba dojení kolísala u jednotlivých klisen od 4 do 9 minut. Množství nadojeného mléka činilo při jednom dojení v 9,30 hod. 300 až 950 ml od jedné klisny, při dojení dvakrát denně v 7 hod a 9,30 hod. bylo nadojeno od jednotlivých klisen 640 až 1520 ml mléka. Blížší výsledky uvádí tab. 2.

Tab. 2. Povrchové teploty vemene klisen během dojení a chemické složení mléka, získaného dojením jednou a dvakrát denně.

Klisna	Tepl. vemene před dojením °C	T. v. ve 3. doj. °C	T. v. po doj. °C	Doba spoušt. mléka vteř.	Doba dojení min.	Množství mléka z 1 dojení ml	
Gama	34,5	34,7	33,5	1	4	520	dojení v 9,30
Gidra	33,5	33,7	33,6	1	8	350	
Zábava	35,0	35,0	34,5	1	9	750	
Fuga	34,5	34,3	34,0	1	6	400	
Gidruše	34,0	34,5	34,5	1	5	300	
Venuše	35,0	34,5	34,5	1	8	950	
Gaetana	34,5	35,0	34,5	1	8	850	

Dojeno v 7,00 a 9,30 hod.

Klisna	Tepl. v. před dojením	T. v. ve 3. min. dojení	T. v. po dojení	Doba spoušt. mléka vteř.	Doba dojení min.	Množ. mléka získ. dojením 2 × denně v 7 a 9,30 hod.	Chemické složení mléka z dvojího dojení v %										
							spec. váha	tuk	bílkoviny celkem	kasein	alb.	chl.	cukr	suš.	s - t	popel	tuk v suš.
Gama	34,5	35,0	34,5	1	4	640	1,0364	0,29	2,26	1,02	0,90	0,205	7,46	9,87	9,58	0,33	9,23
Gidra	35,0	35,0	34,5	1	6	800	1,0373	0,25	2,17	1,04	0,92	0,136	7,87	9,85	9,54	0,31	2,53
Zábava	34,3	34,5	34,0	1	5	790	1,0358	0,27	1,87	1,06	0,71	0,136	7,66	9,68	9,41	0,27	2,78
Fuga	34,7	34,5	34,0	1	9	690	1,0370	0,21	2,13	1,04	1,03	0,205	7,66	9,80	9,59	0,34	2,14
Gidruše	34,5	34,5	34,3	1	4	710	1,0366	0,20	2,47	1,29	0,99	0,280	7,32	9,95	9,75	0,45	2,01
Venuše	34,5	35,0	34,5	1	8	1520	1,0366	0,27	2,11	0,98	0,96	0,205	7,65	9,88	9,61	0,33	2,73

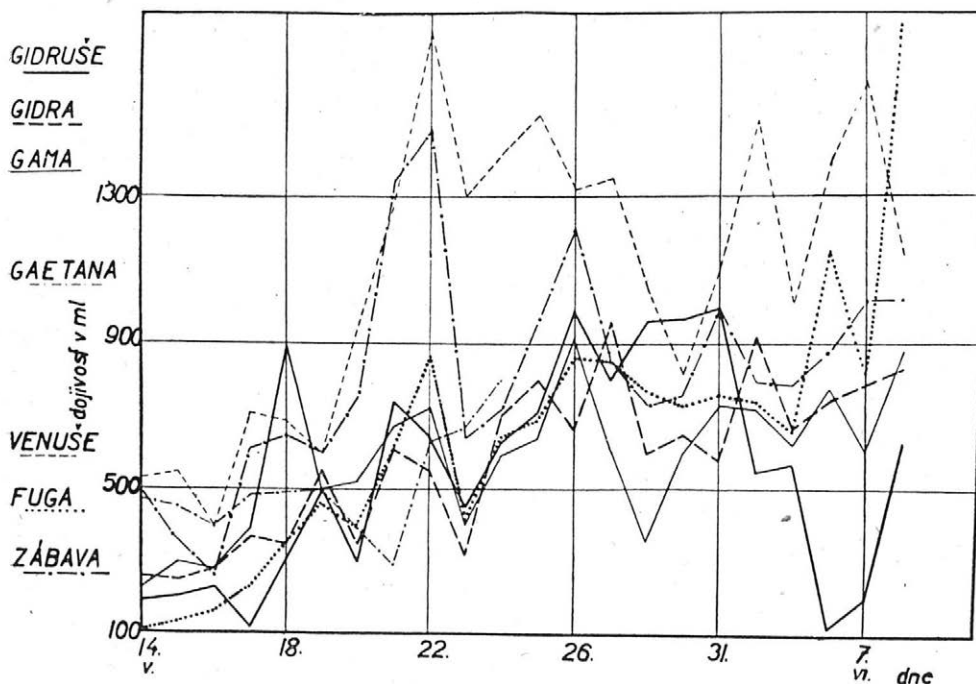
Vzorky mléka z obojího dojení.

Zavedení teplých obkladů a sledování činnosti mléčné žlázy při dojení dvakrát denně

V této části práce bylo započato s navykáním klisen na teplé obklady. Za tím účelem byly klisny předběžně rozděleny na dvě skupiny — pokusnou a kontrolní, se zřetelem na příští pokusy. Postupováno bylo tak, že v předem připravené teplé vodní lázni byla namočená flanelová plachetka, která se přikládala na dobu dvou minut před dojením na vemeno, jež zakrývala včetně struků. Teplý obklad byl na vemeni velmi lehce přidržován, čímž bylo zabráněno mechanickému dráždění. Po dvou minutách byl obklad sejmuto a ihned se začalo dojit. Když bylo předběžně zjištěno, že se klisny při aplikaci obkladů o nižší teplotě 45—47°C chovají klidně, byla používána teplota 50°C, která se podle shora uvedených prací projevila vhodnou. V souvislosti se zavedením těchto teplých obkladů byl sledován v orientační části práce jejich vliv na povrchové teploty vemene a na činnost mléčné žlázy při dojení dvakrát denně, a to tak, že byly vyšetřovány povrchové teploty vemene před přiložením teplých obkladů, po jejich sejmutí, ve třetí minutě dojení a po ukončení dojení. Dále byly zjišťovány doby spouštění mléka, doby dojení, množství nadojeného mléka u jednotlivých klisen a byly prováděny analysy.

Porovnáváme-li povrchové teploty vemene před přiložením teplých obkladů, po jejich sejmutí a během ručního dojení, zjišťujeme jejich ovlivnění typými obklady, což se projevuje zvýšením povrchových teplot až o 0,5°C po tepelném podráždění a opětným poklesem po vydojení. Doby dojení byly u klisen, kde byly zavedeny teplé obklady, poněkud kratší než u klisen normálně dojených.

Diagr. I. Dojnost jednotlivých klisen v průběhu I. části práce při dojení dvakrát denně. (Na ordinátě je vyznačena dojnost v ml, na abscise dny v průběhu šetření.)



V dalších pokusech této první části práce bylo započato se strojním dojením všech klisen dojícím strojem, upraveným shora uvedeným způsobem pro klisny, a to tak, že u pokusných klisen byly strukové násadce nasazeny vždy ihned po sejmutí teplého obkladu. Zde byly sledovány doby spouštění mléka, doby dojení, množství ručních dodojků, množství nadojeného mléka a jeho chemické složení. Dojilo se dvakrát denně, a to v 7 hod. a v 9,30 hod.

Porovnáváme-li množství nadojeného mléka ručním dojením a dojením strojním, zjišťujeme po prvním zavedení strojního dojení určitý pokles množství mléka, který se v dalším šetření vyrovnal u skupiny pokusné i kontrolní. To vysvětlujeme působením nových podnětů dojícími stroji. Spuštění mléka bylo jako při ručním dojení prakticky okamžité a doby dojení se již zde do určité míry zkracovaly. Procento tuku v mléce ještě značně kolísalo. Ruční dodojky, zbylé po strojním dojení, činily 1—10 %. Bližší výsledky, jakož i množství nadojeného mléka v průběhu první části práce, sledované u jednotlivých klisen, uvádí diagram I.

Druhá část

V druhé části pokusu jsme si stanovili za úkol prodloužit laktaci období u klisen po odstavu hříbat strojním dojením a u pokusné skupiny ovlivnit činnost mléčné žlázy použitím tepelných podnětů.

Před zahájením pokusů v této části byly klisny převedeny z farmy Milichov na farmu Xaverov, kde byla provedena druhá — hlavní část pokusu. Klisny byly ustájeny individuálně v boxech ve zděné, světlé, vzdušné stáji, která vyhovovala požadavkům na ustájení klisen pro získání zdravotně nezávadného mléka.

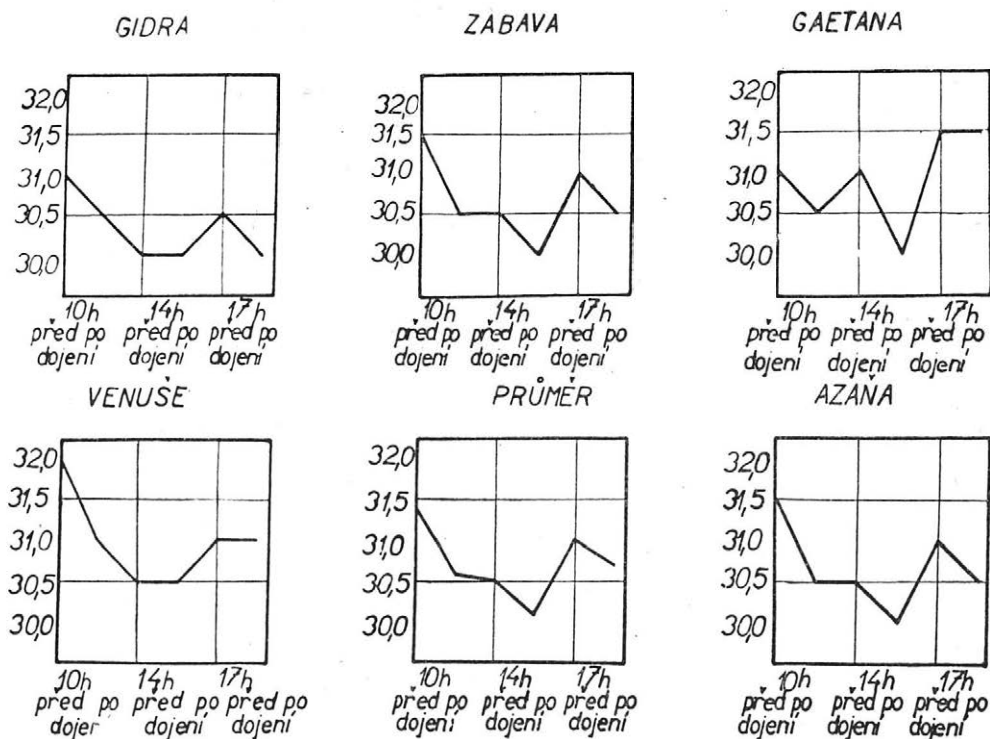
Převedení klisen do nového prostředí a přerušování strojního dojení ovlivnilo nepříznivě v prvních dnech dojivost pokusných klisen.

Klisny se dojily pětkrát denně, a to v 6 hod., 10 hod., 14 hod., 17 hod. a ve 20 hod. Krmná dávka klisen byla kvantitativně a kvalitativně rovnocenná krmné dávce zkrmované pokusným klisnám v první části pokusu. Po celou dobu druhé části pokusu byly klisny dojeny, ošetřovány a krmeny jedním, k pokusu zvlášť přiděleným ošetřovatelem. Průběhem pokusu jsme odebírali jednou týdně poměrné vzorky mléka k analýsám. Před přikročením k tepelnému ovlivňování mléčné žlázy byly pokusné i kontrolní klisny dojeny strojně a dodojovány ručně bez jiných zásahů. Tato přípravná fáze, nutná k zjištění činnosti mléčné žlázy a k upravení vlivu změny prostředí, trvala 10 dnů. Dojeno bylo pětkrát denně. Při každém dojení se dbalo na to, aby jakmile přestane dojené mléko protékat hadicemi, byly strukové násadce okamžitě sejmuty a klisna byla dodojena ručně.

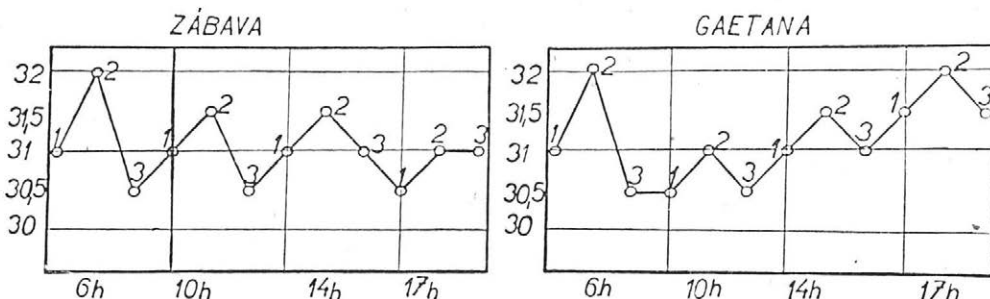
Hodnotíme-li výsledky dosažené v tomto období, zjišťujeme, že v tomto období bylo již celkové denní množství nadojeného mléka od 800 ml do 5.420 ml, množství ručních dodojků zbylých po jednom dojení činilo 5 až 160 ml, celkové denní množství ručních dodojků ze všech 5 důjů u jednotlivých klisen činilo 80 až 500 ml, vyjádřeno v procentech činilo množství ručních dodojků u všech klisen v průměru 8,1 %. Spuštění mléka bylo prakticky okamžité a jednotlivá dojení trvala 1 minut 10 sekund až 3 minuty. Tučnost mléka, zjištěná z poměrných vzorků, se pohybovala od 0,95 do 2,15 %, což vysvětlujeme vhodnější technikou dojení, čímž byl ovlivněn podíl t. zv. zbytkového mléka. V tomto období byly rovněž vyšetřovány po-

vrchové teploty kůže vemene klisen v různých denních dobách — v 10, 14 a 17 hod. vždy před dojením a po dojení. Porovnáváme-li povrchové teploty vemene klisen v průměru, pozorujeme nepatrné kolísání v různých denních dobách a u většiny klisen po každém vydojení určitý pokles povrchových teplot kůže vemene (diagr. II). Bližší výsledky uvádí tab. 3.

Diagr. II. Povrchové teploty kůže vemene klisen v různých denních dobách před dojením a po dojení.



Diagr. III. Kolísání povrchových teplot kůže vemene klisen během dne při přikládání teplých obkladů. (Na ordinatě je vyznačena teplota v °C, na abscise denní doby.)



Povrchové teploty kůže vemene

- 1 před přiložením obkladu
- 2 po sejmutí obkladu
- 3 po dojení

Tab. 3. Sledování činnosti mléčné žlázy a chem. složení mléka klisen při dojení 5krát denně před zavedením teplých obkladů.

[illegible]

Tab. 4. Vliv teplých obkladů 50° C po dobu 2 minut na činnost mléčné žlázy klisen.

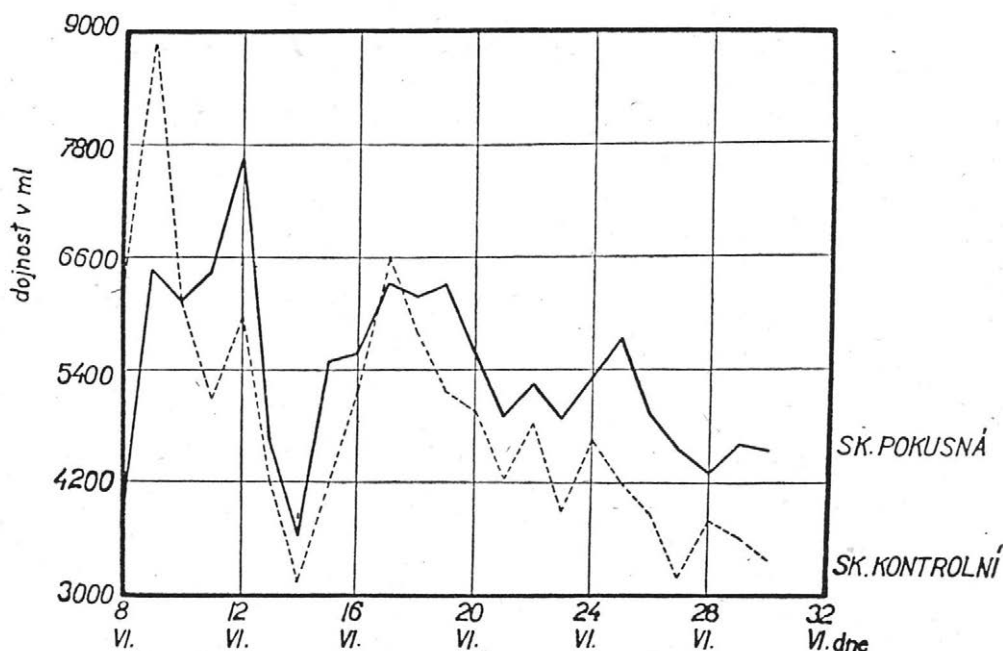
24. 6. 1954	Doba denní																Celkem			Povrchové teploty vemene												specifická váha	Chemické složení mléka v %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	6 hod.				10 hod.				14 hod.				17 hod.							20 hod.				před dojením				před dojením					před dojením				před dojením																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Doba dojení	Dodání v ml	Množství nadobného mléka v ml	Doba dojení	Dodání v ml	Množství nadobného mléka v ml	Doba dojení	Dodání v ml	Množství nadobného mléka v ml	Doba dojení	Dodání v ml	Množství nadobného mléka v ml	Doba dojení	Dodání v ml	Množství nadobného mléka v ml	Doba dojení	Dodání v ml	Množství nadobného mléka v ml	před přil. obkladu	po scimnutí obkladu	po dojení	před přil. obkladu	po scimnutí obkladu	po dojení	před přil. obkladu	po scimnutí obkladu	po dojení	před přil. obkladu	po scimnutí obkladu	po dojení	tuk		celkové bílkoviny	kasein	albumin	chlor	cukr	sušina	s-t	popeloviny	tuk v sušině	číslo chlor-cukrové																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Kliska																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Po tomto desetidenním šetření bylo u klisen pokusné skupiny započato s tepelným drážděním žláz, a to přikládáním teplých obkladů po dobu dvou minut před dojením shora popsáním způsobem. Po ukončení dojení se vždy ihned ručně dodojovalo. V těchto pokusech, sledujících vliv tepelného dráždění na činnost mléčné žlázy, byly sledovány doby spouštění mléka, doby dojení, množství ručních dodojků, zbylých po strojním dojení, chemické složení mléka, dojnost klisen v různých denních dobách a povrchové teploty kůže vemene.

Sledujeme-li vliv teplých obkladů na povrchovou teplotu kůže vemene v různých denních dobách, pozorujeme u pokusných klisen kromě kolísání povrchových teplot v různých denních dobách a poklesu po každém vydojení zvýšení povrchových teplot po sejmutí obkladů o $0,5-1^{\circ}\text{C}$ (diagr. III).

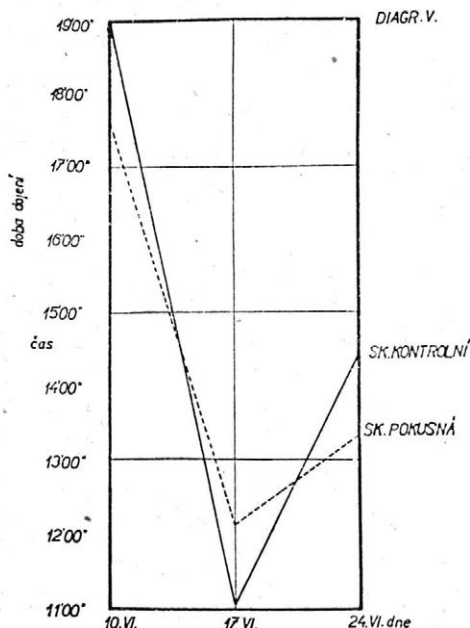
Hodnotíme-li vliv zahřívání vemene na činnost mléčné žlázy, zjišťujeme zvýšení dojnosti u skupiny pokusné, což se projevovalo již při zavedení teplých obkladů; v průběhu pokusů se rozdíl v dojnosti klisen pokusných a kontrolních zvětšovaly ve prospěch skupiny pokusné. V období před tepelným působením byla celková dojnost všech klisen skupiny pokusné menší o 580 ml než u skupiny kontrolní. V období pokusů se vlivem tepla dojnost zahříváné pokusné skupiny zvýšila tak, že celková dojnost všech pokusných klisen, kterým byly přikládány teplé obklady, byla o 12540 ml vyšší než dojnost klisen kontrolních, u kterých nebylo tepelné dráždění prováděno. Rovněž se zřetelem na možnost prodloužení laktace u klisen se projevilo přikládání teplých obkladů před dojením jako vhodnější než normální dojení bez uplatnění tepelných vlivů. Bližší výsledky uvádí diagr. IV.

Diagr. IV. Dojnost klisen skupiny pokusné a kontrolní v II. části práce. (Dne 18. VI. bylo započato s přikládáním teplých obkladů.)



Příznivý účinek teplých obkladů se projevil i v kratší době dojení a do určité míry v chemickém složení mléka.

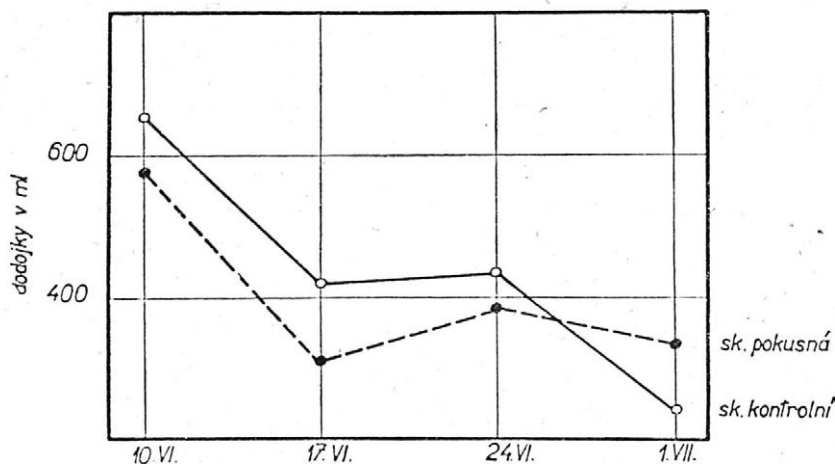
Diagr. V. Vliv teplých obkladů na dobu dojení klisen skupiny pokusné a kontrolní při dojení 5krát denně.



Porovnáváme-li dobu dojení strojem u klisen skupiny pokusné a kontrolní, zjišťujeme po zavedení teplých obkladů kratší dobu dojení u skupiny pokusné proti skupině kontrolní při nižším množství ručních dodojků u skupiny pokusné. Větší snížení množství dodojků u skupiny kontrolní ke konci pokusu přičítáme pronikavějšímu snížení dojnosti u této skupiny ke konci pokusů.

Sledujeme-li procento tuku v mléce, pozorujeme kolísání při vyšší tučnosti mléka u klisen pokusných po zavedení teplých obkladů. Rovněž obsah bílkovin v mléce byl vyšší u pokusných klisen v období přikládání teplých obkladů než u klisen kontrolních. Bližší výsledky těchto šetření uvádíme v tab. 4 a diagr. V., VI., VII. a VIII.

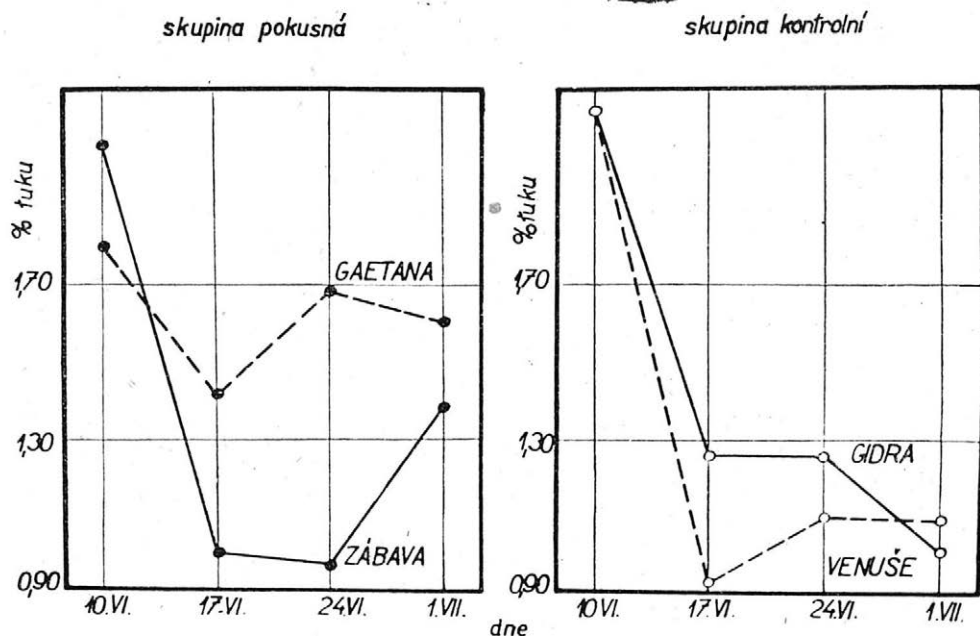
Diagr. VI. Vliv teplých obkladů na množství dodojků u klisen skupiny pokusné a kontrolní při dojení 5krát denně.



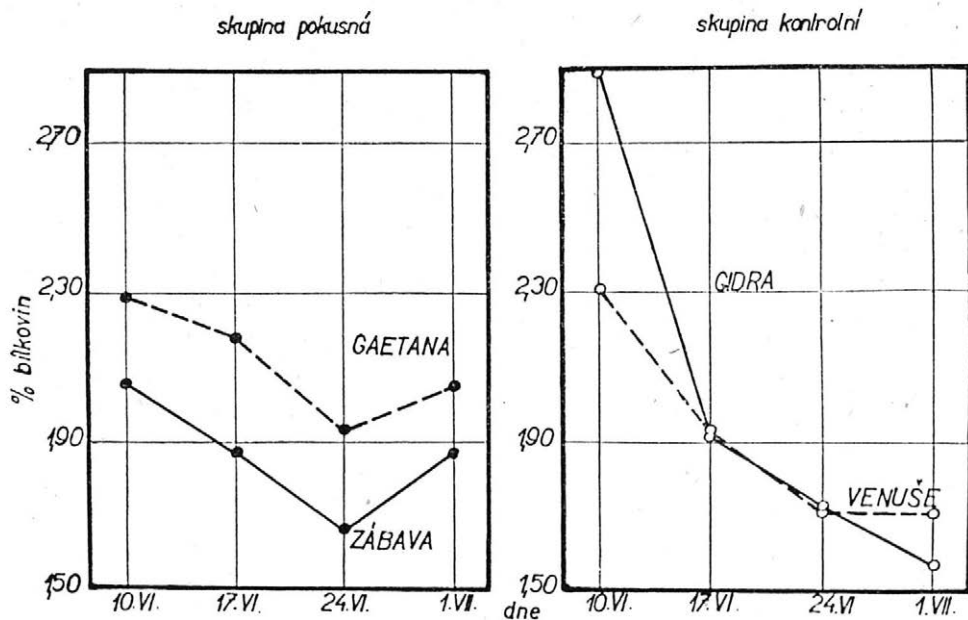
Během všech šetření byla zjišťována denní dojnost všech klisen a dojnost všech klisen v různých denních dobách.

Laktační křivky sledované v průběhu všech pozorování vykazují po zavedení teplých obkladů vyšší hodnoty u pokusné skupiny; v jejich průběhu se rozdíly zvětšují ve prospěch skupiny pokusné v rámci kolísání působení vlivy zevního prostředí u obou skupin.

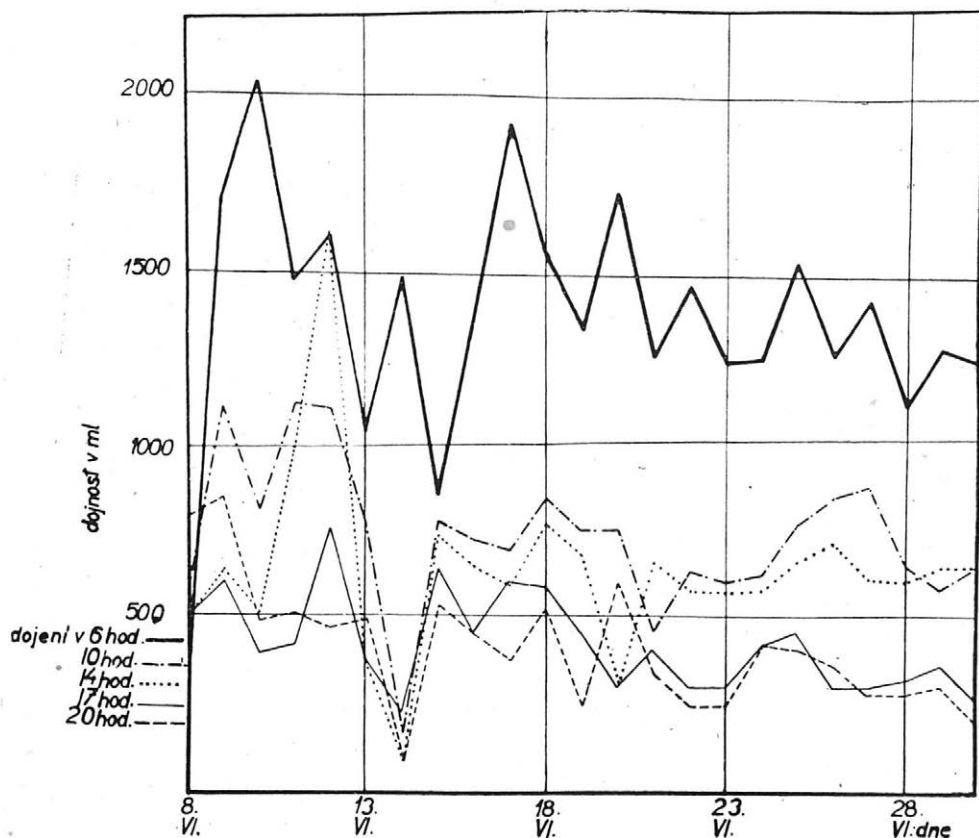
Diagr. VII. Vliv teplých obkladů na obsah tuku v mléce klisen skupiny pokusné a kontrolní při dojení 5krát denně.



Diagr. VIII. Vliv teplých obkladů na celkový obsah bílkovin v mléce klisen skupiny pokusné a kontrolní při dojení 5krát denně. (Na ordinatě je označeno % bílkovin v mléce, na abscise dny.)



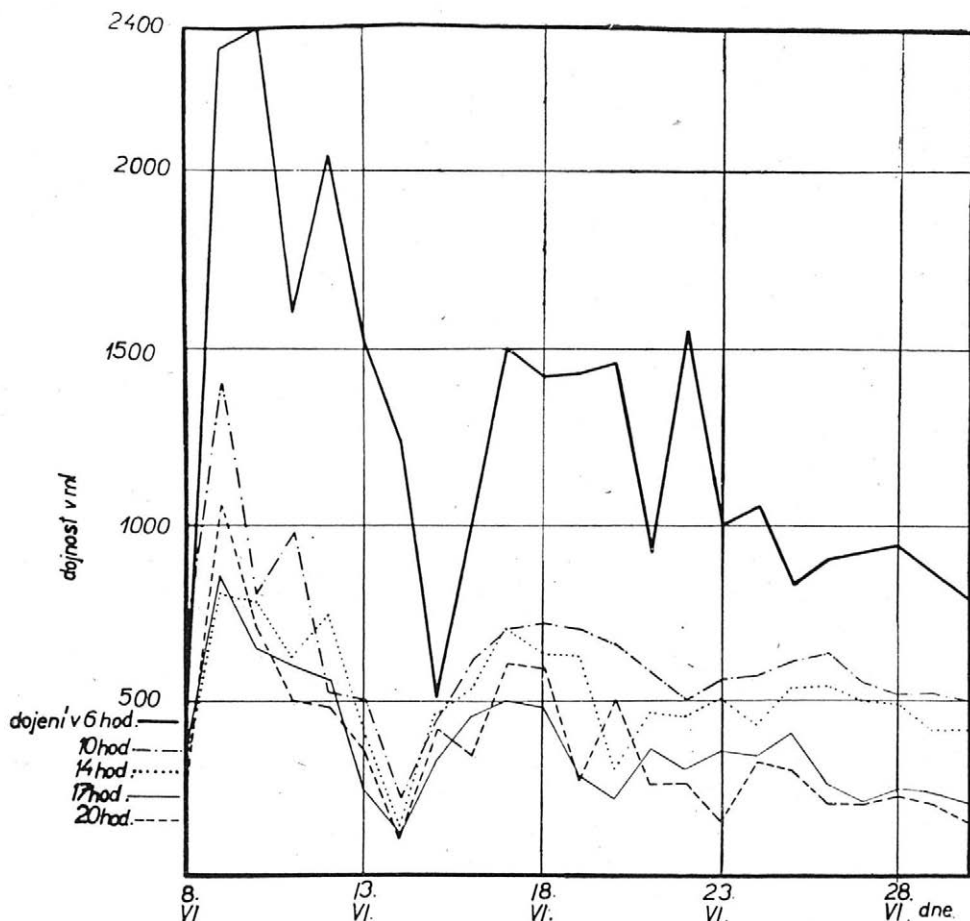
Diagr. IX. Dojnost klisny Zábavy v různých denních dobách (v 6, 10, 14, 17, 20 hod.).



Pokud se týká dojnosti klisen, sledované v různých denních dobách, byly zjištěny nejvyšší hodnoty při prvním ranním dojení v 6 hod.; během dne se snižovaly a nejnižší hodnoty v rámci kolísání byly zjištěny při posledním večerním dojení ve 20 hod. Největší rozdíly v dojnosti mezi prvním ranním dojením v 6 hod. a druhým dojením v 10 hod. byly zjištěny u klisen s vyšší dojností, kdežto u klisen s nízkou dojností byly tyto rozdíly menší. Porovnáváme-li účinek tepelného dráždění u klisen obou skupin v různých denních dobách, zjišťujeme u pokusných klisen větší rozdíly v dojivosti mezi prvním ranním dojením v 6 hod. a druhým dojením v 10 hod. než u klisen kontrolních. Z těchto výsledků je patrné, že největší rozdíl v dojivosti mezi prvním ranním dojením v 6 hod., druhým dojením v 10 hod. a dalším je u klisen s vyšší dojivostí a jako nejvhodnější pro tepelné zásahy je možno uvažovat dobu prvního ranního dojení, kdy je mléčná žláza vzhledem k těmto zásahům nejreaktivnější. Bližší výsledky uvádí diagr. IX., X., XI., XII., XIII., XIV. a XV.

Nadojené mléko bylo po ukončení každého dojení uchováváno v lednici; jednou denně bylo mléko odváženo k dalšímu zpracování (pokusná výroba kumysu, kefiru atd.), k chemickým a mikrobiologickým rozborům a k stanovení obsahu vitaminů. Analýsy mléka byly prováděny ve spolupráci s mlékařskou laboratoří Laktos n. p. (Dr. Maxa a Dr. Teplý) a s ústavem hygieny (Dr. Prskavcová a Dr. Sedláček).

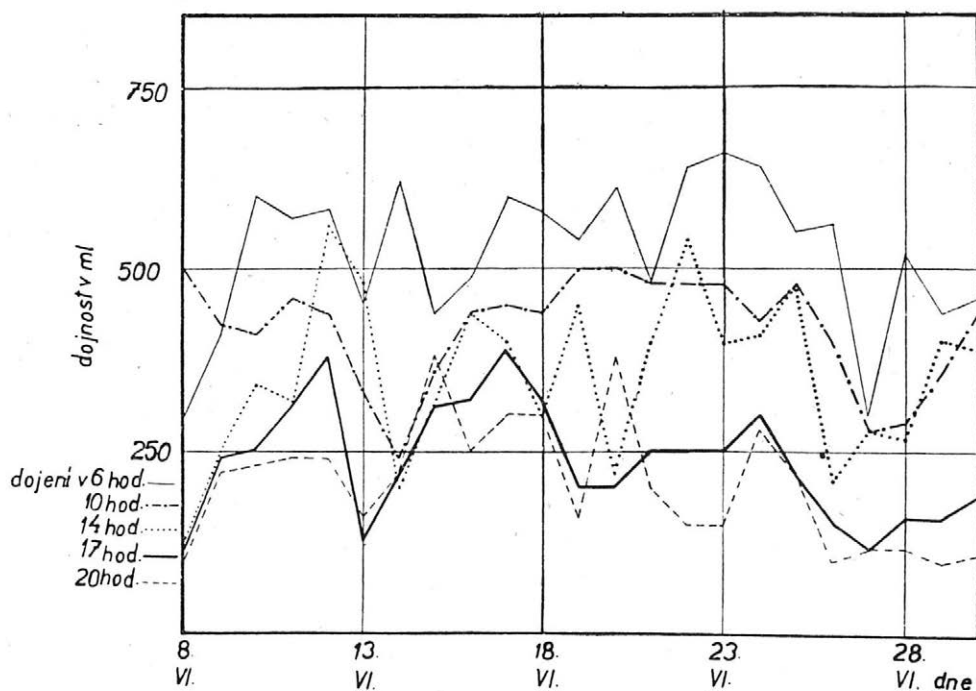
Diagr. X. Dojnost klisny Venuše v různých denních dobách (v 6, 10, 14, 17, 20 hod.).



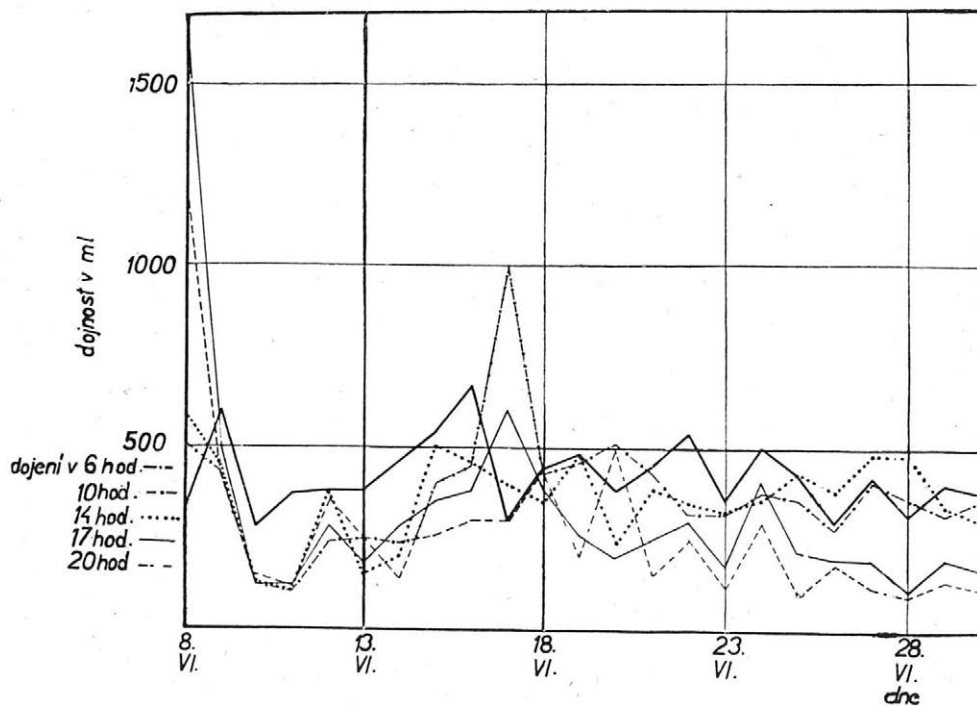
Mezi prvním a druhým, mezi třetím a čtvrtým dojením byly klisny vypouštěny do pastevního výběhu. Klisny byly po celou dobu řešení pokusu ve velmi dobrém výživném stavu. Byly zváženy před zahájením i po ukončení pokusu a ze získaných vah vidíme, že všechny přibraly na váze (průměrně 20 kg). Hříbata odchovaná pokusnými klisnami byla všechna velmi dobře vyvinuta.

K zajištění pokusné výroby zkvašených a kyselých mléčných výrobků z klisního mléka v době po ukončení pokusu bylo usušeno 6,795 g mléka (ze 75 l čerstvého mléka). Mléko bylo sušeno běžně užívanou rozprašovací metodou po předchozí pasteuraci mléka (30' při 77 1/2 °C). Usušené mléko bylo uchováno v lepenkových krabicích s hliníkovou folií a plechovým dnem a víkem. Poněvadž byl pokus z technickým důvodů ukončen v sedmém měsíci laktace, nelze určit, jak dlouho je možno správně prováděným dojením a upravením celého agrobiologického komplexu podmínek vytvářejících prostředí (tech. dojení, krmení, ustájení atd.) prodloužit dobu laktace, ale i z našich pokusů je možno usuzovat, že i při některých nepříznivých vlivech (dvojí přerušení dojení v průběhu pokusu) se podařilo dobu laktace prodloužit a

Diagr. XI. Dojnost klisny Gaetany v různých denních dobách (v 6, 10, 14, 17, 20 hod.).

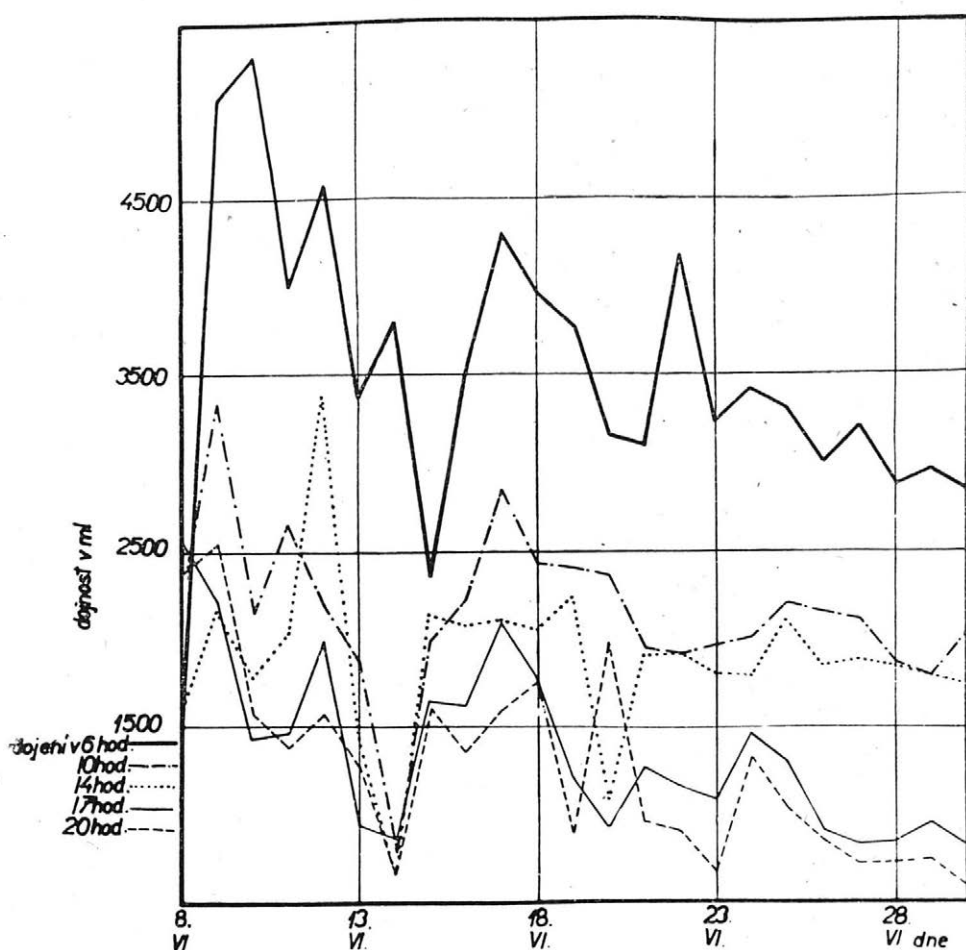


Diagr. XII. Dojnost klisny Gidry v různých denních dobách (v 6, 10, 14, 17, 20 hod.).



podle dosažených výsledků lze předpokládat, že při zajištění plynulosti dojení se podaří prodloužit dobu laktace u klisen po odstavu hříbat daleko více než v tomto informativním pokusu.

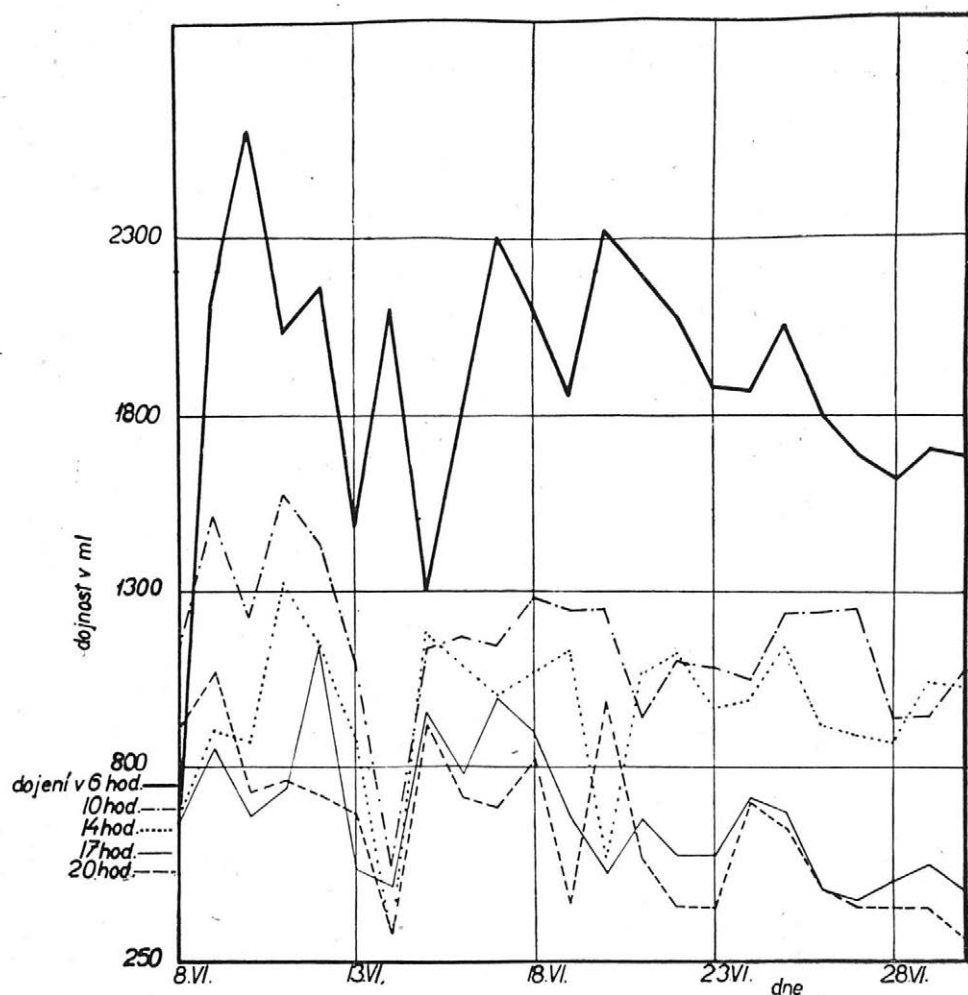
Diagr. XIII. Dojnost pokusných i kontrolních klisen v různých denních dobách (v 6, 10, 14, 17, 20 hod.).



Z á v ě r

V této práci byla studována činnost mléčné žlázy klisen a možnost jejího ovlivňování, technika dojení a zpracování mléka. Na rozdíl od dřívějších dostupných prací o dojení klisen, zabývajících se hlavně otázkou využití klisního mléka, byly naše pokusy zaměřeny na otázku možnosti prodloužení laktace u klisen a ovlivnění činnosti mléčné žlázy klisny tepelnými zásahy. V první části práce byly vyšetřovány povrchové teploty kůže vemene v souvislosti s činností mléčné žlázy klisen, byly sledovány povrchové teploty kůže vemene v průběhu ručního dojení a bylo započato s navykáním klisen na teplé obklady. Tato šetření byla podkladem vlastní práce, sle-

Diagr. XIV. Dojnost pokusných klisen v různých denních dobách (v 6, 10, 14, 17, 20 hod.).



dující možnost prodloužení laktace klisen při dojení dojícím strojem a vliv teplých obkladů na činnost mléčné žlázy.

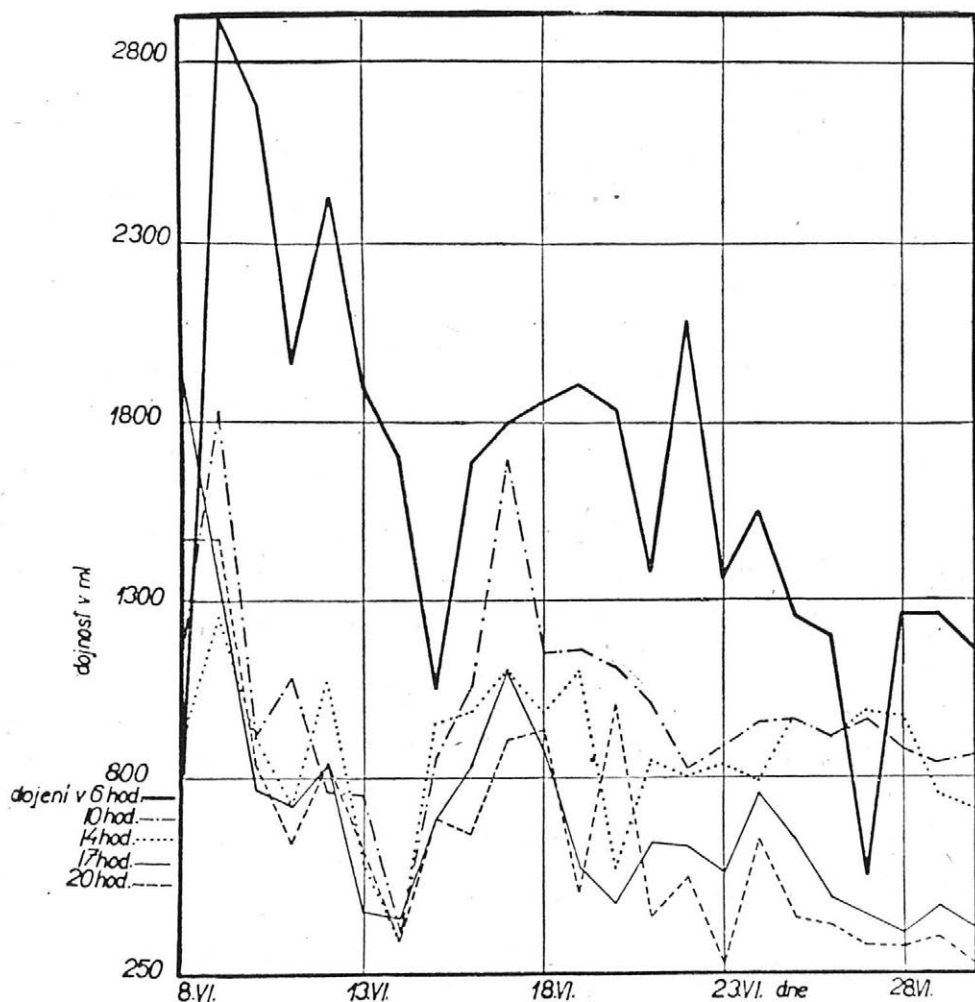
Přímé nálezy

V případě potřeby klisního mléka k léčebným účelům nebo k výživě jsou objekty s chovem klisen schopny produkovat klisní mléko v úměrně požadovaném množství za předpokladu dodržení hygienických opatření.

Použitím techniky strojního dojení se velmi usnadní dojení klisen, které je pak mnohem dokonalejší než dojení ruční. Při strojním dojení (s ručním vydojením) jsou klisny lépe dojeny, čímž se dosáhlo značnějšího prodloužení laktčního období od odstavu hříbat než při ručním dojením.

Zavedení dojení strojem, upraveným pro dojení klisen, se projevilo z počátku vlivem působení nových podnětů určitým poklesem množství nadojeného mléka, který se v dalším šetření vyrovnal.

Diagr. XV. Dojnost kontrolních klisen v různých denních dobách (v 6, 10, 14, 17, 20 hod.).



Spouštění mléka bylo již při ručním dojení prakticky okamžité a doby dojení se již v počátcích do určité míry strojním dojením zkracovaly. Procento tuku při dojení strojem dvakrát denně značně kolísalo a množství ručních dodojků činilo při tomto způsobu dojení 1—10 %.

Při zavedení pravidelného strojního dojení pětikrát denně v 6, 10, 14, 17 a 20 hod. bylo získáváno od jednotlivých klisen 800 až 5.420 ml mléka denně, množství ručních dodojků zbylých po jednom dojení činilo 5 až 160 ml, celkové denní množství ručních dodojků ze všech 5 důjů u jednotlivých klisen činilo 80 až 500 ml; vyjádřeno v procentech činilo množství ručních dodojků u všech klisen v průměru 8,1 %. Spouštění mléka bylo prakticky okamžité a dojení jednotlivých klisen trvalo 1 min. 10 sek. až 3 min. Tučnost mléka, zjištěná z poměrných vzorků, se pohybovala od 0,93 % do 2,15 %. Povrchové teploty kůže vemene klisen, sledované v 10, 14 a 17 hod., při tomto způsobu dojení vykazovaly v průměru nepatrné kolísání

v různých denních dobách a u většiny klisen byl zjištěn po každém vydojení určitý pokles povrchových teplot kůže vemene.

Při vyšetřování povrchových teplot kůže vemene v průběhu ručního dojení byl potvrzen vztah mezi činností mléčné žlázy a povrchovými teplotami vemene. To se projevilo zvýšením povrchové teploty v průběhu dojení proti hodnotě před dojením s určitým poklesem po vydojení. Tohoto vztahu bylo využito v další části práce k tepelnému dráždění receptorů mléčné žlázy za účelem ovlivnění její činnosti.

Vliv obkladů teplých 50°C, přikládaných na vemeno po dobu dvou minut před dojením, sledovaný v různých denních dobách, se projevil v rámci kolísání povrchových teplot vemene v různých denních dobách a poklesu po vydojení zvýšením povrchových teplot kůže vemene po sejmutí obkladu o 0,5° až 1°C.

Tepelné dráždění mělo rovněž příznivý vliv na dojnost a chemické složení mléka, který se projevil zvýšením dojnosti u pokusné skupiny, snížením množství ručních dodojků, zbylých po strojním dojení, a do určité míry i vyšším obsahem tuku a bílkovin v mléce. Rovněž se zřetelem na možnost prodloužení laktace u klisen se projevilo přikládání teplých obkladů účinným.

Pokud se týká chemického složení, zvláště obsahu tuku v mléce, byly v první části práce zjištěny nízké hodnoty, což vysvětlujeme ještě nedokonalou technikou dojení v této době a dále tím, že byly klisny dojeny v tomto přípravném období jen dvakrát denně. Doba dojení kolísala u jednotlivých klisen od 4 do 9 minut. Množství nadojeného mléka činilo při jednom dojení v 9,30 hod. 300 až 950 ml od jedné klisny, při dojení dvakrát denně, v 7 hod a 9,30 hod., bylo nadojeno od jednotlivých klisen 640 až 1.520 ml mléka.

V souvislosti se zavedením teplých obkladů vemene byl sledován jejich vliv na povrchové teploty vemene a na činnost mléčné žlázy při dojení dvakrát denně. Při porovnávání povrchových teplot vemene před přiložením teplých obkladů, po jejich sejmutí a během ručního dojení bylo zjištěno jejich ovlivnění, což se projevilo zvýšením povrchových teplot vemene až o 0,5°C po tepelném zásahu (podráždění) a opětným poklesem po vydojení.

Pokusy nasvědčují, že správně prováděnou technikou dojení a zvýšenou krmnou dávkou je možno prodloužit laktaci klisen po odstavu hříbat.

Při porovnávání dojnosti klisen v různých denních dobách byly zjištěny nejvyšší hodnoty při prvním ranním dojení v 6 hod. a nejnižší v rámci kolísání při posledním večerním dojení ve 20 hod. Největší rozdíly v dojnosti mezi prvním ranním dojením v 6 hodin a druhým dojením v 10 hodin byly zjištěny u klisen s vyšší dojností, kdežto u klisen s nízkou dojností byly tyto rozdíly menší. Pokud se týká účinku tepelného dráždění v různých denních dobách, bylo zjištěno největší ovlivnění dojivosti teplými obklady v době prvního ranního dojení, kdy byla mléčná žláza vzhledem k těmto zásahům nejreaktivnější.

Oddojováním klisen neutrpěl vývin hříbat. Nutno ovšem podotknout, že klisny byly oddojovány až ve čtvrtém měsíci laktace, a to pouze dvakrát denně, tedy v době, kdy byla již hříbata velmi vyspělá. Za oddojované mléko byla hříbatům podávána zvýšená krmná dávka, složená z koncentrovaných krmiv. Rovněž zdravotní stav a kondice pokusných klisen provedeným pokusem neutrpěla.

K zajištění plynulého zásobování konsumentů klišním mlékem (nemocnice atd.) lze mléko sušit. Pro obsah kyseliny linolové a linolenové podléhá klišní mléko oxydaci, a proto je nutno propracovat otázku uskladnění a trvanlivosti sušeného mléka.

V dalších pokusech bude nutno hlouběji propracovat výrobu kumysu, kefiru a acidofilového mléka, aby tak mohla být vypracována metodika pro výrobu těchto zakysaných přípravků v širším měřítku.

Budou-li pokusně sledovány léčebné účinky kumysu a případné použití klišního mléka k umělé výživě kojenců v širším měřítku, bude nutno vybudovat speciální střediska, kam budou soustředěny ohřeбенé klišny menší plemenné hodnoty k produkci mléka pro výše uvedené účely.

Literatura

1. Berlin P. J.: Moločnoje koněvodstvo kak novaja otrasl koněvodčeskogo chozjajstva, Koněvodstvo 7, 1952. — 2. Saigun I. A.: O doike kobyly o vyrašivanii žerebjať, Koněvodstvo 10, 1952. — 3. Gračev I. I.: Obrazovanija uslov-nogo vydělitel'nogo reflexa na baze mehaničeskogo rezzdražděnija soska, Dokl. Akad. nauk SSSR LXXXVI, 2, 1952. — 4. Uvarov N.: Zkušennosti se zvyšovaním tučnosti mléka metodou teplých obkladů, Sov. zootechn., 1953. — 5. Tjarkin S.: Opyt povyšennija žirnosti moloka korov, Sov. Životnovodstvo, 1, 1953. — 6. Zaks M. G., Jegerovova A. A., Kassalajnen A. F., Niukkanen I. A., Oleněv J. M., Saltup B. M.: Zootechnické a fysiologické údaje o omývání vemene horkou vodou, Sov. zootechn., 5, 1953. — 7. Christensen, Jesen cit. Zaks: Zoot. a fysi-ol. údaje o metodě omývání, Sov. zootechn. 5, 1953. — 8. Bílek J., Doležálek J.: Studium thermických vlivů, působících na činnost mléčné žlázy, Sbor. ČSAZV, 5, 1954. — 9. Teplý M.: Zkvašené a zakysané mléčné výrobky, Prům. potrav. 9, 1954. — 10. Mečnikov: Cit. Zajkovskij: Chemie a fysika mléka a mléčných výrobků, Praha 1953. — 11. Zajkovskij A.: Chemie a fysika mléka a mléčných výrobků, 1953. — 12. Sinjaeva E. A.: Kumisnoje chozjajstvo v Podmoskve, Koněvodstvo 7, 1954. — 13. Bykov K. M.: Mozková kůra a vnitřní orgány, Praha 1952. — 14. Kruze J.: Cit. Gračev 1. 1. Kora golomogo mozka i laktacija, Žur. obsč. biol. 5, 1953. — 15. Suchová M. V.: Opyt moci raboty po doeniju kobylic, Koněvodstvo 3, 1953. — 16. Rabačnikov N., Karasnickaja M.: K voprosu o moločnom koněvodstvě, Koněvodstvo 3, 1953. — 17. Peunkov C. J.: Proizvodstvo kumysa v uslovjach tabunnogo. Koněvodstva Uzbekistana, Koněvodstvo 3, 1953. — 18. Saigrist A. B.: Po voprosu o moločnom koněvodstvě, Koněvodstvo 7, 1953. — 19. Ušanov I. G.: Po povodu statij P. J. U. Berlina o moločnom koněvodstve, Koněvodstvo 7, 1953. — 20. Vavroušek J.: Mlékařství a mlékařský průmysl v Československu, 1953. — 21. Laxa O.: Mlékařská mykologie, 1921. — 22. Laxa O.: Mlékaření, Praha 1913. — 23. Freudenberg E.: Über Säuglings-ernährung mit Stutenmilch, Annalen, Padiatrie. — 24. Charvát J.: Steroidní hormony, Praha 1952. — 25. Poupa O.: Základy fysiologie rozmnožování, Praha 1950. — 26. Hanč O.: Hormony, Praha 1953. — 27. Dmitrijevskij P. M.: O ner-vach moločnych želez, Kasan 1894. — 28. Krestinskaja T. V.: Receptory moločnoj železy, Archiv anat., gistologii i embriologii 4, 1952. — 29. Espe D.: Secretion of milk 1946. — 30. Voskresenskij L. N.: Materialy k fysiologii vydelenija moloka, 1917. — 31. Martynov V. F.: Nervnija apparaty v soske čeloveka i mleko-pytajusčich, Gračev, 1949. — 32. Arnstein C. A.: Zur Morphologie der secreto-rischen Nervenapparate, Anat. Anz., 10, 1895. — 33. Baryšnikov A. I., Borsuk V. N., Zaks N. G., Zotikova I. N., Pavlov G. N., Tolbuchin V. I.: K vo-prosu o nervoj regulaciji dejatelnosti moločnoj železy, Žur. obsč. biol. 4, 1953. — 34. Jelisejev A. F.: Učebnik delja veterinornogo robotnika, Moskva 1950. — 35. Prokš: Přednášky z mlékařství, Praha 1953. — 36. Azimov, Voskresenskij, Koštojans Ch. S.: Osnovy sravnitel'noj fysiologii, Moskva 1951. — 37. Bžaleva

A. N.: Obmen fosfora v moločnoj železe v svjazi s udojem i sadržanijem žira, Sov. zootechn. 5, 1953. — 38. Szczekin, Krotoro: Powiekazanie procentu truszczy w mleku Przel. hodowl. XXX, 8, 1953. — 39. Boscor G., Bencze A.: Vliv teploty ve stájích na užitek krav, Agrártudomány V, 2, 1953. — 40. Gračev I. I.: Kora go-lovnogo mozka i laktacija, Zur. obsšč. biol. 5, 1953.

Новые данные о способе получения кобыльего молока и влиянии, оказываемом на его секрецию

Предложенная работа посвящена изучению деятельности молочной железы кобыл и возможности оказания влияния на нее, технике доения и переработки молока. В отличие от прежних работ о дойке кобыл, посвященных, главным образом, вопросу использования кобыльего молока, наши опыты были нацелены на вопрос возможности удлинения срока лактации у кобыл и возможности оказания влияния на деятельность молочной железы кобылы теплом. В первой части работы была исследована поверхностная температура кожи вымени в связи с деятельностью молочной железы кобыл, наблюдалась поверхностная температура кожи вымени в ходе ручной дойки и были начаты опыты приучения кобыл к теплым компрессам. Эти исследования легли в основу самой работы, изучающей возможность продолжения лактации кобыл при дойке доильной машиной и влияния теплых компрессов на деятельность молочной железы.

Непосредственные заключения

В случае потребности в кобыльем молоке для медицинских целей или для питания имеются пункты, где содержатся кобылы, способные давать молоко в желаемом количестве, при условии, что будут соблюдены необходимые гигиенические мероприятия.

Применение машинной дойки весьма облегчит доение кобыл, так как машинный способ гораздо совершеннее, чем ручной; кроме того при этом способе достигается удлинение лактационного периода после отъема жеребят, по сравнению с периодом лактации при ручном доении.

Введение доения машиной, приспособленной для дойки кобыл, привело вначале, под влиянием новых импульсов, к значительному снижению количества надоенного молока; в дальнейшем это явление постепенно прекратилось.

Отдача молока при ручном доении практически начиналась немедленно, однако общий срок дойки при машинном способе сразу же сокращался. Процент жира при ежедневном двукратном машинном доении значительно колебался, величина дооя при таком способе доения составляла 1—10%.

При введении регулярного машинного доения пять раз в сутки в 6, 10, 14, 17, 20 час. было получено от отдельных кобыл 800 — 5.420 мл молока в день; величина дооя после одного доения составляла 5—160 мл, общее суточное количество ручных дооев после всех пяти удоев у отдельных кобыл составляло 80—500 мл; величина ручных дооев у всех кобыл, выраженная в процентах, составляла в среднем 8,1%. Отдача молока практически начиналась немедленно и дойка отдельных кобыл продолжалась от 1 мин. 10 сек. до 3 минут. Жирность молока, установленная по средним образцам, колебалась от 0,93% до 2,15%. Поверхностная температура кожи вымени кобыл, наблюдаемая в 10, 14 и 17 час. при этом способе дойки показывала в среднем небольшие колебания в разные суточные периоды; у большинства кобыл было установлено после каждого выдаивания определенное снижение поверхностных температур кожи вымени.

При исследовании поверхностных температур кожи вымени в ходе ручной дойки нашло подтверждение предположение о том, что существует связь между деятельностью молочной железы и поверхностной температурой вымени; это проявилось в повышении поверхностной температуры в ходе дойки против температуры перед доением и определенным снижением этой температуры после выдоения. Это явление было использовано в дальнейшей части работы, было проведено

тепловое раздражение рецепторов молочной железы с целью оказания влияния на ее деятельность.

Влияние согревающих компрессов 50°C, прикладываемых к вымени на две минуты перед доением, наблюдаемое в разные дневные сроки, проявило себя — в границах колебаний поверхностных температур вымени в разные дневные сроки и снижения после выдаивания — в повышении поверхностных температур кожи вымени после снятия компресса на 0,5°C и даже на 1°C.

Тепловое раздражение оказало также благоприятное влияние на удоимость и химический состав молока; это проявилось в повышении удоимости у подопытной группы, в снижении величины ручных додоев после машинного доения, а в известной степени, и в большем содержании жира и белков в молоке. Точно так же прикладывание согревающих компрессов оказалось эффективным в смысле продолжения лактации у кобыл.

Поскольку речь идет о химическом составе молока, особенно содержания жира, то в первой части работы были установлены низкие величины; это объясняется неусовершенствованной еще техникой доения в этот период и далее тем, что кобылы доились в этот подготовительный период только дважды в день. Срок доения колебался у отдельных кобыл от 4 до 9 минут. Количество надоенного молока составляло при одном доении, в 9.30 час. — 300—950 мл от одной кобылы, при доении дважды в день, в 7 и 9.30 час. было надоено от отдельных кобыл 640—1520 мл.

В связи с введением согревающих компрессов на вымя наблюдалось влияние их на поверхностные температуры вымени и на деятельность молочной железы при двукратном суточном доении. При сравнении температур вымени до прикладывания согревающих компрессов, после их снятия и в течение ручного доения было установлено их влияние, что проявилось в повышении поверхностных температур вымени до 0,5°C после согревающего приема (раздражения) и в повторном снижении после выдаивания.

Опыты свидетельствуют о том, что правильно проводимой техникой доения и повышенными кормовыми рационами можно продолжить лактацию кобыл после отъема жеребят.

При сравнении удоимости кобыл в разные дневные сроки наибольшая величина была установлена при первом утреннем доении в 6 час. и минимальная — колеблющаяся — при последнем вечернем доении в 20 час. Наибольшая разница в удоимости наблюдается между первым утренним доением в 6 час. и вторым утренним доением в 10 час., у кобыл с низкой удоимостью эта разница была меньшей. Поскольку речь идет об эффективности теплового раздражения в разные дневные сроки, то максимальное влияние согревающих компрессов на удоимость было установлено в период утреннего первого доения, когда молочная железа под влиянием указанных вмешательств реагировала особенно сильно.

Отдаивание кобыл не оказывало вредного влияния на развитие жеребят. Необходимо обратить внимание на то, что кобыл выдаивали только на четвертом месяце лактации, а именно, дважды в день, т. е. в период, когда жеребята уже достаточно выросли. Взамен отдоенного молока жеребята получали повышенный кормовой рацион, составленный из концентрированных кормов. Точно так же и состояние здоровья и кондиции подопытных кобыл не пострадали при приведенных опытах.

Для обеспечения бесперебойного снабжения потребителей кобыльим молоком (больницы и т. п.) можно сохранять его в сушеном виде. Кобылье молоко ввиду того, что оно содержит кислоты линолевую и линоленовую, подвергается окиссации, и потому необходимо рассмотреть вопрос хранения сушеного молока, а также срок его пригодности.

При дальнейших опытах можно будет более подробно разработать вопрос производства кумыса, кефира и ацидофильного молока, и таким образом разработать методику производства этих кисломолочных препаратов в более широком масштабе.

Далее необходимо проверить, в какой срок можно начать отдаивать кобыл, чтобы при этом при своем развитии не пострадали жеребята.

Если лечебное действие кумыса или вообще потребление кобыльего молока

для искусственного питания младенцев в более широком масштабе будет исследоваться опытным путем, необходимо построить специальные центральные пункты, где будут сосредотачиваться все ожеребившиеся кобылы невысокой племенной ценности, чтобы производить молоко для вышеприведенных целей.

New Findings on Methods of Obtaining Mares' Milk and the Influences on its Secretion

The activity of the milk glands of mares and the possibility of influencing them, technique of milking and processing of the milk, were investigated in this study. In contrast to the previous available works on milking of mares, dealing chiefly with the use of mares' milk, our experiments were directed toward the question of prolonging the lactation period of mares and of influencing the activities of the milk glands of mares through thermic measures. In the first part of the work the surface temperatures of the skin of the udder were investigated in relation to the activity of the milk glands of mares, the surface temperatures of the skin of the udders were observed during milking by hand, and a beginning was made to accustom the mares to warm compresses. These investigations were the basis of our work of following the possibility of prolonging the lactation period of mares when using milking machines and the influence of warm compresses on the activity of the milk glands.

Direct Results

When mares' milk is needed for medical purposes or as food, it is possible to produce mares' milk in moderate amounts with the prerequisite that hygienic measures are observed.

The technique of milking machines makes the milking of mares very much easier and is much more thorough than hand milking. With mechanical milking (and hand stripping) the mares are milked more thoroughly, which means a greater prolongation of the lactation period after foaling than with hand milking.

When mechanical milking was introduced, adjusted for milking of mares, it was noticed that the first effect of this novelty was a definite decrease in the amount of milk obtained, which then adjusted to the usual amount in later milkings.

The milk was let down immediately during hand milking and the time required for milking was shortened to a certain degree by mechanical milking. The fact content fluctuated considerably with the twice-daily mechanical milking, and the milk stripped by hand varied from 1 to 10 percent of total amount milked.

When regular mechanical milking was introduced five times a day (6, 10, 14, 17 and 20 o'clock) 800 to 5,420 ml. of milk was obtained daily from the individual mares, the amount stripped by hand after one milking varied from 5 to 160 ml., the total amount stripped after all five milkings from each mare amounted to 80 to 500 ml; expressed in percentages, the amount stripped by hand averaged 8.1 percent for all mares. The milk was let down practically at once and the milking of each mare lasted from 1 minute 10 seconds to 3 minutes. The fat content of the milk ascertained from average samples varied from 0.93 percent to 2.15 percent. The surface temperatures of the skin of the mares' udders observed at 10, 14 and 17 hours during this method of milking showed on the average an insignificant variation at the different times of day, and for most of the mares there was found to be a definite decrease in surface temperature of the skin of the udder after each milking.

In investigating the surface temperatures of the skin of the udders during hand milking, the relation between the activity of the milk glands and surface temperatures of the udder was confirmed. This was shown by the higher surface temperature during milking as compared with the temperature before milking, with a definite decrease in temperature after milking. This relation was utilized in the later

part of the study for thermic irritation of the receptors of the milk glands in order to influence their activity.

The effect of warm compresses at 50° C applied to the udder for two minutes before milking, observed at various times of day, resulted in a variation of the surface temperatures of the udder at various times of the day and a decline after milking, with an increase in the surface temperature of the udder after removing the compress, of about 0.5° to 1° C.

The thermic irritation also had a favorable influence on the productivity and chemical composition of the milk, as shown in the greater amount milked in the experimental group, a decrease in the amount stripped by hand after mechanical milking, and to a certain degree a higher fat and protein content in the milk. The application of warm compresses was also found effective for prolonging the lactation period of mares.

In regard to the chemical composition, the fat content in particular, low values were found in the first part of the experiment which we explained by an imperfectly mastered technique of milking at that time and also by the fact that the mares were milked in that preparatory period only twice a day. The milking period for the individual mares varied from four to nine minutes. The amount of milk obtained at one milking was 300 to 950 ml at 9:30 o'clock with two milkings a day, while 640 to 1,520 ml were obtained from each mare at the 7:00 and 9:30 milkings when milking was done five times a day.

The effect of warm compresses on the surface temperatures of the udder and on the activity of the milk glands with twice-daily milkings was observed. In comparing the surface temperatures of the udder before application of warm compresses, after removal of compresses and during hand milking, their effect was ascertained as shown in a 0.5° C higher surface temperature of the udder after thermic irritation and again a decline in temperature after milking.

These experiments show that with a proper technique of milking and with larger feed rations it is possible to prolong the lactation period of mares after the foals are weaned.

In comparing the milk productivity of mares at different times of day, it was found that the largest amount was milked at the first, or six o'clock milking, and that it fluctuated to the lowest point at the last evening milking at 20 o'clock. The greatest differences in milk production were between the six o'clock milking and the second milking at 10 o'clock, and it was found that mares with low productivity showed lesser differences. As regards the effect of the thermic irritation at various times of day, it was found that warm compresses had the greatest effect on milk production at the first morning milking when the milk gland was most sensitive in its reaction to thermic measures.

The foals' development did not suffer from the milking of the mares. We should mention the fact that mares were not milked before the fourth month of lactation and then only twice a day; so this was at a time when the foals were already quite mature. In place of the milk the foals were given an increased ration of fodder composed of concentrated feeds. The health and general condition of the mares in the experimental group also did not suffer.

It is possible to dehydrate the milk in order to assure a steady supply for consumers of mares' milk (hospitals, etc.). Mares' milk tends to oxidize because it contains linoleic and linolenic acid and therefore it is necessary to work on the problem of storing and of the lasting properties of the dehydrated milk.

In later tests it will be necessary to work out more profoundly the problem of producing koumiss, kefir, and acidophil milk in order that these fermented products may be produced on a larger scale.

It will also be necessary to investigate in what period it is possible to begin milking of mares so that the foals will not suffer in their development.

If there are to be experiments following the medical effect of koumiss and the possible use of mares' milk for artificial feeding of nursing babies on a broader scale, special centres will need to be built up where mares of less valuable breeds will be collected after foaling, for producing milk for the above-mentioned purposes.

Neue Erkenntnisse bei der Gewinnungsart von Stutenmilch und bei den Einflüssen auf ihre Sekretion.

In dieser Arbeit wurden die Tätigkeit der Milchdrüse von Stuten, die Möglichkeit ihrer Beeinflussung, sowie die Melktechnik und die Verarbeitung der Milch studiert. Im Gegensatz zu den früheren erreichbaren Arbeiten über das Melken Stuten, welche sich hauptsächlich mit der Frage der Verwertung von Stutenmilch befassten, bezogen sich unsere Versuche auf die Frage der Möglichkeit einer Verlängerung der Laktation bei Stuten und der Beeinflussung deren Milchdrüsentätigkeit durch thermale Wirkung. Im ersten Teil der Arbeit wurden die Oberflächentemperaturen der Euterhaut in Zusammenhang mit der Tätigkeit der Milchdrüse von Stuten untersucht, sowie die Oberflächentemperaturen der Euterhaut im Verlauf des Melkens mit der Hand verfolgt, sobald man begann, die Stuten an warme Umschläge zu gewöhnen. Diese Erhebungen bildeten die Grundlage der eigentlichen Arbeit, welche die Möglichkeit einer Verlängerung der Laktation bei Stuten beim Melken mit der Melkmaschine sowie den Einfluss von warmen Umschlägen auf die Tätigkeit erörtert.

Ergebnisse

Im Falle eines Stutenmilchbedarfes zu Heilzwecken oder zur Ernährung sind Anstalten für Stutenzucht imstande, Stutenmilch in einer der Nachfrage angemessenen Menge unter der Voraussetzung der Einhaltung hygienischer Massnahmen zu produzieren.

Durch die Anwendung der Technik des maschinellen Melkens wird das Melken von Stuten sehr erleichtert. Dieses maschinelle Melken ist auch geeigneter als das Melken mit der Hand. Beim maschinellen Melken (mit Nachmelken mit der Hand) werden Stuten besser gemolken, wobei eine beträchtlichere Verlängerung der Laktationszeit nach dem Abstecken der Fohlen als beim Melken mit der Hand erreicht wird.

Die Einführung des Melkens mit einer für die Stutenmelkung adaptierten Maschine machte sich anfangs infolge der Einwirkung neuer Einflüsse in einer gewissen Herabsetzung der gemolkenen Milchmenge geltend; diese Herabsetzung wurde aber bei der weiteren Untersuchung ausgeglichen.

Schon bei dem Melken mit der Hand trat die Milch praktisch sofort aus und die Melkzeit wurde schon zu Beginn bis zu einem gewissen Masse durch das maschinelle Melken verkürzt. Der Prozentsatz an Fetten schwankte bei dem maschinellen Melken zweimal täglich beträchtlich und die Menge der durch Nachmelken mit der Hand gewonnenen Milch betrug bei dieser Melkart 1 bis 10 %.

Bei der Einführung eines regelmässigen maschinellen Melkens fünfmal täglich um 6, 10, 14, 17, 20 Uhr wurden von den einzelnen Stuten 800 bis 5.420 ml Milch täglich gewonnen; die Menge der durch Nachmelken mit der Hand gewonnenen Milch, die nach jedem Melken 5 bis 160 ml betrug, bewegte sich demnach in einem Gesamttagessquantum von allen 5 Melkprozessen bei den einzelnen Stuten von 80 bis 500 ml; ausgedrückt in Prozenten, betrug die Menge der durch Nachmelken mit der Hand erzielten Milch bei allen Stuten durchschnittlich 8,1 %. Der Austritt der Milch erfolgte praktisch sofort und das Melken der einzelnen Stuten dauerte von 1 Minute 10 Sekunden bis 3 Minuten. Der aus den durchschnittlichen Proben ermittelte Fettgehalt der Milch bewegte sich zwischen 0,93 % und 2,15 %. Die Oberflächentemperaturen der Euterhaut der Stuten, die um 10, 14 und 17 Uhr gemessen wurden, wiesen bei dieser Melkart im Durchschnitt eine unbedeutende Schwankung zu den verschiedenen Tageszeiten auf. Bei der Mehrzahl der Stuten wurde nach jedem Melken ein gewisses Absinken der Oberflächentemperaturen der Euterhaut festgestellt.

Bei der Untersuchung der Oberflächentemperaturen der Euterhaut im Verlaufe des Melkens mit der Hand wurde der Zusammenhang zwischen der Tätigkeit der Milchdrüse und den Oberflächentemperaturen des Euters bestätigt. Dies zeigte sich in einer Erhöhung der Oberflächentemperatur im Verlaufe des Melkens gegenüber

dem Werte vor dem Melken mit einem gewissen Absinken nach vollendetem Melken. Diese Beziehung wurde in dem weiteren Teil unserer Arbeit zur thermalen Reizung der Rezeptoren der Milchdrüse zwecks Beeinflussung ihrer Tätigkeit ausgenützt.

Der Einfluss von 50° C warmen Umschlägen, die auf die Dauer von zwei Minuten vor dem Melken auf die Euter appliziert wurden, machte sich geltend während der Untersuchung zu verschiedenen Tageszeiten. Nachdem die Umschläge abgenommen wurden, stieg die Oberflächentemperatur der Euterhaut um 0,5° C bis 1° C.

Die thermale Reizung hatte gleichfalls eine günstige Wirkung auf die Milchergiebigkeit und die chemische Zusammensetzung der Milch; diese Wirkung zeigte sich in einer Erhöhung der Milchergiebigkeit bei der Versuchsgruppe, in einer Senkung der durch Nachmelken mit der Hand gewonnenen Milchmenge und bis zu einem gewissen Grade auch in einem höheren Fett- und Eiweissgehalt in der Milch. Die Verabreichung warmer Umschläge zeigte sich gleichfalls mit Rücksicht auf die Möglichkeit einer Verlängerung der Laktation bei den Stuten als wirksam.

Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung, insbesondere des Fettgehaltes in der Milch, wurden im ersten Teil der Arbeit niedrige Werte festgestellt, was mit einer zu dieser Zeit noch unvollkommenen Melktechnik erklärt wird. Die Stuten wurden in dieser Periode der Vorbereitung nur zweimal täglich gemolken. Die Melkzeit schwankte bei den einzelnen Stuten zwischen 4 und 9 Minuten. Die Quanten der gemolkenen Milch betrugen bei einem Melkvorgang um 9,30 Uhr 300 bis 950 ml bei einer Stute, beim Melken zweimal täglich um 7 und 9,30 Uhr wurden von einer Stute 640 bis 1520 ml gemolken.

Im Zusammenhang mit der Einführung warmer Umschläge wurde deren Einfluss auf die Oberflächentemperaturen des Euters und auf die Tätigkeit der Milchdrüse beim Melken zweimal täglich beobachtet. Beim Vergleich der Oberflächentemperaturen des Euters vor der Anlegung warmer Umschläge, nach ihrer Abnahme und während des Melkens mit der Hand, wurde ihre Beeinflussung festgestellt, was sich in einer Erhöhung der Oberflächentemperaturen des Euters bis um 0,5° C nach dem thermalen Eingriff (nach der thermalen Reizung) und einem neuerlichen Absinken nach vollkommenem Melken zeigte.

Diese Versuche zeigen, dass man durch eine richtig vorgenommene Melktechnik und eine erhöhte Futterdosis die Laktation der Stuten nach dem Absatz der Füllen verlängern kann.

Beim Vergleich der Milchergiebigkeit der Stuten zu verschiedenen Tageszeiten wurden die höchsten Werte beim ersten Melken am Morgen um 6 Uhr und die niedrigsten im Rahmen der Schwankungen beim letzten Melken um 20 Uhr abends festgestellt. Die grössten Unterschiede in der Nutzleistung wurden zwischen dem ersten Melken am Morgen um 6 Uhr und dem zweiten Melken um 10 Uhr festgestellt. Bei den Stuten mit niedriger Milchergiebigkeit waren diese Unterschiede geringer. Hinsichtlich der Wirkung der Thermalreizung zu den verschiedenen Tageszeiten wurde die grösste Beeinflussung der Nutzleistung durch warme Umschläge in der Zeit des erstens Melkens am Morgen festgestellt, da die Milchdrüse auf diese Eingriffe die höchste Reaktionsfähigkeit zeigte.

Durch das Abmelken der Stuten litt die Entwicklung der Fohlen nicht. Es muss betont werden, dass die Stuten erst im vierten Monat der Laktation abgemolken wurden, und zwar lediglich zweimal täglich, d. h. in einem Zeitpunkt, wo die Fohlen schon sehr entwickelt waren. Als Ersatz für die abgemolkene Milch wurde den Füllen eine erhöhte Menge aus konzentrierten Futtermitteln zusammengesetzte Futtermenge verabreicht. Auch der Gesundheitszustand und das Allgemeinbefinden der Versuchsstuten erlitt durch den vorgenommenen Versuch keinerlei Einbusse.

Zur Gewährleistung einer laufenden Versorgung der Konsumenten mit Stutenmilch (Krankenhäuser usw.) lässt sich die Milch trocknen. Wegen des Gehaltes an Linol- und Linolensäure unterliegt die Stutenmilch der Oxydation, weswegen die Frage der Einlagerung und Dauerhaftigkeit von Trockenmilch einer weiteren Bearbeitung bedarf.

Bei weiteren Versuchen wird man die Produktion von Kumys, Kefir und acidophiler Milch tiefer bearbeiten müssen, um eine Methodik für die Produktion dieser Gärpräparate breiter aufstellen zu können.

Ferner wird man auch sich vergewissern müssen, in welchem Zeitpunkt man das Abmelken der Stuten beginnen kann, ohne die Fohlen einer Entwicklungseinbusse auszusetzen.

Sollten die Heilwirkungen von Kumys und eventuell die Verwendung von Stutenmilch zur künstlichen Ernährung von Säuglingen auf breiterer Basis studiert werden, wird man nicht unterlassen können, Spezialzentren aufzubauen, wo Stuten von einem geringeren Zuchtwert nach dem Fohlenwurf zur Produktion von Milch für die oberwähnten Zwecke konzentriert würden.

Hlístice *Raphidascaris acus* v našich mnících

Аскариды у наших налимов

Intestinal Worms in Our Eel-Pouts

Spulwürmer (*Ascaridata*) in unseren Quappen (*Lotae*)

V. DYK, Z. LUCKÝ, E. ŠTĚDRONSKÝ

Parazitologická katedra veterinární fakulty v Brně a Výzkumný ústav rybářský
ve Vodňanech

Došlo 1. VIII. 1954

Velmi málo prostudovanou skupinou cizopasníků našich ryb jsou hlístice. I když zatím nezpůsobovaly v našich vodách přímé ztráty na rybách, nelze jejich masivnější invase podceňovat. Zvláště u ryb mladých a delší období nepřijímajících potravu, jako je tomu u čeledi lososovitých a jejich užší skupiny vázané při rozmnožování na podzimní a zimní dobu, mohou při hojnějším výskytu ve střevech podlamovat tělesnou odolnost, zpomalovat přírůstky nebo umožnit uplatnění jiných původců nemoci (bakterie furunkulosity a pod.). Podobné nebezpečí vzrůstá hlavně v pstruhových řekách a na spodní hranici pstruhového pásma, kam proniká nebo kde se trvale usazuje i štika, uváděná jako nejčastější hostitel u nás běžně rozšířené hlístice *Raphidascaris acus*, kterou Dyk a Lucký zjistili v nejrůznějších povodích Moravy i Čech. Máme-li plně preventivně zvládnout nemoci ryb, je třeba zvýšenou měrou se zajímat i o parazity narušující užitkovost ryb (přírůstky, dozrávání, plodnost atd.). Hlístice ryb, podobně jako druhy cizopasíci u velkých hospodářských zvířat, mohou velmi vážně narušovat zdravotní stav a ochromovat důležité životní děje rybiho organismu.

1. Výskyt hlístic u mníka

V roce 1950 se setkal Dyk po prvé s dosti silným výskytem mladých stadií hlístice druhu *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) u mníků získaných MVC M. Bártíkem z malých přítoků povodí horní Sázavy. Vyskytovaly se u 3 až 5letých mníků hlavně v slepých pylorických přívěscích, a to až hluboko do zimy. Ve většině případů podle vývinu jedinců pocházely z poměrně čerstvých invazí koncem léta a začátkem podzimu, kdy mník přijímá zvláště dychtivě potravu a snadno se infikuje vývojovými stadii, nebo kdy by mohl přejímat larvální stadia, jež se vyskytla v zažívadlech plevelných kaprovitých ryb (střevle, blíže příbuzná mřenka a pod.), jež se staly jeho kořistí. V sezónnosti výskytu hlístic jmenovaného druhu lze očekávat rozdíly souvisící s celoročním biologickým cyklem rybiho hostitele, zvláště s dobou intenzivního příjmu potravu, která je podstatně rozdílná na příklad u pstruha obecného, lipana a mníka, našich běžných hostitelů hlístice *Raphidascaris acus* (vzácně zjištěna Valentou v larválním stadiu

u mřenky). V pstruzích stupeň zamoření na podzim poklesá po letní kulminaci, jak ukázalo dvouleté sledování dynamiky tohoto parazita v řece Moravici (viz práci Dyk — L u c k ý z r. 1954).

Koncem května (28. V. 1954) zjistil Š t ě d r o n s k ý hojný výskyt hlístic v zaživadlech mníků nalovených agregátem v Teplé Vltavě u Horní Vltavice. V předaném materiálu jsme diagnostikovali různě vyspělé jedince druhu *Raphidascaris acus*. Cizopasili v mnících kusových velikostí 17 až 41 cm, vah 40 až 180 g a samci a samice měly tyto rozměry (v průměrném vzorku červů odebraném z několika různě velkých mníků):

Délka	Šířka	Délka	Šířka
samců v mm		samic v mm	
14	0,4	13	0,4
18	0,5	19	0,5
18	0,5	20	0,5
18	0,6	21	0,6
19	0,5	21	0,8
19	0,55	22	0,5
19	0,6	22	0,6
20	0,5	23	0,8
21	0,6	24	0,6
24	0,7	25	0,7
		25	0,6
		26	0,9
		28	0,9

Mezi 350 prošetřenými mníky se jen vzácně vyskytli jedinci prostí těchto hlístic, takže zamoření je v této oblasti všeobecné a podle počtu nalezených jedinců v jednotlivých mnících lze je označit za prostředně silné invase hlístic, jež snadno mohou přejít v invase masivní.

Srovnáme-li náš většinou v letních měsících získaný materiál těchto hlístic s červy ze zaživadel vltavských mníků ulovených na jaře, dostáváme čísla poněkud rozdílná, neboť u mníků cizopasila zřejmě mladší stadia (jen 2 ze 13 samic se blížily zralému stadiu):

Lokalita	Délka	Šířka	Délka	Šířka
	samců v mm		samic v mm	
Moravice	18—32	0,5—0,9	20—34	0,5—1,1
Teplá Vltava	14—24	0,4—0,7	13—28	0,4—0,9

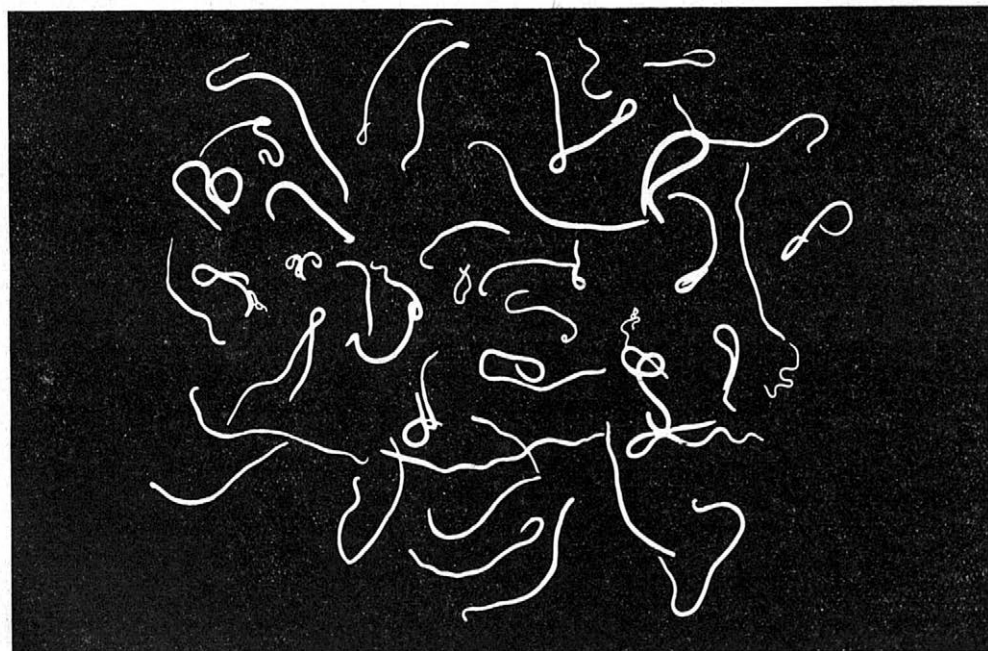
2. Vztahy k parazitofauně chovných ryb

V povodí Sázavy a nověji v Moravici, Punkvě, Moravské Sázavě a v horním toku Vltavy i pstruhových přítocích Lužnice zjištěný výskyt hlístice *Raphidascaris acus* má vztahy k chovu hospodářsky významných ryb. Zaživací ústrojí lososovitých ryb a mníka se shoduje přítomností slepých pylorických přívěsků, v nichž hlístice nacházejí zvláště příznivé podmínky, neboť je zde neruší pasáž potravy, jak by tomu bylo ve střevě, kde se však také běžně vyskytují. Pohlavně zralé samice s vajíčky se v hostitelích vyskytují během léta a na podzim jich ubývá. U nově popisovaného hostitele hlístic

v našich vodách, mníka, se setkáváme s různými vývojovými stadii i po přezimování ryb, takže možnost invazí během zimního žraní u těchto ryb, protahujícího se pravidelně až do prosince a začínajícího opět hned po výtěru, je nepřímo prokázána a děje se v době, kdy u hladovějícího pstruha nejsou tak velké možnosti k napadení, ani výhodné podmínky k cizopasení pro nedostatečný příliv živin a vyčerpanost organismu po tření.

Ve smyslu učení P a v l o v s k é h o můžeme na základě získaného materiálu označit mníka za rezervoárový druh těchto parazitů. Poměrně pozdní zjištění jeho hostitelských možností pro jmenované hlístice u nás (prokázané na př. M a r k e v i č e m pro všechna úmoří SSSR) souvisí s celkovou parazitologickou neprostudovaností mníka, o jehož výskytu mnohde ani dlouholetí hospodáři nevěděli, pokud se pomocí elektrického agregátu nepodařilo zkontrolovat jeho namnoze velmi bohaté stavy. Podle poznatků o směně parazitů a převládajícím charakteru jejich souborů, určeném nejhojnějšími druhy ryb (D o g e l) v určitých biocenotách, lze oprávněně tvrdit, že případné pathologické uplatnění hlístic z rodu *Raphidascaris* může mít přímou souvislost se stavy a občasným nadmnožováním mníků, kteří se zatím vymykali ve většině povodí jak běžné kontrole stavů, tak parazitologickému prošetřování, ač je ze sousedních zemí známo, že hostí velmi bohaté soubory rybích parazitů (viz na příklad N u f e r o v y poznatky ze švýcarských jezer), což souvisí i s jejich žravostí a nevybíravostí v uchvacování nejruznější vodní kořisti, která může být zároveň mezihostitelem cizopasníků.

V intensivně obhospodařovaných vodách bude na základě těchto poznatků nutné více se zabývat i kontrolou parazitů plevelných a obtížných druhů ryb, k nimž právem patří mník ve vodách, jejichž rybí stavy regulujeme jenom sportovním způsobem, při němž se běžně mezi úlovky vůbec neobjevuje.



Ukázka různě vyvinutých samců a samic hlístice *Raphidascaris acus* ze zaživadel vltavských mníků. Snímek: Ing. S. Dyková, Brno.

Mník je u nás novým hostitelem hlístice *Raphidascaris acus*, cizopasíci běžně u pstruha obecného a lipana.

Nadmnožení mníci mohou předávat hlístice i pstruhům a tak přispívat k silnějšímu promořování prostředí uvedenými parasyty, kteří, i když nepůsobí přímé ztráty, poškozují rybářství tím, že snižují odolnost a přírůstky mladého rybiho organismu a tím snižují užítkovost pstruha nebo i lipana.

Prevenici je možno rozvíjet teprve po důkladném průzkumu všech členů rybích biocenoz vod, zvláště těch, kteří při hospodaření unikali pozornosti.

4

Literatura

Dogel V. A.: Kurz obščeĭ parasitologii, Leningrad, 1949. — Dyk V.: Nemoci našich ryb, II. vydání, Praha, 1954. — Dyk V., Lucký Z.: Určování a výskyt hlístice *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779), Sborník vysoké školy zemědělské, řada B, spisy fakulty veterinární, ročník 1954. — Markevič A. P.: Parazitofauna presnovodnych ryb ukrajinskoj SSR, Kijev, 1951. — Nufer W.: Die Fische des Vierwaldstättersees, und ihre Parasiten, Luzern, 1905. — Skrjabin K. I., Sichobalova N. P., Mozgovoj A. A.: Oksiuraty i askaridaty, Moskva, 1951.

Аскариды у наших налимов

Налим является у нас новым хозяином аскариды *Raphidascaris acus* — паразита, обыкновенно встречающегося у форели и хариуса.

Размножающиеся налимы могут переносить аскарид на форель и вызывать, таким образом, более сильное заражение среды приведенными паразитами, которые, если даже и не вызывают непосредственно потерь, все же наносят вред рыбному хозяйству, снижая сопротивляемость молодых рыбных организмов и их способность к развитию; это, разумеется, снижает и полезность форели или хариуса.

Работу по предупреждению болезни можно развить только после основательного исследования всех членов водных рыбных биоценозов, особенно тех, которым при ведении рыбного хозяйства до сих пор не уделялось внимания.

Intestinal Worms in Our Eel-Pouts

Eel-pout is a new host in our country for the intestinal worm *Raphidascaris acus*, ordinary parasite of trout and grayling (*Thymellus vulgaris*).

The increase in eel-pouts can transmit intestinal worms to trout and in that way contribute to a greater infestation of the environment through the introduction of parasites which harm fishing even though they do not cause direct losses, in that they lower the resistance and hinder the growth of the young fish and in that way decrease the productivity of trout or grayling.

It is possible to develop a system of prevention only after a thorough investigation of all waters with biocenoz fish, especially those which have escaped attention for reasons of economy.

Spulwürmer (Ascaridiata) in unseren Quappen (Lotae)

Die Quappe ist bei uns ein neuer Wirt des Spulwurmes *Raphidascaris acus*, der laufend bei der Forelle und Aesche (*Thymallus vulgaris*) als Parasit vorkommt.

Die übermäßig vermehrten Quappen können die Spulwürmer auch an Forellen abgeben wodurch sie zu einer stärkeren Verseuchung des Milieus durch die erwähnten Parasiten beitragen, die, wenngleich sie nicht direkte Verluste verursachen, der Fischerei dadurch Schaden anrichten, dass sie die Widerstandsfähigkeit und die Gewichtszunahmen des jungen Fischorganismus vermindern und so die Nutzleistung der Forelle und auch der Aesche herabsetzen.

Eine Prävention kann erst nach gründlicher Erforschung aller Glieder von Fischbiocenosen der Gewässer entwickelt werden, besonders derjenigen, die bei der Bewirtschaftung der Aufmerksamkeit entgingen.

Příspěvek k diagnostice infekční vodnatelnosti

К вопросу диагностики краснухи карпов

Beitrag zur Diagnostik der infektiösen Bauchwassersucht

Josef HAVELKA

Výzkumný ústav rybářský, oddělení pro studium a vyšetřování nemocí a otrav ryb,
v Praze.

Došlo dne 23. XII. 1954

Úvod

Infekční vodnatelnost, hospodářsky nejtěživější onemocnění kaprového rybníkářství, vyžaduje pro šíři, do které se rozrůstá svými četnými kmeny a stále novými příznaky a projevy, všech možných diagnostických aspektů.

Rychlá a přesná diagnostika je při dosavadní povaze nemoci důležitá jednak v zájmu jejího bezpečného rozpoznání již v počátečním stadiu, jednak v zájmu provedení včasných hospodářských a léčebných opatření.

Sporná a nejzákladnější otázka o původci nemoci — bakterie nebo virus — nutila zaměřovat vyšetřovací metody dvěma směry, to jest brát v úvahu projevy bakteriální a projevy virusové. Podle nejnovějších prací Schäperclaus (2), Volfa (4), Ščerbinové (3), Wundra a Dombrowského (5) se zdá, že bude možno názor o virusovém původci nemoci opustit a přidržet se původního Schäperclausova označení původce nemoci — bakterie *Pseudomonas punctata ascitae*.

Vedle ní byl v rybníkářství jižního Německa nalezen druhý bakteriální původce infekční vodnatelnosti [Brunner a Striegel-Jaxtheimer (6)], který byl nazván *Bacterium München*, později *Pseudomonas granulata*. V Americe byla dále izolována z kaprů, napadených nemocí podobnou infekční vodnatelnosti, *Pseudomonas hydrophila* — bakterie podobná, ne však shodná s předešlými. V poslední době pak Schäperclaus (2) dokazuje, že bakterie *Pseudomonas punctata* obsahují velké množství specifických bakteriophagů, které se mu podařilo vypěstovat a kterých bude možno využít podle jeho předběžných pokusů v boji proti infekční vodnatelnosti.

Vlastní šetření

Z uvedených různých nálezů je zjevné, že i sama bakteriologická diagnostika je ve svých výsledcích nejednotná, což se odráží již v mnohotvárném makroskopickém patologickém obrazu, podle kterého u nás rozeznáváme zhruba čtyři formy infekční vodnatelnosti. Tyto vystupují

bud' samostatně s typickými příznaky nebo se navzájem prolínají v různých kombinacích. Tak mluvíme o vysoce akutní sepsi, o všeobecné sepsi, kachexii, flegmonosním stavu, chronickém ulcusu, abscesu a podobně.

Různé formy četných kmenů bakterií se samozřejmě projevují v nejednotných výsledcích běžného bakteriologického vyšetřování: při růstu na agarových kulturách, při vpiších do gelatiny nebo při reakci na diagnostických cukrových půdách. Příčinu rozdílnosti můžeme spatřovat v mnohotvárnosti četných zástupců bakterií rodu *Pseudomonas*, mezi které patří uznávaný původce infekční vodnatelnosti *Pseudomonas punctata* forma *ascitae*. Vedle ní je *Pseudomonas punctata* forma *typica*, která nemá schopnost vyvolat infekční vodnatelnost. Dále zjišťujeme ve velkém množství další příbuznou bakterii ze skupiny *Pseudomonas*, a to *Pseudomonas fluorescens*, u které rozlišujeme dva druhy: *Pseudomonas fluorescens liquefaciens* a *Pseudomonas fluorescens non liquefaciens*. Stettenheimer (5) považuje *Pseudomonas punctata* za variantu *Pseudomonas fluorescens*, která pozbyla fluoreskující vlastnosti.

Nejednotnost a odlišnost projevů, provázejících metody bakteriologického vyšetřování, jsou příčinou toho, že bakteriologická diagnostika je mnohdy nejistá a že k její průkaznosti je nutno vyšetřit větší množství nemocných nebo podezřelých ryb. Tato zjištěná okolnost je důležitá zejména u případů zasílaných z provozu, a to hlavně u méně makroskopicky výrazných forem onemocnění.

Jako příklad pro toto tvrzení uvádím makroskopicky zcela jasný případ onemocnění infekční vodnatelnosti v jednom rybníku na jaře roku 1954. Za celý průběh onemocnění uhynulo v rybníku přes 10.000 K₂ z celkové obsádky 19.000 kusů K₂. Šlo o kapry šupinaté a hladké, u nichž se makroskopicky provázely příznaky akutní formy vnitřní a skvrnité. Na místě byly ze šestnácti živých, typicky onemocnělých kaprů odebrány na šikmý agar a do bouillonu k bakteriologickému vyšetření vzorky jednak z krve a jednak z jater. Pokud jde o vzorky z krve, byly odebírány sterilně z hlavní cévy po odloučení ocasní partie těla. Vzorky se projeví na agaru, gelatině, laktose a glukose příznačnými vlastnostmi pro jednotlivé druhy bakterie *Pseudomonas*. Typická *Pseudomonas punctata ascitae* byla vypěstována jen v pěti případech, to jest v jedné třetině. Z toho byla vypěstována současně z krve a z jater jen ve dvou případech, ve dvou případech jen z krve a v jednom případě jen z jater. *Pseudomonas fluorescens liquefaciens* byla zjištěna v pěti případech a *Pseudomonas fluorescens non liquefaciens* ve dvou případech. Ve čtyřech případech se na agaru neprojevil žádný růst, ačkoliv šlo rovněž o ryby s vysoce průkaznými příznaky onemocnění. (Viz tabulku na str. 886.)

Za spolehlivější diagnostickou metodu při infekční vodnatelnosti jsme začali používat v naší vyšetřovací praxi histologické metody, které vždy prokazují střevní zánět a ložiskovité odumírání jaterních buněk.

Tuto zkušenost potvrdil i náš případ, kdy u všech šestnácti vyšetřovaných jedinců histologický obraz oba příznaky zaznamenal. Pokud jde o zánět střevní, projevil se ve všech šestnácti případech — včetně čtyř bakteriologicky negativních — jednotně nápadnou zvýšenou sekrecí hlenu, zánětlivou desquamací povrchového epithelu a zánětlivou infiltrací v submukose. Obr. č. 1 představuje střevo zdravého kapra K₂, obr. č. 2 střevo nemocného kapra K₂, z jehož jater byla izolována *Pseudomonas punctata ascitae*, obr. č. 3 střevo nemocného kapra K₂, z jehož jater byla izolována *Pseudomonas fluorescens* a obr. č. 4 představuje střevo kapra K₂, z jehož jater a krve nebyla vykultivována žádná bakterie *Pseudomonas*. U případu

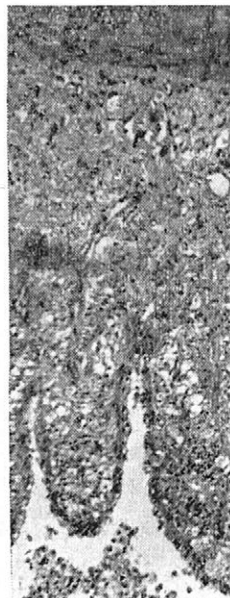
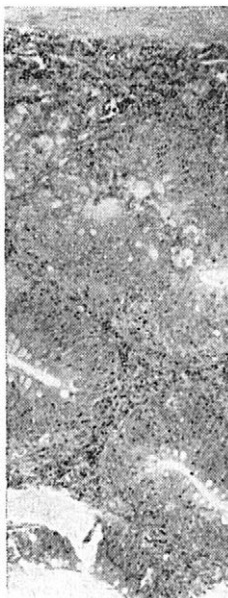
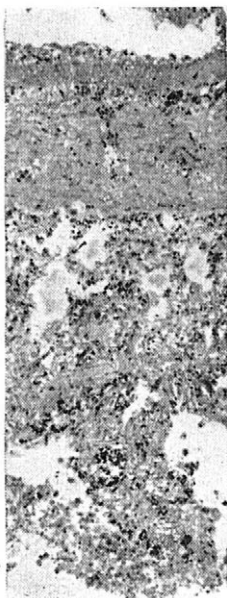
představovaného obrázkem č. 2 a č. 3 šlo zřejmě o proces onemocnění staršího data, na rozdíl od případu obrázku č. 4, kde je znázorněn proces čerstvý, makroskopicky však zcela průkazný.

Obr. 1.

Obr. 2.

Obr. 3.

Obr. 4.



Diagnosa infekční vodnatelnosti.
Barvení HE. Zvětšení 145krát.

Obr. 1. Střevo zdravého kapra K₂.

Obr. 2. Střevo nemocného kapra K₂, z jehož jater byla izolována *Pseudomonas punctata ascitae*.

Obr. 3. Střevo nemocného kapra K₂, z jehož jater byla izolována *Pseudomonas fluorescens*.

Obr. 4. Střevo nemocného kapra K₂, z něhož nebyla izolována žádná bakterie *Pseudomonas*.

Рис. 1. Кишка здорового карпа K₂.

Рис. 2. Кишка больного карпа K₂, из печени которого была изолирована *Pseudomonas punctata ascitae*.

Рис. 3. Кишка больного карпа K₂, из печени которого была изолирована *Pseudomonas fluorescens*.

Рис. 4. Кишка больного карпа K₂, из которого не была изолирована бактерия *Pseudomonas*.

Z neprůkaznosti bakteriologických nálezů nelze ovšem vyvozovat konečné závěry a tvrzení o přítomnosti či nepřítomnosti bakteriálních původců při typických onemocněních. Vždyť může jít o lokalisaci původců na určitém místě, na příklad ve střevě, nebo o jejich potlačení jinými nepathogenními bakteriemi vniklými do oslabeného těla. I v takovém případě původci nemoci zanechávají jasné pathologické změny ve střevě a játrech. Proto je nutno rozšířit diagnostiku infekční vodnatelnosti o histologii zejména těchto dvou orgánů.

Při naší vyšetřovací praxi bylo dále prokázáno, že střevní zánět je jediným a bezpečným příznakem IV. formy infekční vodnatelnosti, formy střevní. Nejčastěji se s ní setkáváme v chladném období u tržních ryb během sádkování, kdy ryby hynou bez jakýchkoliv zevních příznaků, zná-

K ₂ váha g	Odběr vzorku a) krev b) játra	agar	Gelatina	Laktosa	Glukosa	Pseudomonas	Počet Er	Histo- logie
930	a b	Ø Ø				Ø Ø	570.000	+
760	a b	+	+			Fluorescens l. f. Ø	800.000	+
760	a b	+	+	Ø	+	Punctata ascitae Ø	650.000	+
530	a b	Ø Ø				Ø Ø	900.000	+
810	a b	Ø Ø				Ø Ø	390.000	+
1080	a b	+	+			Fluorescens l. f. Fluorescens l. f.	310.000	+
800	a b	+	+			Fluorescens l. f. Ø	440.000	+
530	a b	Ø Ø				Ø Ø	580.000	+
720	a b	Ø +	+	redukce slabě	+	Ø Punctata ascitae	900.000	+
380	a b	+	+	Ø Ø	+	Punctata ascitae Punctata ascitae	700.000	+
620	a b	+	+	Ø Ø	+	Punctata ascitae Punctata ascitae	620.000	+
470	a b	+	+	redukce slabě	+	Punctata ascitae Ø	560.000	+
520	a b	+	Ø			Fluorescens n. l. f. Ø	900.000	+
570	a b	+	+			Fluorescens l. f. Fluorescens l. f.	920.000	+
490	a b	+	Ø			Fluorescens n.l.f. Fluorescens n.l.f.	890.000	+
320	a b	+	+			Fluorescens l. f. Fluorescens l. f.	700.000	+

mých u běžných forem infekční vodnatelnosti. Ryby se stávají malátnými, zdržují se blíže břehu sádek u povrchu vody a zpravidla ve dvou dnech hy-
nou. Na povrchu těla a v dutině tělní nezjišťujeme žádné změny, kromě za-
níceného až ztmavělého střeva, jehož zánět nám rovněž potvrdí histologický
preparát. Charakter tohoto zánětu je shodný s popisem již vyličeným.

Rovněž stálým patologickým znakem infekční vodnatelnosti — a to
zejména chronického průběhu — je snížený počet červených krvinek, který
nepřesahuje 1,000.000 v 1 mm³. Průměrné množství v našich šestnácti
případech bylo 670.000 červených krvinek a u dvou případů klesl pod
400.000 v 1 mm³.

Sledování krve při infekční vodnatelnosti zasluhuje velké pozornosti
a stanovení hodnot všech haematologických vyšetřovacích metod. Velkým
přínosem v tomto směru jsou práce D o m b r o w s k é h o (5). Ve snaze
získat rychlou diagnostickou metodu při onemocnění infekční vodnatel-
nosti, přistoupili jsme k pokusnému sledování ssedlivosti červených kvi-

nek, která se významně u infekčních chorob projevuje. To ovšem předpokládá znát hodnoty sedimentace krve zdravé.

Při vyšetřování jsme postupovali podle upravené metody Westergrenovy (1) na Boučkově aparátu. Krev jsme odebírali ze srdce nabodnutím násadce tepnového (*canus arteriosus*) punkční jehlou nasazenou na injekční stříkačku. Za pokusný materiál sloužily ryby jednak zdravé, jednak nemocné, u kterých byla nemoc vyvolána uměle injekcemi vypěstovaných různých kmenů bakterií *Pseudomonas punctata ascitae*. Jako protisrážlivé činidlo bylo používáno 3,8 % isotonického vodního roztoku citroňanu sodného, jímž byla krev ředěna v poměru 1 : 4. Jelikož získání většího množství rybí krve je obtížné, připravíme si poměr zředění na celkový obsah 1—2 ccm, lépe 1 ccm.

Odečítání na rourkách jsme zaznamenávali po jedné, dvou a čtyřiašesti hodinách, a to při teplotě 17—20° C. Za hlavní záznam jsme brali v úvahu rychlost ssedání červených krvinek po jedné hodině. Výsledky po dvou hodinách byly hodnoceny jako doplňkové a po čtyřiašesti hodinách byly výsledky nejednotné, docházelo velmi často k závojitému vrstvení.

U ryb zdravých bylo dosaženo průměrně po jedné hodině 1—3 mm, po dvou hodinách 4—8 mm — u ryb nemocných po jedné hodině 4—10 mm, po dvou hodinách 8—20 mm.

Je zajímavé, že jsme se u ryb setkali vcelku s poměrně malou rychlostí sedimentace červených krvinek. Příčiny mohou být různé, na příklad nízká teplota rybí krve, malá shlukovací schopnost rybích červených krvinek, velké množství albuminů v plasmě krevní, které ssedlivost zpomalují — a jiné, dosud nezjištěné příčiny.

Ve většině případů — a to zejména u krve z ryb nemocných — se tvořila neostrá hranice klesajících červených krvinek, takže hranice mezi útvarnými částmi a plasmou byla zastřena. V řadě případů bylo také pozorováno závojitě ssedání červených krvinek. Nad dolní hranici červených krvinek se vytvořila červená závojitá vrstva, které směrem nahoru a dolů ubývalo na hustotě. Tato vrstva obsahovala většinu nezralých červených krvinek, které zřejmě nemají na rozdíl od zralých sklon ke shlukování.

Pokud jde o rychlost sedimentace, neprojevila se v žádném našem případě v takové míře, abychom mohli zcela bezpečně usuzovat na chudokrevnost, ač závojitě ssedání by na ni poukazovalo. Vysvětlení malé rychlosti ssedlivosti červených krvinek můžeme v našich pokusech spatřovat také v té okolnosti, že šlo vždy o případy uměle vyvolaného onemocnění, tedy s rychlým a prudkým průběhem, aniž by mohlo dojít k průkazné chudokrevnosti, která se projevuje hlavně při vleklé infekční vodnatelnosti.

Sedimentace červených krvinek je hodnocena jako nespecifická biologická reakce, jejíž vztah k četným činitelům a vlivům bude vyžadovat mnohá objasnění, a to zejména u krve rybí. S tohoto hlediska je proto třeba posuzovat naše práce a výsledky jako pokusné, které bude nezbytné doplnit a rozšířit dalšími soustavnými pokusy zejména u infekční vodnatelnosti přirozeného původu, při čemž bude nutno sledovat celý obraz krevní a všechny vlastnosti rybí krve.

Z á v ě r

Na základě naší pokusné a vyšetřovací praxe uvádíme nutná opatření a nové pracovní metody, vedoucí ke zpřesnění a zabezpečení diagnostiky onemocnění infekční vodnatelnosti:

1. vyšetřovat větší počet nemocných nebo podezřelých jedinců,
2. provést bakteriologické isolace z více orgánů (játra, ledviny, slezina, krev) na různých půdách (agar, gelatina),
3. vyšetřit histologicky hlavně střevo a játra, kde se projevuje zánět střevní a ložisková nekrosa jaterních buněk,
4. sledovat obraz krevní, který prokazuje snížení počtu červených krvinek pod 1,000.000 v 1 mm³.

Pokud jde o naše pokusné práce v sedimentaci červených krvinek, nejsou jejich výsledky dostatečně průkazné, a bude nutno je doplnit a rozšířit o další pokusy, zejména u infekční vodnatelnosti přirozeného původu.

Literatura

1. Netoušek M.: Nauka o krvi. Spolek českých lékařů 1949. — 2. Schäperclaus W.: Fischkrankheiten. Akademie-Verlag, Berlin 1954. — 3. Ščerbin A. K.: Bolezní prudových ryb. Moskva 1952. — 4. Volf - Havelka: Výzkum vzniku a tlumení infekční vodnatelnosti. Sborník ČSAZV, řada B, č. 2-3, Praha 1954. — 5. Wunder - Dombrowski: Untersuchungen über die ansteckende Bauchwassersucht des Karpfens (Ascites). Zeitschrift für Fischerei, Band II. Heft 5/6. Radebeul und Berlin 1953. — 6. Münchner Beiträge zur Abwasser-Fischerei und Flussbiologie, Heft 1, München 1953.

K вопросу диагностики краснухи карпов

На основании нашей научно-исследовательской и опытной практики приводим перечень необходимых предприятий и новые рабочие методы, направленные на уточнение и обеспечение диагностики заболевания краснухой карпов.

1. Исследовать большее число больных и подозрительных по заболеванию экземпляров,

2. провести бактериологическую изоляцию из нескольких органов (печень, почки, селезенка, кровь) на разных питательных средах (агар, желатин),

3. гистологически исследовать прежде всего кишки и печень, где наблюдается воспаление кишок и очагообразный некроз печеночных клеток,

4. наблюдать состав крови, который показывает снижение числа красных кровяных шариков, которых оставалось меньше 1,000.000 в 1 мм³.

Поскольку речь идет о наших опытных работах по седиментации красных кровяных шариков, то результаты их оказались недостаточно убедительными, так что необходимо будет их дополнить и расширить дальнейшими опытами, особенно с краснухой карпов естественного происхождения.

Beitrag zur Diagnostik der infektiösen Bauchwassersucht

Auf Grund unserer Versuchs- und Forschungspraxis führen wir die notwendigen Massnahmen und die neuzeitlichen Arbeitsmethoden an, die eine genaue und sichere Diagnostik bei Erkrankung an infektiöser Bauchwassersucht ermöglichen:

1. eine grössere Anzahl kranker oder verdächtiger Individuen zu untersuchen, 2. bakteriologische Isolierungen aus mehreren Organen (Leber, Nieren, Milz, Blut) auf verschiedenen Böden (Agar, Gelatine) durchzuführen,

3. besonders den Darm und die Leber histologisch zu untersuchen, wo sich die Darmentzündung und die Nekrose der Leberzellen äussern,

4. solches Blutbild, welches eine Herabsetzung der Anzahl roter Körperchen unter 1,000.000/1 mm³ ausweist, zu verfolgen.

Was unsere Versuchsarbeiten betreffend die Sedimentation von roten Blutkörperchen anbelangt, sind die Ergebnisse nicht genügend nachweisbar und es wird notwendig sein sie durch weitere Versuche zu ergänzen und zu erweitern, besonders bei infektiöser Bauchwassersucht natürlichen Ursprunges.

Haltmar: Pokus o titraci leptospirosních antigenů in vitro	
Опыты с титрованием лептоспирозных антигенов in vitro	
Experimental Titration of Leptospirous Antigens in vitro	
Ein Versuch mit der Titration von Leptospirose-Antigenen in vitro	819
Duchaj: Regionálny výskyt pľúcnych červov u hovädzieho dobytku, oviec, ošípaných a vysokej ratičkovej zvere v okolí Martina	
Региональное появление легочных червей у крупного рогатого скота, овец, свиней и оленей в окрестностях Мартина	
Regionales Auftreten der Lungenwürmer bei Rindvieh, Schafen, Schweinen und Rotwild in Umgebung von Turčanský Martin	827
Komárek: Příspěvek k anatomii kloubů končetin u koně	
К вопросу анатомии суставов конечностей у лошади	
Ein Beitrag zur Anatomie der Gelenke bei den Pferde-extremitäten	835
Koutný, Janeček, Pokorný, Seidl, Vranka, Franěk: Určování množství manganu v živočišných orgánech	
Определение количества марганца в животных органах	
Determination of Amount in Animal Organs	
Die Bestimmung der Manganmenge in Tier-Organen	847
Bílek, Dušek, Lechner: Nové poznatky o způsobu získávání klisního mléka a vlivech na jeho sekreci	
Новые данные о способе получения кобыльего молока и влиянии, оказываемом на его секрецию	
New Findings on Methods of Obtaining Mares Milk and the Influences on its Secretion	
Neue Erkenntnisse bei der Gewinnungsart von Stutenmilch und bei den Einflüssen auf ihre Sekretion	859
Dyk, Lucký, Štědranský: Hlistice Raphidascaris acus v našich mněích	
Аскариды у наших налимов	
Intestinal Worms in Our Eel-Pouts	
Spulwürmer (Ascaridia) in unseren Quappen (Lotae)	887
Havelka: Příspěvek k diagnostice infekční vodnatelnosti	
К вопросу диагностики краснухи карпов	
Beitrag zur Diagnostik der infektiösen Bauchwasserzucht	891



Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

Schönfeld

**ANATOMIE, MORFOLOGIE A FYSIOLOGIE
VČELY MEDONOSNÉ**

Kniha nestora našeho včelařství, vypracovaná na podkladě správných a základních znalostí anatomické skladby včelího těla a fyziologických funkcí tělních orgánů, je moderní podrobnou příručkou o základech včelího života a práce. Studium včelího těla podává nejen správný obraz o skutečném životě včel, ale je bohatým přínosem i pro správnou racionalisaci včelařské praxe. Publikace je určena včelařům a každému, koho zajímá život včel.

(Cena váz. výtisku o 370 stranách a 195 vyobrazeních 52 Kčs)

*

Měsíčník

DOKUMENTACE ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ

vychází letos v rozšířeném rozsahu, každé číslo má 96 stran textu. Přináší zprávy, výtahy a anotace ze zahraničních zemědělských knih a časopisů v systematickém uspořádání.

(Cena 15 Kčs za jedno číslo)

BIBLIOGRAFIE ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ

stejným způsobem přináší zprávy o nejdůležitějších československých knihách, statcích a článcích.

(Vychází 12krát ročně o 32 stranách textu. Cena 5 Kčs za jedno číslo)

Seznamte se s těmito dvěma významnými časopisy, vydávanými Československou akademií zemědělských věd. Můžeme vám je doporučit jako skutečně účinné studijní pomůcky, vedoucí k dalším úspěchům ve vaší odpovědné práci.

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

tisk a nábor

Praha XII, Slezská 7

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

Novinová sazba povolena ředitelstvím pošt a telegrafů v Praze čís. 130.110-IIa-1937
a ředitelstvím v Brně čís. 107.947-IIIa-1940.
Dohlédací poštovní úřad Brno 2 a Praha 022.