

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

8

ROČNÍK 2 (XXX) – PRAHA, SRPEN 1957

CENA 10 Kčs

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

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editorial Board:

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

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

Sborník ČSAZV, řada Živočišná výroba vychází měsíčně. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku zemědělské vědy z oboru živočišné výroby. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 10 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd.

Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 575-41, 577-51-5.

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

The Annals of the CAAS the Series Animal Production appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews of animal production. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 10 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, tel. num. 575-41, 577-51-5. A-03961

Další příspěvek k řešení otázky deficiencie krmné dávky na živočišnou bílkovinu

Дальнейший вклад в решение вопроса недостатка белка животного
происхождения в кормовом рационе

Further Contribution to the Question concerning the Animal Protein Deficiency
in Ration

M. OPICHAL

Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV v Brně

Došlo dne 8. V. 1957

Úvod

Nejcennější složkou krmné dávky jsou bílkoviny. Nelze je ničím nahradit a organismus je nezbytně potřebuje jak k uhájení svého života, tak i k tvorbě tělesné tkáně, tedy k růstu. Jak známo, mezi bílkovinami jsou značné rozdíly, které jsou způsobeny kvalitativním a kvantitativním zastoupením jednotlivých aminokyselin v jejich molekule. K produkci jednotky přírůstku je třeba určitého množství bílkovin, v nichž jsou aminokyseliny zastoupeny v určitém poměru. Je-li tento poměr porušen, dochází k energetickým ztrátám. Uvažujeme-li jen oněch několik aminokyselin, které si organismus nemá schopnost sám syntetizovat z vhodných prekursorů buď v zaživacím traktu, či v krvi a některých orgánech, mohou být energetické ztráty zejména při deficienci některé z těchto aminokyselin velmi vysoké. Výsledek se přirozeně projeví, máme-li na mysli růst, v první řadě v nízkém přírůstku a vysoké spotřebě krmiva, při vyšším stupni deficiencie docela snížením živé váhy (4).

Správné zastoupení aminokyselin je však jen prvním a nejzákladnějším požadavkem ve výživě. Sebedokonalejší složení podávané bílkoviny s hlediska nároků organismu zcela ztrácí svůj význam, scházejí-li určité látky, umožňující jejich převod na bílkovinu tělesných tkání (18, 16).

Ony látky ovlivňující metabolismus bílkovin patří mezi t. zv. biologické katalysátory. S hlediska naší práce nás přirozeně zajímají jen ony látky, jež mají vztah k využití bílkovin. Mezi bílkovinami není rozdílu, pokud nemáme na mysli zastoupení aminokyselin v jejich molekule a podmínky pro uvolňování aminokyselin při trávení, lhostejno zda jde o bílkoviny původu rostlinného, či živočišného. Rozdílná růstová reakce zvířat s krátkým zaživacím traktem na živočišnou a rostlinnou bílkovinu v krmné dávce netkví v bílkovině jako takové, nýbrž v přítomnosti některých specifických látek, jež jsou obsaženy v krmivu

živočišného původu, kromě složky bílkovinné, a jejichž účinky jsou zcela nezávislé na původu bílkoviny.

Známé výzkumy Catronovy a spol. a celé řady dalších výzkumníků ukázaly, že zde jde o komplex látek nazvaný APF (živočišný, bílkovinný faktor), jenž je nezbytný pro využití bílkovin a jehož nejpodstatnější a nejprobádanější složkou je vitamin B_{12} (30, 2, 12, 23, 17, 26, 15, 32, 8, 10). Tyto výzkumy mají nesmírný význam, neboť především ukazují, že mezi kvalitou aminokyselin odbouraných z živočišné a z rostlinné bílkoviny není naprosto žádného rozdílu a proto tedy lze živočišnou bílkovinu v krmné dávce zcela nahradit rostlinnou bílkovinou při současném přídávku APF (8, 9, 33). Komplex živočišného bílkovinného faktoru má nesmírný význam pro řešení nedostatku živočišné bílkoviny v celém světě. Nevýhodou tohoto způsobu náhrady živočišné bílkoviny je poměrně nákladná výroba APF a pak značná rozdílnost v účinnosti jednotlivých preparátů, jak ukazují Hill a Branion (15), Matterson, Singesen, Decker a Kozeff (22), Reed a Couch (28), Biely, March, Stevens a Casorso (1) a j. Nejednotnost v účincích APF je ovšem záležitostí pouze technologie a volby vhodného produkčního mikroorganismu. Nutno však konstatovat, že celosvětový nedostatek živočišné bílkoviny pro výživu zvířat nebyl vyřešen ani objevem APF.

S problematikou živočišného bílkovinného faktoru se však nesetkáváme u zvířat se složitým žaludkem. Ne proto, že by snad na př. skot nepotřeboval k růstu vitaminu B_{12} a další složky APF; zákonitost v tomto směru je jednotná, obecně platná. Skot však si všechny potřebné látky vyrábí sám, prostřednictvím mikroflory zažívacího traktu; telata, u nichž zažívací trakt není ještě plně vyvinut, mají všechny potřebné látky k dispozici v mateřském mléce, resp. uskladněné v těle jako zásoby, jež si přinesla na svět od své matky.

Zamyslíme-li se nad touto skutečností, musíme si položit otázku, zda nedochází k určité období i u zvířat s krátkým zažívacím traktem. Otázkou intestinální synthesy nejrůznějších látek, zejména komplexu vit. B se s úspěchem zabývala, jak ukazuje Marten (20, 21), celá řada badatelů. Další autoři, jako na př. Halbrook, Cords, Winter a Sutton (13) zaznamenávají, že jen 2,8 % ze 142 druhů izolovaných mikroorganismů z podestýlky a trusu v kurníku neprodukovalo měřitelná množství vitaminu B_{12} . Mezi těmito mikroorganismy byly některé, které produkovaly enormní množství tohoto vitaminu. *Aerobacter aerogenes*, na př. více než *Streptomyces aureofaciens*. K obdobnému závěru dochází i Bird (3). Piccioni, Rabbi, Rosa, Moruzzi (27) zcela zřetelně dokázali, že *E. Coli* má schopnost produkovat APF, jakož i vyvolávat růstové účinky po její aplikaci krysám. Forrest, Biely a March (11) docela uvádějí, že drůbež krmená běžnými dávkami jen s rostlinnou bílkovinou má pravděpodobně schopnost syntetizovat dostatečné množství vitaminu B_{12} ke krytí potřeby pro snůšku. Celá řada empirických i výzkumných poznatků (14) ukazuje, že prasata v pozdějším výkrmu mají výborné přírůstky i při celorostlinné krmné dávce. Tyto skutečnosti nasvědčují tomu, že i u zvířat s krátkým zažívacím traktem nutno hledat určitou dobu synthesy celé řady biokatalysátorů, včetně komplexu APF, stejně jak je tomu u skotu.

Celou tuto otázku možnosti náhrady živočišné bílkoviny lze přesně formulovat jako problematiku deficiencie krmné dávky, v našem případě na živočišnou bílkovinu, přesněji řečeno na komplex APF vůči potřebám vyvíjejícího se a rostoucího organismu prasat a drůbeže. Ústřední otázkou této problematiky je, zda pojem uvedené deficiencie má charakter statický, či dynamický. Jinými slovy, do jakého stupně dochází k synthese APF v zažívacím traktu a do jakého

stupně během vývoje organismus mění požadavky na výši hladiny účinného množství tohoto faktoru, aby živočišná bílkovina mohla být nahrazena rostlinnou, deficientní na APF. V zásadě dali odpověď na tuto otázku Opichal, Maška a Drhlíková (25). Vhodnou variačně statistickou analýsou růstových zákonitostí prokázali, že od 4. týdne stáří měla kuřata v daném pokuse schopnost plně kompenzovat deficienci na živočišnou bílkovinu. Tato prostá skutečnost vnáší nejen zcela nové světlo do obecně biologických růstových zákonitostí a ukazuje, že pojem deficiencie ve vztahu k organismu nutno chápat vývojově dynamicky na rozdíl od statického pojetí, nýbrž znamená, za předpokladu plného potvrzení uvedených teorií i vyřešení celosvětového nedostatku živočišné bílkoviny pro krmné účely. Současně však tento objev otvírá reálné cesty k řešení deficiencie i některých dalších komponentů krmné dávky, na př. některých aminokyselin, resp. vitaminů, nezbytných k optimálnímu růstu.

Charakter uvedeného objevu má ráz obecný a je zcela přirozené, že celou řadu skutečností, zejména pokud se týká rozsahu a průvodních podmínek pro kompenzaci deficiencie nutno exaktními pokusy propracovat. Proto jsme si položili otázku, zda skutečně dochází v plném rozsahu ke kompenzaci komplexu faktorů přítomných v živočišné bílkovině při náhradě živočišné bílkoviny bílkovinou rostlinnou u kuřat po skončení první růstové fáze. Dále jsme si položili otázku, zda ve výživě a růstu prasat platí tytéž zákonitosti, vzhledem k požadavkům organismu na živočišnou bílkovinu a kdy dochází ke kritickému okamžiku, kdy má organismus schopnost kompenzace komplexu APF.

Materiál a pracovní metodika

Prvá část pokusu byla provedena v pokusné laboratoři na účelovém hospodářství VÚK, na Kývalce. Použito bylo 84 třídních kuřat plemene Rhode Island vlastního chovu. Pokus byl proveden v podzimním období od 4. X. do 20. XII. 1956, jako součást jiného současně prováděného pokusu.

Složení směsí

	Typ I.	Typ II.	Typ III.
Ječný šrot	40,36 %	40,36 %	41,86 %
Kukuřičný šrot	14,30 %	14,30 %	14,30 %
Sojový extrahovaný šrot	6,00 %	14,00 %	15,00 %
Pšeničné otruby	13,30 %	13,30 %	14,30 %
Rybí moučka	6,00 %	—	—
Masová moučka	2,00 %	—	—
Krevní moučka	2,00 %	—	—
Podzemnicové pokrutiny	1,06 %	3,06 %	4,06 %
Kvasnice „torula“	1,91 %	1,91 %	1,91 %
Sušená syrovátka	2,00 %	2,00 %	—
Acidofilní sušené mléko	1,00 %	1,00 %	—
Sušený penicilinový mycel*)	1,50 %	1,50 %	—
Vojtěška mletá	1,91 %	1,91 %	1,91 %
Pšeničné klíčky	1,43 %	1,43 %	1,43 %
Sladový květ	1,43 %	1,43 %	1,43 %
Dřevěné uhlí	0,95 %	0,95 %	0,95 %
Minerální směs	2,85 %	2,85 %	2,85 %
Celkem	100,— %	100,— %	100,— %

*) Poznámka *) na následující straně.

Kuřata byla rozdělena podle principu náhodnosti do 6 skupin po 14 kusech a držena prvních 5 týdnů v elektricky vyhřívaných bateriích na drátěné podlaze a od 5 týdnů ve výkrmových klecích, rovněž na drátěné podlaze, aby se zabránilo co-prophagii.

Krmení a napájení bylo prováděno *ad libitum*. Tři typy krmných směsí byly sestaveny tak, aby se od sebe nelišily zastoupením aminokyselin v molekule bílkovin a výživnou hodnotou, ačkoliv dávka typu I. následkem vyššího obsahu tuku byla energeticky bohatší.

Dávka byla doplněna 1 kg NaCl na 100 kg směsi a aplikací vit. D₂ nejprve přímo do zobáku kuřatům a později do krmné směsi.

Rozdělení do skupin:

1. sk. Kontrolní s živočišnou bílkovinou (směs typ I.)
2. sk. Sub 1+prokain penicilin*) 5 mg/1 kg,
3. sk. Sub 1 po dobu 5 týdnů, pak deficientní dávka na živ. bílk. (směs typ III.),
4. sk. Sub 1 po dobu 5 týdnů, pak deficientní dávka na živ. bílkovinu (směs typ II.),
5. sk. Deficientní na živočišnou bílkovinu (směs typ III.),
6. sk. Deficientní na živočišnou bílkovinu (směs typ II.).

Skupina č. 2 je do pokusu zařazena jako testační, zda v prostředí není přítomen infekční depresivní růstový faktor.

Kuřata byla držena v naprosté čistotě, čištění baterií a klecí bylo prováděno každodenně a dokonalá desinfekce 2krát týdně.**). Vzhledem k tomu, že zde nešlo o vývoj specifického prostředí uvnitř skupin, byla v umístění skupin v klecích prováděna každý druhý den rotace po dobu prvních 5 týdnů. Při přemístění kuřat z baterií do klecí byli kohoutci odděleni od kuřiček.

Vázení kuřat bylo prováděno individuálně jednou týdně, kdy byla současně zjišťována čistá spotřeba krmiva. Po skončení pokusné periody byla provedena vždy u 5 kohoutků ze skupiny analýza jatečné hodnoty.

Výsledky byly zpracovány moderními variačně statistickými metodami podle Snedecora (29).

Ve druhé části výzkumu byla zpracována část pokusu, ve kterém jsme se zabývali problematikou účinků antibiotik ve vztahu k deficienci krmné dávky na živočišnou bílkovinu.***) Pokus byl proveden na statku v Branišovicích podle běžných výzkumnických pravidel s přihlédnutím ke genetické vyrovnanosti skupin, v typicky zamořeném prostředí stájovou únavou a chřipkou. S pokusem bylo započato v pozdním podzimu. Vzhledem k typickým nepříznivým podmínkám, při nichž se nemohla v první kritické růstové fázi uplatnit živočišná bílkovina, neboť limitujícím faktorem zde bylo prostředí, vzali jsme v úvahu mnohem přísnější měřítko. Pro srovnání jsme zařadili skupinu s kvalitní živočišnou bílkovinou v krmné dávce, doplněnou prokain penicilinem (5 mg/kg krmiva), čímž jsme vyřadili depresivní růstové účinky zamořeného prostředí, takže živočišná bílkovina se mohla plně uplatnit na růst, a jako druhou skupinu jsme zvolili skupinu s čistě rostlinnou bílkovinou v krmné dávce bez antibiotik. Druhá skupina tedy byla handicapována navíc ještě prostředím. V každé skupině bylo po 10 prasatech.

Krmná dávka sestávala z bramborových vloček, kukuřičného a ječného šrotu, podzemnicových pokrutin, vojtěškové moučky a pestré bílkovinné směsi a přirozeně doplnků minerální směsi a soli. Krmno bylo do plné sytosti, třikrát denně, váha prasat a spotřeba krmiva byly zjišťovány jednou týdně. Všechny běžné podmínky vyžadované pro exaktnost pokusu byly dodržovány. Výsledky byly zpracovány variačně statisticky.

*) Sušený mycel jsme dostali k dispozici od „Penicilin“ n. p. laskavým prostřednictvím Dr Čulíka, za což mu vzdáváme své díky.

Prokain penicilin pro tento pokus nám rovněž poskytl „Penicilin“ n. p., záv. na výrobu antibiotik a sušené krevní plasmy, Roztoky u Prahy, pro dále jmenovaný pokus pak Výzkumný ústav antibiotik v Roztokách u Prahy laskavým prostřednictvím řed. Ing. Herolda a Dr Nečásky, za což jim rovněž velmi děkujeme.

**) Při této příležitosti velmi děkuji paní M. Kafkové za vzornou spolupráci při provádění pokusu.

***) Pokus byl proveden ve spolupráci s Ing. Milošem Horákem a Dr Maškou a výsledky dosud nebyly publikovány.

a) Pokus s kuřaty: Jak patrně z obr. 1., růst kuřat se rozpadal při hodnocení podle růstové intenzity na 3. lineární růstové fáze. Proto jsme provedli analýsy pro váhu kuřat ve stáří 4, 8 a 12 týdnů. Intensita růstu kuřat byla velmi vysoká a růst probíhal jak patrně z růstových křivek, které mají průběh přímo klasický, naprosto normálně. Váha kuřat při skončení pokusu ve stáří 11 týdnů byla proto velmi vysoká. V kontrolní skupině s živočišnou bílkovinou v krmné dávce činila u kohoutků 1,405 kg a u kuřiček 1,060 kg. Prostředí pokusu bylo rovněž normální, zcela prosté t. zv. stájové únavy, jak vyplývá z tab. I. při srovnání testační skupiny č. 2, která dostávala k plnohodnotné krmné dávce přídavek prokainu penicilinu s kontrolní skupinou č. 1 a v období prvních 4 týdnů také se skupinami č. 3 a 4, které byly krmeny stejně jako sk. 1. Výsledky analýsy variancí v tab. II ukazují, že o něco nižší váhy kuřat ve 2. sk. s aplikací penicilinu než v kontrolních skupinách 3 a 4 a naopak o něco vyšší než u sk. 1 a ve stáří 12 týdnů o něco vyšší váhy ve skupině č. 1 než ve skupině č. 2 s aplikací penicilinu se pohybují zcela v rámci přirozené variability, takže base pro exaktnost závěrů je plně zaručena.

Relativní růst v jednotlivých růstových obdobích je zachycen na obr. 1 a v tab. III. Intensita růstu v prvním růstovém období je v plném souladu s výše zmíněnými vahami kuřat ve 4 týdnech a je mnohem vyšší než intensita růstu při krmení deficientní krmnou dávkou ve skupinách č. 5 a 6. Délka trvání prvního růstového období činí prakticky asi 4 týdny, jen ve skupině 5 je u kuřiček prodloužena o 2 týdny a ve skupině 6 u obojího pohlaví asi o týden.

Ve druhém růstovém období je sice intensita růstu ve 3. a 4. skupině o něco vyšší než ve skupinách 1 a 2, avšak délka období je kratší o 1 týden. V 5. skupině je intensita růstu u kohoutků nejvyšší ze všech skupin, u kuřiček je však naopak nejnižší, je však o týden kratší a časově posunuta o 1 týden později, což má pro výši absolutních přírůstků veliký význam. V 6. skupině je růstová intensita prakticky nejnižší.

Ve třetím růstovém období je intensita růstu poměrně velmi vyrovnaná, nejvyšší však je u kuřat ve sk. 6.

Výsledky analýsy vah a absolutních přírůstků jsou přehledně sestaveny v tab. I. a tab. II. Váhy kuřat ve stáří 4 týdnů a absolutní přírůstky do 4 týdnů se v prvních čtyřech skupinách, jak jsme již uvedli, od sebe neliší. Při deficienci krmné dávky na živočišnou bílkovinu však došlo k vysoce průkaznému snížení přírůstků a tedy i vah ve stáří 4 týdnů. K vysoce průkazným rozdílům však došlo i v přírůstcích kuřat mezi 5. a 6. skupinou, což zcela zřejmě ukazuje, že doplněk sušené syrovátky, acidofilního mléka a mycelu z výroby penicilinu měl depresivní růstový účinek na růst kuřat. Váhy a přírůstky kohoutků jsou vysoce průkazně vyšší než kuřiček. Zajímavé je, že k interakci mezi pohlavím a skupinou dochází jediné v 5. a 6. skupině, což zřejmě vyplývá ze stejných přírůstků kohoutků a kuřiček v této 6. skupině.

Ve druhém růstovém období je zahrnuta váha v 8 týdnech a přírůstky od 5 do 8 týdnů, poněvadž od 5. týdne byla nahrazena živočišná bílkovina bílkovinou čistě rostlinnou. Ve vahách kuřat docházíme ke zcela obdobnému závěru, pokud se týká vztahu mezi skupinami, jako u vah ve 4 týdnech. Lze tedy říci, že náhrada živočišné bílkoviny bílkovinou rostlinnou neměla průkazný vliv na váhu kuřat v 8 týdnech, i když snad ve 4. skupině je patrna určitá tendence ke snížení váhy, avšak zcela v rámci přirozené variability. Mnohem citlivějším měřítkem je přírůstek od 5 do 8 týdnů. Zde dostáváme obraz částečně odlišný. Ukázalo se, že celoroostlinná krmná dávka, pokud v ní nebyly doplňky sušené syrovátky, acidofilního mléka a penicilinového mycelu, plně nahradila živočišnou bílkovinu v krmné dávce, a to dokonce i ve skupině č. 5, kdy kuřata nedostávala prvé 4 týdny živočišnou bílkovinu a tedy v 5 týdnech počínala s vysoce průkazně nižší vahou než předchozí 4 skupiny. Současně se potvrdily s vysoce průkaznou spolehlivostí depresivní růstové účinky doplňků sušené syrovátky, acidofilního mléka a penicilinového mycelu i ve druhém růstovém období, neboť zatím co v 6. skupině byly absolutní přírůstky stále nejnižší, snížily se i přírůstky ve 4. skupině, a to s vysoce průkaznou spolehlivostí.

Váha kuřat ve 12 týdnech skýtá opět podobný obraz jako váha ve 4 a 8 týdnech. Mezi vahami kuřat v 1., 2., 3. a 4. skupině není průkazných rozdílů, mezi vahami v 5. a 6. skupině je vysoce průkazný rozdíl ve prospěch 5. skupiny a mezi prvými čtyřmi skupinami na jedné straně a vahou kuřat 5. skupiny je vysoce průkazný rozdíl. V přírůstcích od 8 do 12 týdnů však dostáváme zcela nový obraz. Mezi skupinami prvo až šestou sice stále je rozdíl v přírůstcích, avšak již jen průkazný, způsobený

Skupina	Pohlaví	Průměrná váha na počátku pokusu v 1 týdnu g	Růstové období od 1 do 4 týdnů			
			průměrná váha ve 4 týdnech		průměrný přírůstek do 4 týdnů	
			v g	v %	v g	v %
1. Dávka typ I.	♂ ♂	38,5	216,3	98,2	177,7	98,2
	♀ ♀	37,1	190,0	89,2	152,9	87,6
2. Dávka typ I. + prokain penicilin	♂ ♂	39,0	220,0	100,0	181,0	100,0
	♀ ♀	38,5	213,2	100,0	174,6	100,0
3. Dávka typ I. do stáří 5 týdnů pak dávka typ III.	♂ ♂	42,0	242,8	110,4	200,8	110,9
	♀ ♀	35,2	203,3	95,4	168,2	96,3
4. Dávka typ I. do stáří 5 týdnů pak dávka typ II.	♂ ♂	38,0	242,0	110,0	204,0	112,7
	♀ ♀	38,4	208,9	98,0	170,4	97,6
5. Dávka typ III.	♂ ♂	41,6	180,7	82,1	139,1	76,9
	♀ ♀	37,2	140,0	65,7	102,0	58,4
6. Dávka typ II.	♂ ♂	37,7	123,7	56,2	86,0	47,5
	♀ ♀	38,2	118,3	55,5	80,2	45,9

zřejmě nižším přírůstkem v 6. skupině. Jinak rozdíly mezi 1.—5. skupinou ani mezi skupinou 5. a 6. nejsou průkazné, což nasvědčuje tomu, že organismus kuřat se v tomto období plně obešel bez živočišné bílkoviny a uvážíme-li nižší váhy kuřat 6. skupiny v 8 týdnech, tedy zřejmě také přestal nepříznivě reagovat na depresivní růstové účinky sušené syrovátky, acidofilního mléka a penicilinového mycelu.

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku je uvedena v tab. IV. V prvním růstovém období měla nejnižší potřebu skupina č. 4, ve druhém růstovém období skupina č. 3 a ve třetím období skupina č. 2. Celkem nejnižší spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku vykazuje skupina č. 2 a nejvyšší skupina č. 6. Výsledky analýzy variancí v tab. č. V*) zcela zřetelně ukazují, že jedině v 6. skupině byla průkazně vyšší spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku, kdežto ostatní rozdíly, včetně rozdílu mezi první a druhou skupinou se pohybují čistě v rámci přirozené variability.

b) Pokus s prasaty: Výsledky jsou uvedeny na obr. 2 a v tab. VI a VII. Růstová křivka zdaleka není tak plynulá, jako tomu bylo u kuřat. Přesto je zřejmé, že se rozpadá na 3 lineární růstová období. V prvním růstovém období byl růst druhé skupiny, jež dostávala v krmné dávce živočišnou bílkovinu a penicilin, mnohem intenzivnější než skupiny s celoroštinou krmnou dávkou, což se také projevilo v průkazně vyšších absolutních přírůstcích. Při vyjádření v procentech činí rozdíl 48,7 %.

*) Tento propočít jsme provedli i když ve skupinách není zcela stejný počet kohoutků a kuřiček, za předpokladu, že chyba, které bychom se mohli dopustit, je zcela bezvýznamná. V poslední práci Opichal a spol. (25) jsme ukázali, že u rostoucích leghornek v podmínkách daného pokusu nemělo pohlaví vliv na spotřebu krmiva na jednotku přírůstku. Nepředpokládáme, že by se červenky v našem pokuse v tomto směru podstatně lišily od leghornek, a i kdyby v tomto případě určité rozdíly byly, nelze předpokládat, že by došlo ke změnám v průkaznosti výsledků, neboť určitá difference by mohla být způsobena jedině těmi kohoutky, resp. kuřičkami, které nejsou v jednotlivých skupinách vzájemně početně kryty.

Růstové období od 5 do 8 týdnů*)				Růstové období od 8 do 12 týdnů*)			
průměrná váha v 8 týdnech		průměrný přírůstek od 5 do 8 týdnů		průměrná váha ve 12 týdnech		průměrný přírůstek od 8 do 12 týdnů	
v g	v %	v g	v %	v g	v %	v g	v %
757,5	97,1	442,5	98,7	1405,0	104,3	647,5	114,3
612,8	90,9	340,6	95,0	1060,0	96,3	447,2	104,6
780,0	100,0	448,3	100,0	1346,7	100,0	566,7	100,0
673,2	100,0	358,6	100,0	1100,5	100,0	427,3	100,0
757,8	97,2	407,1	90,9	1290,0	95,8	532,1	93,9
682,5	101,4	380,0	106,0	1123,3	102,1	440,8	103,2
740,0	94,9	376,0	83,9	1270,0	94,3	531,0	93,7
611,7	90,0	307,8	85,8	1036,7	94,2	425,0	99,5
690,0	88,4	418,6	93,4	1198,6	89,0	508,6	89,7
531,7	79,0	324,2	90,4	966,7	87,8	435,0	101,8
424,4	54,4	245,6	54,8	883,8	65,6	459,4	81,1
392,5	58,3	220,0	61,3	814,2	74,0	421,7	98,7

Ve druhém růstovém období je naopak intensita růstu v první skupině vyšší než ve druhé skupině dostávající živočišnou bílkovinu v krmné dávce. Absolutní přírůstky jsou sice ve druhé skupině v tomto období vyšší o 14 %, což však je čistě důsledek vyšší výchozí váhy na počátku druhého období. Provedením analýsy kovariací se zřetelně ukázalo, že rozdíly jsou zcela neprůkazné a po zvážení přírůstků podle váhy na počátku druhého období jsou objektivní přírůstky u druhé skupiny docela o 1,2 % nižší než u skupiny první**). Tato skutečnost tedy dokazuje, že zvířata přestala ve druhém růstovém období reagovat sníženým růstem na deficienci krmné

*) Stáří kuřat při započetí pokusu bylo sice tři dny, vzhledem k tomu, že v našem pokuse hodnotíme stáří v týdenních intervalech, je však označeno z důvodů metodických jako stáří 1 týden, takže při ukončení pokusu nečinilo stáří kuřat 12 týdnů, nýbrž 11 týdnů a 3 dny. Tato skutečnost je sice bezvýznamná, pokládáme však za nutné na ni upozornit.

**) Uvedené propočty jsou klasickým dokladem přesnosti a objektivnosti moderních variačních statistických metod. Propočet koeficientu relativního růstu (k) v rovnici $W = Ae^{kt}$ (v níž W = váha zvířete, e = základ přirozeného log. a t = čas v týdnech) se provádí metodicky zcela odlišně od analýsy kovariací, již podáváme důkaz o průkaznosti rozdílů v přírůstcích. Relativní růst, jak patrně z obr. 2 a tab. VII, byl ve skupině č. 1 vyšší než ve skupině 2. Absolutní přírůstky, jelikož jsou rovněž funkcí počáteční váhy, jsou naopak vyšší ve 2. skupině. Analýsou kovariací je plně eliminován vliv různé počáteční váhy, takže rozdíly nejen že se ukáží jako neprůkazné, ale při dalším propočtu objektivního přírůstku po zvážení počáteční vahou se ve skupině s aplikací penicilinu a s živočišnou bílkovinou ukáží dokonce o něco menší než ve skupině na deficientní krmné dávce, zcela přesně v souladu s koeficientem vlastního růstu (k) ve výše uvedené rovnici. Tato skutečnost současně ukazuje, že řešení obdobné problematiky jako je naše, je zcela nemyslitelné bez použití moderních variačních statistických metod.

Růstové období	Skupina	Pohlaví			
		stupňů volnosti	průměrný čtverec	F	F 0,05
Váha kuřat ve 4 týdnech	1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6	1	12.265**	26,27	3,98
	1 : 2 : 3 : 4	1	9.009**	17,88	4,05
	5 : 6	1	3.379**	8,60	4,28
	(1+2+3+4):(5+6)	1	13.055**	19,57	3,97
Přírůstek do 4 týdnů	1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6	1	10.344**	28,50	3,98
	1 : 2 : 3 : 4	1	7.627**	19,40	4,05
	5 : 6	1	2.825**	9,39	4,28
	(1+2+3+4):(5+6)	1	11.102**	20,34	3,97
Váha kuřat v 8 týdnech	1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6	1	204.090**	47,03	3,98
	1 : 2 : 3 : 4	1	147.878**	35,15	4,05
	5 : 6	1	56.024**	12,17	4,28
	(1+2+3+4):(5+6)	1	204.129**	23,80	3,97
Přírůstek od 5 do 8 týdnů	1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6	1	78.087**	49,36	3,98
	1 : 2 : 3 : 4	1	55.362**	36,23	4,05
	1 : 2 : 3	1	40.416**	25,18	4,13
	1 : 2 : 3 : 5	1	67.767**	43,27	4,06
	5 : 6	1	23.164**	13,99	4,28
Váha kuřat ve 12 týdnech	1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6	1	797.085**	66,33	3,98
	1 : 2 : 3 : 4	1	689.275**	57,61	4,05
	5 : 6	1	146.537**	11,58	4,28
	(1+2+3+4):5	1	886.435**	80,40	3,99
Přírůstek od 8 do 12 týdnů	1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6	1	195.106**	48,11	3,98
	1 : 2 : 3 : 4	1	199.386**	43,52	4,05
	5 : 6	1	20.230*	6,76	4,28
	1 : 2 : 3 : 4 : 5	1	208.488**	48,23	4,01

dávky na živočišnou bílkovinu, současně však i na nepříznivé, únavou zamořené prostředí.

Ve třetím růstovém období je intenzita růstu ve skupině první, jak ukazuje obr. 2 a tab. VII, podstatně vyšší, než ve skupině prasat na živočišné bílkovině. Tato zvýšená růstová intenzita se projevila také zvýšenými absolutními přírůstky, jak je patrné z tab. VI. Rozdíly v přírůstcích však ještě nejsou průkazné, zcela zřejmě však následkem vysoké, individuální variability, která činí vyjádřena standardní odchylkou (s) = 8,70 kg. Při objektivním zhodnocení přírůstku se rozdíl ve prospěch skupiny na rostlinné bílkovině zvýší na 16,8 %, což je rozdíl jistě velmi značný. Není tedy nejmenších pochyb o tom, že ve třetím růstovém období není růst prasat limitován ani plnou deficiencí na živočišnou bílkovinu, ani nepříznivým zamořeným prostředím.

Diskuse výsledků

Výsledky pokusu s kuřaty v plném rozsahu potvrzují naši teorii o vývoje dynamickém pojetí deficiencie krmné dávky s hlediska nároků organismu. V prvním růstovém období přirozeně potřebuje organismus kuřat k optimálnímu růstu komplex faktorů APF přítomný v živočišné bílkovině. Ve druhém a třetím růstovém období se však bez něho spolehlivě objede, aniž by byl optimální růst ohrožen. Nutno zde mít ovšem na paměti, že řešíme otázku deficien-

Skupiny				Interakce			
stupňů volnosti	průměrný čtverec	F	F 0,05	stupňů volnosti	průměrný čtverec	F	F 0,05
5	24.768**	53,04	2,35	5	755	1,62	2,35
3	1.011	2,01	2,81	3	526	1,04	2,81
1	11.446**	29,12	4,28	1	2.073*	5,27	4,28
1	108.203**	162,22	3,97	1	270	0,40	3,97
5	19.661**	54,24	2,35	5	578	1,60	2,35
3	1.021	2,60	2,81	3	411	1,05	2,81
1	10.532**	34,99	4,28	1	1.548*	5,14	4,28
1	108.087**	197,99	3,97	1	245	0,45	3,97
5	196.360**	45,25	2,35	5	7.285	1,68	2,35
3	10.389	2,47	2,81	3	2.739	0,65	2,81
1	293.060**	63,65	4,28	1	28.425*	6,17	4,28
1	654.257**	76,28	3,97	1	3.129	0,36	3,97
5	54.477**	34,44	2,35	5	3.599	2,27	2,35
3	8.800**	5,76	2,81	3	3.227	2,11	2,81
2	387	0,24	3,28	2	4.838	3,01	3,28
3	1.649	1,05	2,82	3	3.706	2,37	2,82
1	136.337**	82,33	4,28	1	7.873*	4,75	4,28
5	487.490**	40,57	2,35	5	26.095	2,17	2,35
3	11.988	1,00	2,81	3	15.978	1,34	2,81
1	395.975**	31,29	4,28	1	43.816	3,46	4,28
1	195.528**	17,73	3,99	1	194	0,08	3,99
5	11.512*	2,84	2,35	5	9.444	2,33	2,35
3	7.828	1,71	2,81	3	6.522	1,42	2,81
1	7.437	2,49	4,28	1	2.144	0,72	4,28
4	7.369	1,70	2,53	4	7.241	1,67	2,53

ce pouze komplexu živočišného bílkovitého faktoru a nikoliv jiných pro růst stejně důležitých komponentů krmné dávky, jako je na př. obsah různých aminokyselin v molekulách bílkovin, vitaminy a pod.

Velmi důležitým faktorem při řešení naší otázky je také délka prvního růstového období, která, jak se zdá, je ve velmi úzkém vztahu k intenzitě růstu. U optimálně rostoucích kuřat se zdá, že k růstovému lomu dochází kolem čtvrtého a pátého týdne, při váze kolem 300 g. U jednotlivých druhů zvířat a pravděpodobně i u jednotlivých ras lze počítati s různou délkou prvního růstového období.

Nepřehlédnutí k uvedeným skutečnostem může vést přirozeně k mylným závěrům. Tak na př. Lillie, Mardsen, Groschke a Bird (19) jistě zcela správně uzavírají, že při náhradě rybí moučky v krmné dávce čistě sojovým šrotem krutám ve stáří od 8 týdnů, dojde ve stáří 20 týdnů ke snížení váhy. Váhové rozdíly jsou zde sice ukazovatelem, že soja při dané technice aplikace nenahradila živočišnou bílkovinu, nelze však říci, že zde nedošlo, jak také autoři uvádějí, k plné kompensaci potřeby vitamínu B_{12} , neboť jak známo, je soja značně deficientní, na př. na methionin a možná i na j. faktory kromě komplexu APF. Nelze proto říci do jakého stupně došlo ke kompensaci scházejícího vitamínu B_{12} , neboť v daném pokuse mohlo dojít k růstové depresi stejně tak

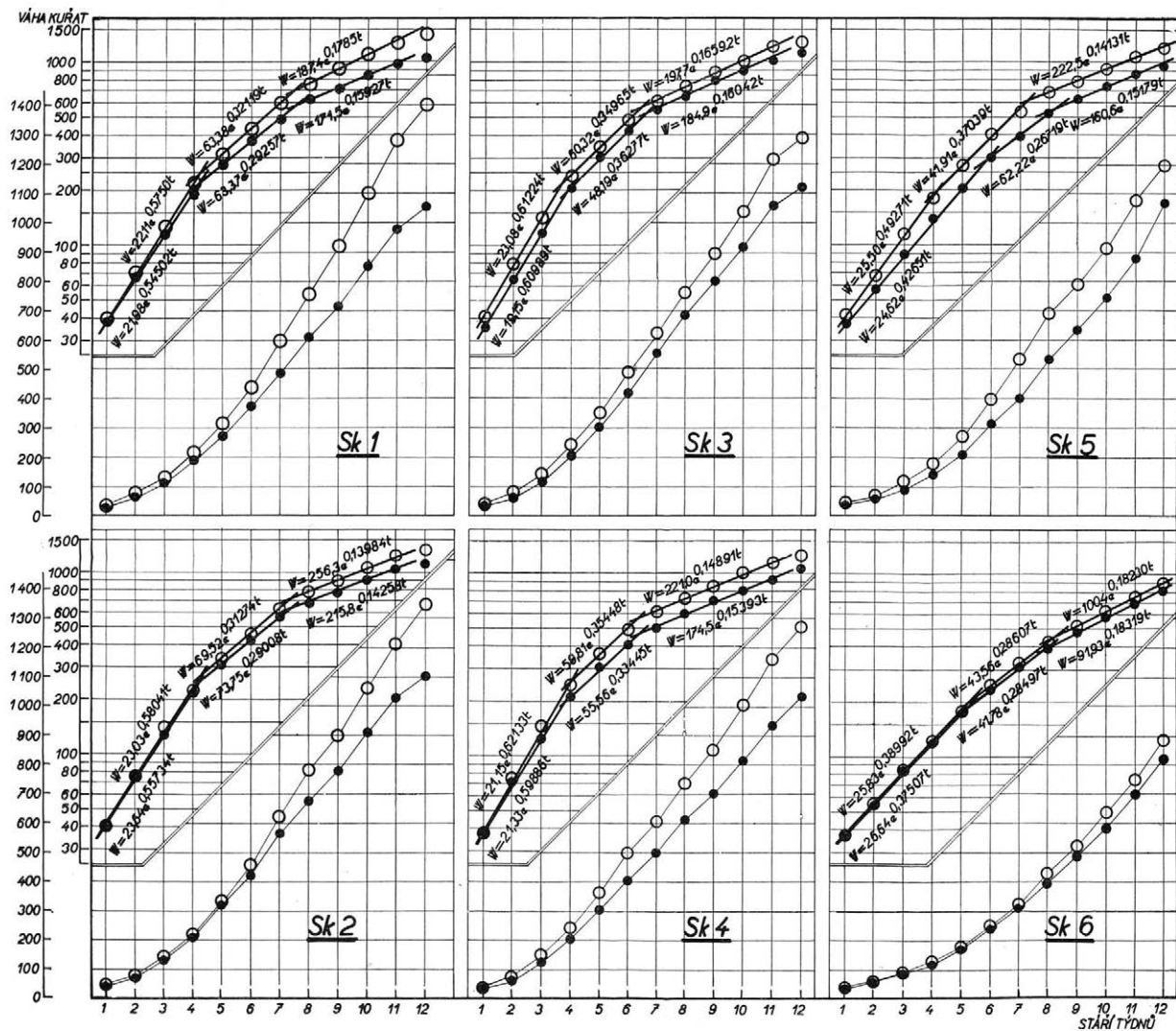
III. Relativní růst kuřat

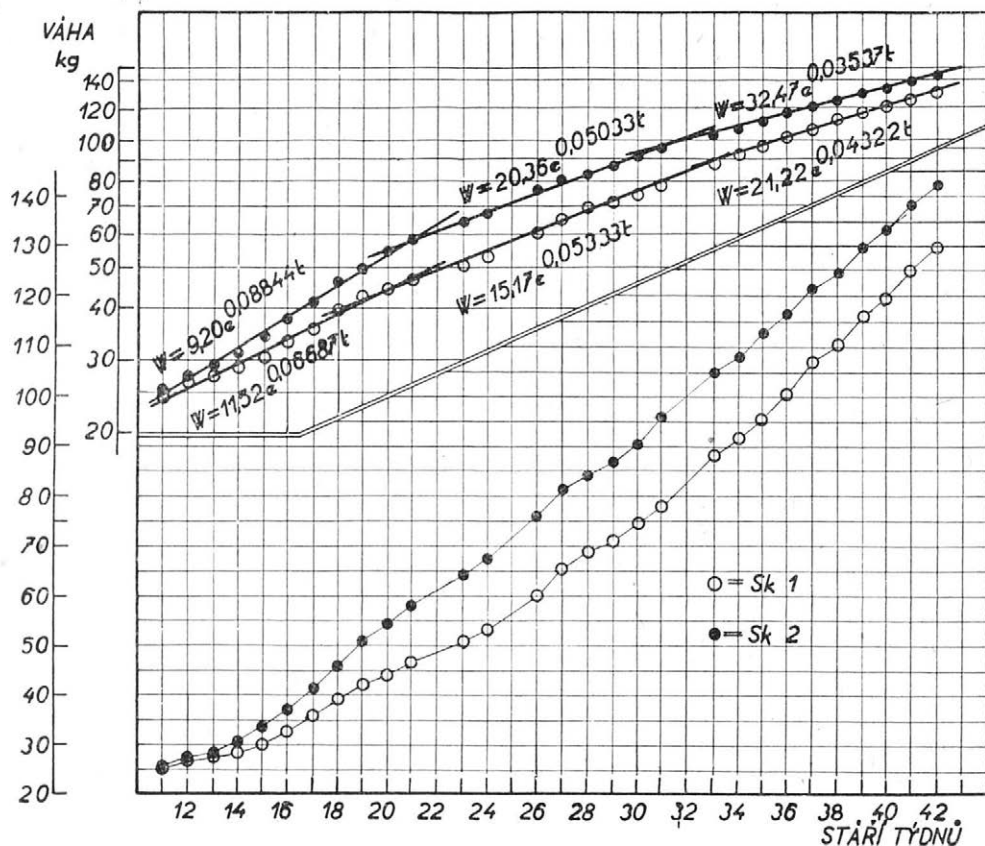
Sku- pina	Po- hlaví	I. růstové období				II. růstové období				III. růstové období			
		Délka období v tý- dnech	Rovnice růstu	Růst v %	Zdvoj- náso- bení váhy (ve dnech)	Délka období v tý- dnech	Rovnice růstu	Růst v %	Zdvoj- náso- bení váhy (ve dnech)	Délka období v tý- dnech	Rovnice růstu	Růst v %	Zdvoj- náso- bení váhy (ve dnech)
1	♀	1-4	$W=22,11e^{0,57500t}$	57,5	8,4	5-7	$W=63,38e^{0,32119t}$	32,1	15,1	8-11	$W=187,4e^{0,17583t}$	17,6	27,6
		1-4	$W=21,98e^{0,54502t}$	54,5	8,9	5-7	$W=63,37e^{0,29257t}$	29,3	16,6	8-11	$W=171,5e^{0,15927t}$	15,9	30,5
2	♀	1-4	$W=23,03e^{0,58041t}$	58,0	8,4	5-7	$W=69,52e^{0,31274t}$	31,3	15,5	8-12	$W=256,3e^{0,13984t}$	14,0	34,7
		1-4	$W=23,64e^{0,55734t}$	55,7	8,7	5-7	$W=73,75e^{0,29008t}$	29,0	16,7	8-11	$W=215,8e^{0,14258t}$	14,3	34,0
3	♀	1-3	$W=23,08e^{0,61224t}$	61,2	7,9	4-6	$W=60,32e^{0,34965t}$	35,0	13,9	7-11	$W=197,7e^{0,16592t}$	16,6	29,2
		1-3	$W=19,15e^{0,60989t}$	61,0	8,0	4-6	$W=48,19e^{0,36277t}$	36,3	13,4	7-11	$W=184,9e^{0,16042t}$	16,0	30,2
4	♀	1-4	$W=21,15e^{0,62133t}$	62,1	7,8	4-6	$W=59,81e^{0,35448t}$	35,4	13,7	7-12	$W=221,0e^{0,14891t}$	14,9	32,6
		1-3	$W=21,33e^{0,59886t}$	59,9	8,1	4-6	$W=55,56e^{0,33445t}$	33,4	14,5	7-11	$W=174,5e^{0,15393t}$	15,4	31,5
5	♀	1-4	$W=25,50e^{0,49271t}$	49,3	9,8	4-7	$W=41,91e^{0,37039t}$	37,0	13,1	8-12	$W=222,5e^{0,14131t}$	14,1	34,3
		1-6	$W=24,62e^{0,42651t}$	42,7	11,4	6-8	$W=62,22e^{0,26719t}$	26,7	18,2	8-12	$W=160,6e^{0,15179t}$	15,2	32,0
6	♀	1-5	$W=25,83e^{0,38992t}$	39,0	12,4	5-7	$W=43,56e^{0,28607t}$	28,6	17,0	8-12	$W=100,4e^{0,18230t}$	18,2	26,6
		1-5	$W=26,64e^{0,37507t}$	37,5	12,9	5-7	$W=41,78e^{0,28497t}$	28,5	16,9	8-12	$W=91,93e^{0,18319t}$	18,3	26,5

VII. Relativní růst prasat

Sku- pina	I. růstové období				II. růstové období				III. růstové období			
	Délka ob- dobí v tý- dnech	Rovnice růstu	Růst v %	Zdvoj- náso- bení váhy v tý- dnech	Délka ob- dobí v tý- dnech	Rovnice růstu	Růst v %	Zdvoj- náso- bení váhy v tý- dnech	Délka ob- dobí v tý- dnech	Rovnice růstu	Růst v %	Zdvoj- náso- bení váhy v tý- dnech
1	11-20	$W=11,52e^{0,06687t}$	6,69	10,4	20-33	$W=15,17e^{0,05333t}$	5,33	13,0	33-42	$W=21,22e^{0,04322t}$	4,32	16,0
2	11-21	$W=9,20e^{0,08844t}$	8,84	7,8	21-31	$W=20,36e^{0,05033t}$	5,03	13,8	31-42	$W=32,47e^{0,03537t}$	3,54	19,6

1. Absolutní a relativní růst kuřat





nedostatkem methioninu, resp. jiného faktoru, takže jejich výsledky nejsou v rozporu s našimi výsledky. V druhé části své práce naopak ukazují, že při náhradě živočišné bílkoviny sojovou moučkou u kuřat ve stáří 8 týdnů a odchovávaných ve výběhu, nedochází k rozdílům v růstu, době pohlavní dospělosti, následné snůšce atd. Tyto výsledky by nasvědčovaly naší teorii, že organismus kuřat má s postupujícím stářím schopnost nahradit nejen komplex APF, nýbrž i ně-

IV. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v jednotlivých růstových obdobích

Skupina	Od 1 do 4 týdne kg	Od 6 do 8 týdne kg	Od 8 do 12 týdne kg	Od 1 do 12 týdne kg	Od 1 do 12 týdně přepočteno z k. j. K. na ječmen kg
1	2,70	4,30	5,77	4,67	3,886
2	2,42	3,82	5,24	4,09	3,400
3	2,45	3,61	5,98	4,35	3,343
4	2,36	4,40	5,54	4,40	3,328
5	2,82	3,84	5,69	4,49	3,443
6	4,29	5,47	5,49	5,32	4,028

V. Analýza variancí spotřeby krmiva na 1 kg přírůstků

Zdroj variace	Stupňů volnosti	Suma čtverců	Průměrný čtverec	F				
Celková	65	148,335						
Skupiny	5	7,842	1,5684**	4,07				
Týdny	10	121,219	12,1219**	31,44				
Zbytek	50	19,274	0,3855					
Systém dalších testů								
Test č.	sk. 1	sk. 2	sk. 3	sk. 4	sk. 5	sk. 6		
1	—	o	o	o	o	+	2,1704*	5,63
2	+	—	o	o	o	o	1,1915	3,09
3	o	—	—	—	—	+	7,0885**	18,39
4	+	—	—	—	—	o	0,6340	1,64
5	o	—	+	+	+	o	0,5695	1,48

VI. Váhy a přírůstky prasat v jednotlivých růstových fázích

Sledování hodnoty		Skupina 1. rostlinná bílkovina	Skupina 2. živočišná bílk. + prok. penicilin
a) Prvé růstové období:			
Průměrná váha na počátku pokusu	kg	24,7	25,3
Průměrná váha ve stáří 20 týdnů	kg	44,0	54,0
Celkový přírůstek na kus za I. růstové období	kg	19,3	28,7*
Průměrný přírůstek na den za I. růst. období	kg	0,306	0,456
Procentický rozdíl v přírůstcích	%	100	148,7
b) Druhé růstové období:			
Průměrná váha ve stáří 33 týdnů	kg	88,4	104,7
Celkový přírůstek na kus za II. růst. období	kg	44,4	50,7
Průměrný přírůstek na den za II. růst. období	kg	0,488	0,557
Procentický rozdíl v přírůstcích	%	100	114,2
Celkový přírůstek na kus za II. růst. období vyjádřený objektivně k váze na počátku období	kg	47,84	47,26
Procentický rozdíl v přírůstcích	%	100	98,79
c) Třetí růstové období			
Průměrná váha ve stáří 42 týdnů	kg	129,5	142,3
Celkový přírůstek na kus za III. růst. období	kg	41,1	37,6
Průměrný přírůstek na den za III. růst. období	kg	0,652	0,597
Procentický rozdíl v přírůstcích	%	100	91,48
Celkový rozdíl v přírůstcích na kus za III. růst. období vyjádřený objektivně k váze na počátku III. období	kg	42,97	35,73
Procentický rozdíl v přírůstcích	%	100	83,15
Standardní odchylka objektivních přírůstků (s)		8,70	

které jiné scházející faktory. Nutno však uvážit, že kuřata byla odchována ve
 výběhu, kde nebyla kontrola, do jaké míry mohla deficientní komponenty krmné
 dávky hradit ze zdrojů v prostředí, takže i tento jejich nálezný má jen omezenou
 platnost. Nelze však říci, že by zde byl jakýkoliv rozpor s naší teorií, resp.
 s našimi výsledky.

Naše výsledky však v sobě zahrnují i řadu skutečností, jež vrhají nové světlo na obecně biologické růstové zákonitosti. Nejprve však nutno zhodnotit přítomnost acidofilního mléka, sušené syrovátky a penicilinového mycelu v plnohodnotné krmné dávce s živočišnou bílkovinou, neboť v dávce jen s rostlinnou bílkovinou tyto komponenty způsobily růstovou depresi. Při aplikaci penicilinu v druhé, nepublikované části tohoto pokusu byly depresivní účinky uvedených tří komponentů zcela eliminovány. Jelikož po aplikaci penicilinu kuřatům druhé skupiny dostávajícím živočišnou bílkovinu nedošlo ke zvýšení růstu, a růstová intensita v I. růstové fázi u všech skupin dostávajících živočišnou bílkovinu byla enormě vysoká (kolem 60 % týdně), lze zcela spolehlivě soudit, že v přítomnosti živočišné bílkoviny k růstové depresi nedošlo.

Jednou z dalších otázek, jež si kladem, jsou příčiny vývojově dynamické reakce organismu na deficienci komplexu APF v krmné dávce. Podle dřívějších našich vývodů (25) mohlo ke kompensaci deficiencie APF u kuřat ve stáří od 4 týdnů dojít zcela logicky sekundárně syntesou v zažívacím traktu. Výsledky analys tohoto pokusu však problematiku hledaného mechanismu rozšiřují a přinášejí také další vysvětlení. V průběhu tohoto pokusu*) totiž nedošlo na rozdíl od předchozích pokusů s postupujícím stářím kuřat k rozmnožení koliformní části střevní mikroflory, která představuje nejpodstatnější složku střevní mikroflory, na druhé straně však došlo k plynulému zmnožení vitamínu B_{12} v trusu se stářím kuřat v korelaci $r = 0,8785^{**}$) a regresi $b = 0,1711$, což znamená, že zmnožení vitamínu B_{12} činí týdně $0,1711 \mu\text{g/l g trusu}$. Pokus tedy vzhledem k funkci koliformních bakterií pro syntesu APF komplexu probíhal za velmi přísných podmínek, o to však jsou opět hodnotnější výsledky.

Jestliže tedy nedošlo ke zmnožení koliformních bakterií, tak lze usuzovat, že na zvýšení obsahu vitamínu B_{12} byla účastna buď jiná část střevní mikroflory, nebo prodlužující se doba pasáže, kterážto otázka bude předmětem dalších našich výzkumů. Podrobíme-li otázku syntesy komplexu APF dimensionální analýze, dojdeme k závěru, že rozmnožení střevní mikroflory v jednotce obsahu zažívacího traktu s postupujícím stářím zvířat nebude mít asi ten význam, jež jsme mu z počátku přikládali.

Rozsah střevní absorpce je především závislý na asimilační ploše střeva. Asimilační plocha střeva se průběhem růstu zvětšuje v mocnině druhé, zatím co obsah střeva se zvětšuje pravděpodobně v mocnině třetí. Na jednotku plochy střeva se tedy zvětšují požadavky, pokud se týká intenzity absorpce. Nyní však je otázka, jak se tyto skutečnosti projeví na základní nutriční komponenty, jež jsou v krmivu v optimu a jak na komponenty, jež jsou v krmivu v deficienci. První část otázky se zdá být celkem jasná. Tak B r o d y (5), na př. uvádí, že hrubá účinnost, daná poměrem energie přírůstku: energii přijatého krmiva se s fyziologickým stářím kuřat snižuje. V praxi pak je obecně známo, že se stářím stoupá spotřeba krmiva na jednotku přírůstku. Podle B r o d y h o (5) však také dochází se zvětšujícím se příjmem krmiva k menšímu jeho využití. M u e l l e r, B o u c h e r a C a l l e n b a c h (24) zaznamenali ve svých pokusech u kuřat ve stáří od 4 týdnů pokles stravitelnosti jednotlivých složek krmiva, zejména bílkovité části. Při krmení *ad libitum* a vhodném složení krmné

*) Jak bylo již výše uvedeno, je tento pokus součástí širšího, dosud nepublikovaného pokusu, na němž se stejným dílem podílejí Dr Maška a dipl. biol. Drhlíková.

**) Přítomnost živočišné bílkoviny v krmné dávce neměla vliv na obsah vit. B_{12} ve výkalech, což není překvapující, neboť ve výkalech jde v prvé řadě pravděpodobně o vitamin, jenž byl syntetisován mikrobiálně. Představíme-li si totiž délku tenkého střeva, lze předpokládat, že prakticky veškerý vit. B_{12} obsažený v krmné dávce byl absorbován během pasáže.

dávky je tedy zaživací trakt zásoben živinami v takovém množství, že absorpční povrch střev sotva stačí všechny živiny odvést.

Zcela jiná situace nastává pravděpodobně u komponentů, jež jsou v krmné dávce — jako na př. vitamin B_{12} — ve stopách, resp. docela v deficienci. U takových látek nelze předpokládat, že by nedošlo k jejich plnému vstřebání, nlehdě k tomu, že celá řada skutečností nasvědčuje tomu, že nejen vstřebatelnost, nýbrž i příjem potravy jsou do značné míry řízeny právě těmi faktory, jež jsou v částečné deficienci, jinými slovy tedy v minimu. I když se se stářím kuřat za uvedených podmínek v jednotce obsahu střeva počet mikroorganismů nemění, rostl jejich celkový počet proporcionálně se zmnožujícím se obsahem střeva. Za předpokladu proporcionální tvorby vitaminu B_{12} pak může dojít velmi záhy k saturaci jeho potřeby pro vyvíjející se organismus — dejme tomu v našem případě již ve stáří 4—5 týdnů.

Naše theorie je sice stručná, neboť ji následkem předepsaného rozsahu práce nelze dále rozvíjet, přesto však je natolik pravděpodobná, abychom pochopili zvýšenou syntézu vitaminu B_{12} i za předpokladu tak výjimečného jako v případě našeho pokusu, kdy nedošlo s postupem stáří kuřat k rozmnožení nejdůležitějšího jeho producenta — koliformních bakterií.

Mikroflora zaživacího traktu mající schopnost syntézy komplexu APF však zcela zřejmě není jediným činitelem, umožňujícím zvýšení růstové intenzity při deficienci krmné dávky na uvedený komplex. Podle našich výsledků dochází zcela zřejmě s postupujícím stářím či vahou kuřat ke snížení citlivosti organismu zvířat na nepříznivé složení krmné dávky, nebo nepříznivého prostředí.

Ve třetí části této práce jsme zaznamenali depresivní účinky přidavku sušeného acidofilního mléka, sušené syrovátky a sušeného penicilinového mycelu*). Tyto účinky se projevíly v I. růstové fázi naprosto průkazně snížením přírůstku kuřat 6. skupiny proti 5. skupině a ve II. růstové fázi průkazným snížením přírůstků také ve skupině 4. proti 3.

Ve III. růstové fázi se však přírůstky u obou skupin s uvedenými třemi komponenty v krmné dávce zvýšily a intenzita růstu v 6. skupině byla docela podstatně vyšší než u všech ostatních skupin, což svědčí o tom, že kuřata se stala naprosto průkazně necitlivá na depresivní účinky faktorů uvedených komponentů.

Obdobným způsobem reaguje také organismus prasat na depresivní růstový faktor v prostředí jak ukážeme níže a jak je patrné z obr. 2. V první růstové fázi došlo totiž zcela spolehlivě k růstové depresi. Ve druhé růstové fázi zcela zřetelně organismus na depresivní růstový faktor přítomný v prostředí nereagoval, neboť jinak by musela být růstová intenzita prasat bez aplikace peniculinu mnohem nižší. Ve třetí růstové fázi podle výše růstové intenzity je naprostá necitlivost organismu vůči depresivnímu růstovému faktoru v prostředí zcela evidentní. S určitou analogií se setkáváme i pokud se týká reakce organismu na některé látky. Tak Sunde, Bird, Sund a Wright (31) jasně ukazují, že na př. potřeba lysinu u kuřat se stářím klesá. Konečně uvážíme-li sám vitamin B_{12} , tak na př. víme, že snůška ani oplození vajec neutrpí, krmíme-li nosnice deficientní dávkou na vitaminu B_{12} , líhnivost se však enormně sníží. Při nedostatku vitaminu B_{12} vyvíjející se zárodek kuřat odumře. Po vylíhnutí

*) Depresivní účinky těchto komponentů krmné dávky byly pro nás překvapující a nevysvětlitelné, neboť jednotlivě působí podle celé řady výzkumů velmi příznivě na růst, protože kromě výživné hodnoty v sobě zahrnují ještě některé neznámé růstové faktory. Dávky byly voleny rovněž tak, aby nedošlo k porušení poměru živin a nezvýšil se nepříznivý podíl laktosy.

v první růstové fázi sice dojde při jeho nedostatku k značným, zejména růstovým, poruchám, k uhynutí však nedojde. I když zde zvážíme celou řadu modifikujících činitelů, přece jen se ukazuje, že reakce vyvíjejícího se zárodku na nedostatek vitamínu B_{12} je podstatně jiná než kuřete po vylíhnutí, či dospělé nosnice.

Obdobných případů, kdy dochází během vývoje a růstu ke změně nároků organismu na různé komponenty krmné dávky, jako na př. poměr bílkovin k uhlohydrátům, nebo poměr jednotlivých aminokyselin a pod., zaznamenává literatura celou řadu (4). Došlo-li tedy v případě našeho pokusu od stáří kuřat 5 týdnů k plné kompenzaci komplexu APF za nejnevýhodnějších podmínek pro jeho syntesu v zažívacím traktu, tak lze pod zorným úhlem uvedených skutečností zcela analogicky usuzovat, že prahové množství tohoto komplexu potřebné pro optimální růst, se asi postupem stáří rovněž snižuje.

Způsob kompenzace komplexu APF při jeho deficienci v krmné dávce je pro nás velmi důležitý, a nemohou být nejmenší pochybnosti o nutnosti kompletního vyřešení celého problému. Prvořadě však jsou důsledky plynoucí z objevení zákonitosti o vývojově dynamické reakci organismu kuřat na deficienci komplexu APF, podle níž v prvním růstovém období lineárního růstu kuřata reagují na nedostatek komplexu APF okamžitě enormním snížením růstové intenzity. Ve druhém růstovém období není intenzita růstu závislá na přítomnosti komplexu APF v krmné dávce a výše přírůstků (přirozeně při plném krmení) je funkcí výchozí váhy na počátku tohoto období. Ve třetím období relativního lineárního růstu organismus kuřat nejenže se zcela obejde bez komplexu APF v krmné dávce, nýbrž přestává reagovat i na určité depresivní růstové faktory v krmné dávce a pravděpodobně i na prostředí. Důsledky těchto zákonitostí se nám promítají ve spotřebě živočišné bílkoviny. Tak na př. kuřata ve skupině č. 3 spotřebovala celkem 66,46 kg směsi krmiva. Za předpokladu krmení živočišnou bílkovinou po dobu celého pokusu toto množství při obsahu 10% živ. bílkoviny představuje 6,65 kg rybí, masové a krevní moučky. V našem pokusu se však živočišná bílkovina podávala jen prvních 5 týdnů, v nichž kuřata spotřebovala ve skupině 9,875 kg krmiva a tedy jen 0,98 kg živočišné bílkoviny, což činí proti krmení plných 11 týdnů živočišnou bílkovinou jen 14,7 %. Za předpokladu vhodného použití antibiotik lze i toto mizivé množství živočišných bílkovin, jež nám představuje z celkově spotřebované krmné směsi za 11 týdnů pokusu jen 1,48 %, ještě dále snížit. Dále nesmíme zapomínat na to, že uvedených výsledků bylo dosaženo za krajně nepříznivých podmínek pro syntesu komplexu APF v zažívacím traktu. V praxi, kde jsou kuřata odchována ve výběžích, jsou v uvedeném směru podmínky nesrovnatelně lepší.

Podle výsledku pokusu u prasat lze soudit, že nároky prasat na živočišnou bílkovinu se řídí stejnými zákonitostmi jako kuřat. Prasata krmená deficientní krmnou dávkou na živočišnou bílkovinu ve druhé růstové fázi překonala podle intenzity svého růstu nejen tuto deficienci, nýbrž i depresivní růstové účinky zamořeného prostředí. Ve třetím růstovém období je situace zcela evidentní. Nás však zajímá věková, či váhová hranice, od níž má organismus schopnost sám vybalancovat nedostatek živočišné bílkoviny. Tato schopnost organismu počíná pravděpodobně při váhové hranici mezi 45 až 55 kg. Vezmeme-li jako kritickou hranici váhu prasat 45 kg, tak na př. konečné váhy 130 kg dosáhnou obě skupiny prasat za 21½ týdne. Výjdeme-li z váhy 55 kg, dosáhne váhy 130 kg skupina prasat s živočišnou bílkovinou v krmné dávce a doplňkem prokainu penicilinu za 18½ týdne, kdežto skupina krmená čistě rostlinnou bílkovinou bez doplňku prokainu penicilinu za 17 týdnů. Z této skutečnosti přirozeně

nelze dělati jiné závěry, než jsme již učinili, poněvadž zde přistupuje ještě stáří jako další činitel.

Naši teorii vývojově dynamického pojetí deficiencie APF v krmné dávce, u kuřat plně potvrzené a u prasat do stejného stupně pravděpodobné, podporuje celá řada pozorování praktických chovatelů i odborníků, jimž je známo, že ve vyšších váhových třídách je růst prasat výborný i bez živočišné bílkoviny. Velmi cenné jsou v tomto směru výsledky výzkumů *Herzigových* (14), který nahrazoval živočišnou bílkovinu směsí vysoce kvalitních pokrutin. Rozšíříme-li si jeho přehledně sestavené tabulky, vidíme, že při náhradě živočišné bílkoviny při váze 38—45 kg*) směsí kvalitních pokrutin vznikly sice v konečných přírůstcích rozdíly pohybující se od 4,6 do 14,0 % ve prospěch příkrmu živočišnou bílkovinou, kteréžto rozdíly však zřejmě nevznikly vždy jako následek této náhrady. V případě na př. 14procentního rozdílu v přírůstcích se přírůstky téměř vyrovnají, jestliže připočteme na tvorbu masa rozdíl ve spotřebě stravitelných bílkovin, o něž byla při stejné spotřebě energie dávka s rostlinnou bílkovinou chudší. Nepatrně lepší výsledky u skupin s živočišnou bílkovinou ve druhém pokuse, pohybující se zřejmě v rámci přirozené variability, mají svůj původ pravděpodobně v užším poměru bílkovin k uhlohydrátům, nehledě k tomu, že tento pokus měl velmi zajímavý průběh již v prvním pokusném období do váhy asi 40 kg, kdy nebylo prakticky rozdílu v přírůstcích prasat krmných buď živočišnou či jen rostlinnou bílkovinou v krmné dávce. Nejnížší denní přírůstky byly právě ve skupině příkrmované kvalitní rybí moučkou. Rozdíly ve třetím citovaném pokuse, ve prospěch živočišné bílkoviny proti rostlinné bílkovině, jež činí 11,5 %, i když nevíme, zda jsou průkazné, jsou zcela pochopitelné, neboť s náhradou živočišné bílkoviny směsí pokrutin bylo započato již ve váze prasat asi 38 kg, tedy podle našich poznatků zcela zřejmě před ukončením první relativní růstové fáze, kdy organismus podle našich výzkumů ještě nemá schopnost vybalancovat deficienci komplexu APF.

Zhodnotíme-li výsledky o pokusu uvedeného autora vcelku a uvážíme-li, že změna krmení, při níž živočišná bílkovina byla nahrazena bílkovinou rostlinnou v období, kdy prasata dosáhla váhy 38—45 kg, můžeme konstatovat, že jsou v plném souladu s naší teorií o schopnosti organismu vykompenzovat deficienci komplexu APF po skončení první lineární relativní růstové fáze podle vlastní biologické svéráznosti.

Z výsledků našich výzkumů, které přirozeně bude lze pokládat za úplně skončené teprve po úplném objasnění mechanismu sledované zákonitosti, však zcela nutně vyplývá změna krmné techniky. U drůbeže, na př. plně postačí pro dosažení optimálního růstu podávání živočišné bílkoviny jen během první růstové fáze a pak až nosnicím, ovšem jen v líhňářské sezóně. Stejnou techniku lze předpokládat i pro prasata (za předpokladu plného potvrzení našich závěrů), jimž pro optimální růst a vývoj postačí dávat živočišnou bílkovinu jen během první růstové fáze, a pak přirozeně prasnícím. Touto cestou lze na př. podle našich výsledků snížit celkovou spotřebu živočišné bílkoviny u rostoucího kuřete bez ohledu na jeho konečnou váhu přibližně na pouhých 75 g, aniž by jinak při dokonalém složení krmné dávky, zejména pokud se týká za-

*) Především, že volba nižších váhových hranic (pod 45 kg) pro záměnu druhu bílkovin v krmné dávce prasat nemá pod zorným úhlem důsledků, jež z této skutečnosti plynou, vliv na hodnotu celé práce, neboť autorovi nemohlo být v roce 1934 nic známo o zákonitých vztazích mezi relativními lineárními růstovými fázemi a nárokem organismu na druh bílkoviny, resp. správněji řečeno na komplex APF, který v tehdejší době nebyl ještě ani objeven. Naopak tyto pokusy jsou cenným příspěvkem k podpoře našich závěrů.

stoupení aminokyselin a vitaminů (upozorňujeme zvláště na vitamin D a A, jež bývají při odchovu zejména v místnostech ve značné deficienci), došlo ke snížení přírůstků a využití krmiva. Vyřešení problematiky kompenzace komplexu APF cestou respektování přirozené svézákonnosti v reakci organismu na přítomnost a nepřítomnost tohoto komplexu v krmné dávce v jednotlivých růstových fázích současně znamená vyřešení celosvětového nedostatku živočišné bílkoviny. Při vhodné aplikaci antibiotik pak lze očekávat, že nepatrnou spotřebu živočišné bílkoviny pro zajištění optimálního růstu bude lze ještě dále snížit.

Naše výsledky, i když tak jednoznačně potvrzují výše zmíněné teorie, neznamenají, že otázku kompenzace komplexu APF pokládáme beze zbytku za vyřešenu. Zákonitosti sice jsou přesně stanoveny, musíme však počítat s řadou možných modifikujících vlivů jak v prostředí, tak při systému krmení, i když naše pokusy proběhly za podmínek pro syntézu komplexu APF nejméně příznivých. V dalších výzkumech je nutno zabývat se mechanismem sledovaných zákonitostí a dále pak přirozeně i otázkou, jak se tyto zákonitosti odrážejí v nárocích organismu na některé t. zv. nepostradatelné aminokyseliny, resp. různé růstové faktory, z nichž určitou část bude lze velmi pravděpodobně v rámci výše uvedené svézákonnosti organismu rovněž nahradit.

Souhrn

Byly provedeny dva pokusy za účelem potvrzení a rozvedení teorie o vývojově dynamickém pojetí deficiencie komplexu APF v krmné dávce s hlediska nároku organismu. První pokus byl proveden na 84 kuřatech plemene Rhode Island v období od vylíhnutí do stáří 11 týdnů. Výzkum byl proveden v pokusné místnosti na Kývalce, v bateriích a výkrmových klecích s drátěnou podlahou, dokonale každodenně čistěných a dvakrát týdně desinfikovaných. Místnost byla prostá infekčního depresivního růstového faktoru. Krmení a napájení bylo provedeno *ad lib.*, spotřeba krmiva byla kontrolována jednou týdně. Vážení bylo prováděno individuálně rovněž jednou týdně.

Druhý pokus, jenž byl součástí jiného, rozsáhlejšího pokusu, byl proveden na 20 prasatech plemene bílého ušlechtilého prasete moravského v typickém prostředí vysoce zamořeném chřipkou a infekčním depresivním růstovým faktorem. Kotce byly každodenně čistěny a chodby sypány vápnem. Jinak desinfekce prováděna nebyla. Krmení bylo prováděno do plné sytosti, spotřeba krmiva byla kontrolována jednou týdně. Vážení bylo rovněž prováděno jednou týdně. Sledován byl růst prasat ve dvou skupinách, z nichž jedna dostávala v krmné dávce živočišnou bílkovinu + prokain penicilin a druhá jen rostlinnou bílkovinu bez dalších přísad.

Při sestavování krmných dávek v obou pokusech bylo dbáno zásady, aby se složení bílkovinného podílu krmné dávky ve skupinách s živočišnou a bez živočišné bílkoviny pokud se týká zastoupení t. zv. esenciálních aminokyselin od sebe nelišilo. Krmné směsi v prvním pokuse se od sebe lišily jedine přítomností, nebo deficiencí komplexu APF a ve druhém pokuse nadto doplňkem prokain penicilinu ke krmné dávce s živočišnou bílkovinou.

a) Výsledky u kuřat:

1. Růst kuřat se rozpadal na 3 lineární relativní růstové fáze.
2. V první růstové fázi neměl organismus schopnost vykompenzovat deficienci komplexu APF v krmné dávce, takže přírůstky se proti skupinám s živočišnou bílkovinou v krmné dávce vysoce průkazně snížily ($P < 0,01$).

3. Ve druhé období lineárního relativního růstu měl organismus kuřat schopnost plně vykompenzovat deficienci komplexu APF v krmné dávce, neboť při náhradě živočišné bílkoviny bílkovinou rostlinnou ve stáří kuřat 5 týdnů, nedošlo ke snížení růstu. Růstová intensita kuřat, jež dostávala od počátku pokusu jen rostlinnou bílkovinu, byla stejně vysoká (u ♂ vyšší a u ♀ nižší) jako v přítomnosti živočišné bílkoviny. Tyto výsledky plně potvrzují naše teorie a závěry (25) o vývojově dynamickém pojetí deficiencie komplexu APF s hlediska nároků organismu, neboť k plné kompensaci živočišné bílkoviny došlo za nejnevýhodnějších podmínek pro syntézu komplexu APF v zažívacím traktu. Mechanismus pro tuto kompensaci lze podle náznaků hledat jednak v syntéze tohoto komplexu v zažívacím traktu a jednak ve změně fyziologických nároků na optimální růstově účinné množství tohoto komplexu během růstu.

4. Ve třetím růstovém období nedošlo proti předchozímu období k žádným růstovým změnám, takže váha kuřat ve stáří 11 týdnů byla stejně vysoká bez ohledu na to, zda byla ve stáří 5 týdnů živočišná bílkovina nahrazena rostlinnou, či nikoliv. Spotřeba živočišné bílkoviny při její náhradě ve stáří 5 týdnů rostlinnou bílkovinou činila na 1 kuře jen 75 g, t. j. jen 14,7 % z množství při krmení živočišnou bílkovinou plných 11 týdnů.

5. Přídavek 2,0 % sušené syrovátky + 1,0 % sušeného acidofilního mléka + 1,5 % mycelu po výrobě penicilinu k celorostlinné krmné dávce měl v I. a II. růstové fázi vysoce průkazné depresivní růstové účinky ($P < 0,01$). Ve třetím růstovém období přestal organismus na depresivní růstové účinky reagovat a vyvíjel se zřejmě podle svých genetických růstových předpokladů.

b) Výsledky u prasat:

1. Růst prasat se rozpadá na 3 relativní lineární růstová období.

2. V prvním růstovém období došlo při krmení jen rostlinnou bílkovinou k značnému poklesu přírůstků.

3. Ve druhém růstovém období došlo zřejmě k plné kompensaci deficiencie živočišné bílkoviny, jak ukazuje výše růstové intensity a rozborů přírůstků pomocí analýzy kovariancí. Ve třetím růstovém období byla růstová intensita prasat krmených jen rostlinnou bílkovinou naopak mnohem vyšší, než prasat krmených živočišnou bílkovinou.

4. Výsledky ukazují, že při růstu prasat se uplatňují tytéž zákonitosti vyplývající z vývojově dynamického pojetí deficiencie komplexu APF s hlediska nároků organismu, jako u kuřat. Organismus prasat má podle všech ukazatelů schopnost plně kompenzovat živočišnou bílkovinu přibližně ve váze 45–55 kg.

5. Podle růstové intensity lze soudit, že organismus prasat přestává být ve II. růstové fázi citlivý na depresivní růstové účinky prostředí, zamořeného t. zv. infekčním depresivním růstovým faktorem. Aby prasata dostávající jen rostlinnou bílkovinu v krmné dávce rostla stejně intensivně již ve druhém růstovém období, jako prasata dostávající živočišnou bílkovinu, musela v první řadě nějakým způsobem vykompenzovat deficienci komplexu APF a pak překonat depresivní růstové účinky zamořeného prostředí. Ve skupině dostávající živočišnou bílkovinu tyto účinky byly spolehlivě vyloučeny aplikací prokainu penicilinu.

Literatura

1. Biely, J., B. March, J. Stevens and R. Casorso: A. P. F. supplements in the chick ration. - Poultry Sci. 30 (1): 143-147. 1951. — 2. Bird, H. R.: Animal protein factors. - Flour & Feed 50: 12. 1949. — 3. Bird, H. R.: Importance in poultry nutrition of the late animal protein factor and its offspring. - Abstr. Poultry Sci. 30 (6): 907. 1951. — 4. Block, R. J.: The protein requirement of animals including

man. Borden's Review of Nutrit. Res. 17 (6) : 75-96. 1956. — 5. Brody, S.: Bioenergetics and growth. - Reinhold Publishing Corp. New York 1945. — 6. Catron, D. and C. C. Culbertson: Faster gains with APF. - Iowa Farm Sci. 3 (11) 1949. — 7. Catron, D. and J. J. Wallace: Farm tests with APF. - Iowa Farm Sci. 4 (2) : 19-21. 1949. — 8. Coates, M. E.: The animal protein factor in the nutrition of chickens. Reprint from Brit. J. Nutrition 6 : 335-339. 1952. — 9. Couch, J. R. and H. L. German: Vitamin B₁₂, APF concentrates and dried whey in the nutrition of the growing chick. - Abstr. Poultry Sci. 29 (5) : 754. 1950. — 10. Ford, J. E.: Protein quality and the animal protein factor. - Quarterly Review (16) : 139-144. 1952. — 11. Forrest, W. J., Jacob Biely and B. March: APF in the laying ration. - Feedstuffs (Minneapolis) : 22 (31) : 30-33. 1950. — 12. Fritz, J. C.: Unidentified factors in nutrition (Vitamins B₁₂ and B₁₃) - Flour & Feed 49 (12) : 17. 1949. — 13. Halbrook, E. F., Fay Cords, A. R. Winter and T. S. Sutton: Vitamin B₁₂ production by microorganisms isolated from poultry house litter and droppings. - J. Nutr. 41 : 555. 1950. — 14. Herzig, J.: Použití pokrutin při výkrmu prasat. - Chov hospodářských zvířat 23 (7) : 121-124 a (8) : 146-148. 1934. — 15. Hill, D. C. and H. D. Branion: A comparison of commercial animal protein factor supplements in chick starter diets. - Poultry Sci. 29 (5) : 743-744. 1950. — 16. Charkey, L. W., H. S. Wilgus, A. R. Patton and F. X. Gassner: Vitamin B₁₂ in amino acid metabolism. - Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 73 (1) : 21-24. 1950. — 17. Johnson, E. L.: APF for poultry. - Iowa Farm Sci. 3 (12) : 3-4. 1949. — 18. Kallaiea Kralovánszky, cit. Tangl, H.: Vitamine, Hormone und Wirkstoffe in der Fütterung beim Rind. - Wissenschaftl. Tagung über Probleme der Steigerung der tierischen Produktion 21-23. II. 1955 : 186-209. 1955. — 19. Lillie, R. J., S. J. Mardsen, A. C. Groschke and H. R. Bird: Relative requirement and source of vitamin B₁₂ for turkeys and chickens during the later stages of growth. Poultry Sci. 28 (4) : 541-548. 1949. — 20. Marten, G.: Die Bedeutung der Darmbakterien für den Vitaminhaushalt des Organismus. I. - Vitamine u. Hormone 6 (3/4) : 172-184. 1954. — 21. Marten, G.: Die Bedeutung der Darmbakterien für den Vitaminhaushalt des Organismus. II. Spezieller Teil. - Vitamine u. Hormone 6 (5/6) : 334-367. 1954. — 22. Matterson, L. D., E. P. Singen, L. Decker and A. Kozeff: Commercial APF concentrates in poultry rations. - Poultry Sci. 29 (3) : 466-467. 1950. — 23. Menge, H., G. F. Combs and M. S. Shorb: Evidence for an unidentified chick growth factor in the presence of vitamin B₁₂. - Poultry Sci. 28 (5) : 775. 1949. — 24. Mueller, W. J., R. V. Boucher and E. W. Callenbach: Influence of age and sex on the utilization of proximate nutrients and energy by chickens. - J. of Nutr. 58 (1) : 37-50. 1956. — 25. Opichal, M., J. Maška a B. Drhlíková: Příspěvek k řešení otázky mechanismu působení antibiotik a deficiencie krmné dávky. Sborník ČSAZV-Zivočišná výroba 29 (12) : 905-934. 1956. — 26. Petersen C. F.: Supplying APF in poultry rations. - Feedstuffs (Minneapolis) 22 (10) : 22-23. 1950. — 27. Piccioni, M., A. Rabbi, A. Rosa, G. Moruzzi: Attività FPA dell Escherichia coli. - Acta Vitaminologica 7 : 3-7. 1953. (Vitamine u. Hormone 6 (5/6) : 393. 1954-abstr. — 28. Reed, J. R. Jr., and J. R. Couch: Vitamin B₁₂ and APF concentrates in the nutrition of the growing chick. - Abstr. Poultry Sci. 29 (5) : 776-777. 1950. — 29. Snedecor, G. W.: Statistical methods. - Iowa State College Press, Ames, Iowa 1946. — 30. Stokstad, E. L. R., T. H. Jukes, J. Pierce, A. C. Page Jr. and A. L. Franklin: The multiple nature of the animal protein factor. - J. Biol. Chem. 180 (2) : 647-654. 1949. — 31. Sunde, M. L., H. R. Bird, J. M. Sund and M. J. Wright: The use of low protein diets for turkeys on range. - Poultry Sci. 35 (5) : 1106-1115. 1956. — 32. Sunde, M. L., W. W. Cravens, C. A. Elvehjem and J. G. Halpin: An unidentified factor required by chicks fed practical rations. - Poultry Sci. 29 (2) : 204-207. 1950. — 33. Wussow, W., J. H. Weniger, H. R. Schumm: Die Wirkung einer APF Beigabe auf Futterverwertung und Schlachtleistung bei Schweinen. - Archiv f. Tierernährung 3 (4) : 223-239. 1953.

Дальнейший вклад в решение вопроса недостатка белка животного происхождения в кормовом рационе

С целью подтверждения и развития теории о динамическом понимании развития недостатка комплекса APF в кормовом рационе с учетом требования организма были произведены два опыта. Первый опыт был произведен с 84 цыплятами породы Род-айланд в течение периода от вылупления до возраста 11 недель. Исследование проводилось в подопытном помещении на Кивалце в искусственных инку-

баторах и откормочных клетках с решетчатым полом, ежедневно тщательно очищаемых и два раза в неделю дезинфицируемых, в помещении устранялась возможность появления инфекционного депрессивного фактора роста. Кормление и поение проводилось вволю, расход кормов контролировался раз в неделю. Взвешивание проводилось индивидуально тоже раз в неделю.

Второй опыт, который являлся частью другого, более обширного опыта, был произведен на 20 свиньях белой моравской улучшенной породы в типической среде, сильно зараженной гриппом и инфекционным депрессивным фактором роста. Станки ежедневно очищались и коридоры были посыпаны известью. Дезинфекция другим способом не проводилась. Животных кормили вволю, расход кормов контролировался раз в неделю. Взвешивали животных тоже раз в неделю. Был исследован рост свиней в 2 группах, одна из которых получала в кормовом рационе белок животного происхождения + прокаин-пенициллин, и другая — только белок растительного происхождения без дальнейших прибавок.

При составлении кормовых рационов в обоих опытах обращалось внимание на то, чтобы состав белковой доли кормового рациона в группах с белком животного происхождения и без него, присутствием так называемых эссенциальных аминокислот не отличался друг от друга. Кормовые смеси в первом опыте отличались только присутствием или недостатком комплекса АРФ и в другом опыте, кроме того, прибавкой прокаин-пенициллина к кормовому рациону с белком животного происхождения.

а) Результаты, полученные у цыплят:

1. Рост цыплят можно было разделить на 3 линейных релятивных фазиса роста.

2. В первом фазисе роста организм не показал способности компенсировать недостаток комплекса АРФ в кормовом рационе, так что прирост, по сравнению с группами с белком животного происхождения, очень достоверно понизился ($P < 0,01$).

3. Во втором фазисе линейного релятивного роста организм цыплят был в состоянии полностью компенсировать недостаток комплекса АРФ в кормовом рационе, потому что при замене белка животного происхождения белком растительного происхождения у цыплят в возрасте 5 недель не произошло замедления роста. Интенсивность роста цыплят, которые с самого начала опыта получали только белок растительного происхождения, оказалась такой же (у ♂ выше, у ♀ ниже), как и при наличии белка животного происхождения. Эти результаты полностью подтверждают наши теории и выводы (25) о динамическом понимании роста недостатка комплекса АРФ с точки зрения требований организма, так как полная компенсация белка животного происхождения осуществлялась при самых неблагоприятных для синтеза комплекса АРФ в пищеварительном тракте условиях. Механизм для этой компенсации можно по определенным признакам искать как в синтезе этого комплекса в пищеварительном тракте, так и в изменении физиологических требований к оптимальному действительному количеству этого комплекса в течение роста.

4. В третьей фазе роста, не обнаружено в сравнении с предшествующими периодами никаких изменений роста, так что вес цыплят в возрасте 11 недель оказался одинаковым, несмотря на то, был ли в возрасте 5 недель белок животного происхождения заменен белком растительного происхождения или нет. Расход белка животного происхождения при его замене в возрасте 5 недель белком растительного происхождения составлял на 1 цыпленка только 75 г, т. е. только 14,7 % с количества кормов при кормлении белком животного происхождения в течение целых 11 недель.

5. Прибавка 2,0% сухой сыворотки + 1,0% сухого ацидофильного молока + 1,5% мицеллы после добавления пенициллина к растительному кормовому рациону в 1 и 2 периоде роста показала весьма достоверное депрессивное действие ($P < 0,01$). В третьем периоде роста организм перестал реагировать на депрессивное ростовое действие, и очевидно, развивался соответственно генетическим ростовым предпосылкам.

б) Результаты, полученные у свиней.

1. Рост свиней разделяется на 3 релятивных линейных фазиса роста.

2. В первом периоде роста, при кормлении только белком растительного происхождения, произошло значительное снижение привеса.

3. Во второй фазе роста произошла, по всей вероятности, полная компенсация недостатка белка животного происхождения, как это показывает высокая интенсивность роста и анализы привесов при помощи разбора ковариантий. В третьем

периоде интенсивность роста свиней, кормленных только белком растительного происхождения, была наоборот, гораздо выше, чем у свиней, кормленных белком животного происхождения.

4. Результаты показывают, что при росте свиней осуществляются те же закономерности, вытекающие из динамического понимания развития недостатка комплекса АРФ с точки зрения требований организма, подобно тому, как у цыплят. Организм свиней весом приблизительно в 45—55 кг, по всем показателям имеет способность полностью компенсировать белок животного происхождения.

5. По интенсивности роста можно судить, что организм свиней во втором ростовом фазисе перестает быть чувствительным к депрессивному ростовому действию среды, зараженной так называемым инфекционным депрессивным фактором роста. Чтобы свиньи, получающие в кормовом рационе только белок растительного происхождения, показали одинаковую интенсивность в росте уже во втором фазисе, как свиньи, получающие белок животного происхождения, они должны, во-первых, каким-нибудь способом компенсировать недостаток комплекса АРФ и потом преодолеть депрессивные действия роста зараженной среды. В группе, которая получает белок животного происхождения, это действие было надежно исключено применением прокаин-пенициллина.

Further Contribution to the Question concerning the Animal Protein Deficiency in Ration

Two experiments were conducted to confirm and extend the theory concerning the evolutionary dynamic conception of the APF complex deficiency from the view point of the needs of the organism. The first experiment was made with 84 Rhode Island chicks from birth to the age of 11 weeks in the experimental room at the farm of Kývalka. The birds were kept in batteries and cages on wire screen, perfectly cleaned every day and disinfected twice a week. The room was free of the infectious depressive growth factor. Food and water intake was ad lib. The food consumption was controlled once a week and the birds were individually weighted once a week as well.

The second experiment, which was a part of an other more extensive experiment, was made with 20 pigs of White Moravian Edelschwein breed in a typical environment infested by influenza and infectious depressive growth factor. The pens were cleaned daily and the corridors strewed with lime. Other disinfection was not made. The pigs were fed ad lib. and the food consumption was controlled once a week as well as the increases in weight. The growth of the pigs was studied in 2 groups; one of them was maintained on the ration with animal protein + procaine penicillin, the other one on the whole plant protein ration without any other supplements.

The rations were so arranged that there was no difference in the composition of the protein part of the ration in the groups with and without the animal protein as to the amount of the so-called essential amino acids. The only difference between the mixtures in the first experiment was in the presence or deficiency of the APF complex and in the second experiment moreover in the addition of procaine penicillin to the animal protein ration.

a) The results with chicks.

1. The growth of chicks falls into 3 linear relative instantaneous growth rate phases.

2. In the first growth phase the organism had no ability to compensate the deficiency of APF complex in the ration so that the weight increases were highly significantly lower than in the groups maintained on animal protein ration ($P < 0.01$).

3. In the second phase of the linear relative growth the organism of the chicks was able to compensate fully the deficiency of APF complex in the ration because no decrease in weight was found, if the animal protein was substituted by the plant protein in the ration for chicks at the age of 5 weeks. The growth intensity of the chicks given only whole plant ration from the very beginning of the experiment was in this period the same (with males higher and with females lower) as in the presence of the animal protein. These results confirm perfectly our theory and conclusions (25) about the evolutionary dynamic conception of the APF complex deficiency from the viewpoint of the needs of the organism, because the full compensation of the animal protein took place under the most disadvantageous conditions for the

intestinal synthesis of the APF complex. The mode of action of this compensation could be searched, on the one hand, in the synthesis of this complex in the digestive tract and on the other hand in the change of the physiological needs of the organism as to the optimum of growth effective amounts of the mentioned complex during the growth.

4. In the third phase no changes in growth occurred as compared with the previous phases, so that the weight of chicks at the age of 11 weeks was the same no regard whether the animal protein was at the age of 5 weeks substituted by the plant protein or not. If the animal protein was substituted by the plant protein at the age of 5 weeks, the animal protein consumption per chick was only 75 g, i. e. only 14,7 % of the amount needed if the animal protein was fed during the entire period of 11 weeks.

5. The addition of 2 % of dried whey +1,0 % of dried acidophil milk +1,5 % of dried mycel residue from penicillin production to the whole plant ration had highly significant depressive growth effect in the 1st and 2nd phase of growth ($P < 0,01$). In the third growth phase the organism ceased to respond to the depressive growth effect and developed apparently according to its genetic growth pre-suppositions.

b) The results with pigs.

1. The growth of pigs falls into 3 relative instantaneous linear growth phases.

2. In the first growth phase a considerable decrease of gains in weight occurred in the group fed only the whole plant ration.

3. In the second growth phase apparently a full compensation of the animal protein deficiency took place as shown by the growth intensity and the analysis of the gains in weight by means of the analysis of covariance. In the third growth phase the growth intensity of pigs fed all plant ration only was much higher as compared with the pigs fed animal protein.

4. The results show that in the growth of pigs the same growth laws concerning the evolutionary dynamic conception of the APF complex deficiency from the viewpoint of the needs of the organism as in the chicks take place. The organism of pigs has — according to all signs — the ability to compensate fully the animal protein probably at the weight of approx. 45—55 kg.

5. The growth intensity shows that in the second growth phase the organism of pigs fails to react on the growth depressive effect of the environment infested by the so-called infectious depressive growth factor. To achieve the same growth intensity already in the second growth phase as the pigs given the animal protein, the pigs fed only the whole plant ration have to compensate somehow the deficiency of the APF complex as well as to overcome the depressive growth effects of the infested environment. In the group given animal protein this effect was reliably eliminated by application of procaine penicillin.

K některým otázkám umělého osemenování koní

К вопросам искусственного осеменения лошадей

Ein Beitrag zu einigen Fragen der künstlichen Besamung von Pferden

Z. HEJZLAR

*Výzkumný ústav pro chov prasat, ČSAZV, v Kostelci nad Orlicí za vedení
Dr A. Karakoze*

Došlo dne 17. IV. 1957

Ú v o d

Technika umělého osemenování koní byla v předválečných letech a v poválečném období podstatně zdokonalena. Byla vypracována řada opatření ke zvýšení plodnosti koní, která respektují specifický biologický charakter procesu oplození u nich, jako u živočišného druhu s děložním typem přirozeného osemenování.

Velmi významná je metoda uchovávání semena hřebců, která umožňuje zvyšovat kvalitativní i kvantitativní účinnost umělého osemenování koní.

V ČSR se až dosud inseminovaly klisny pouze ojediněle, nikoli z pohnutek plemenářských, nýbrž pouze v případě nárazového nadpočetného přívodu klisen na stanici hřebců. Ve větší míře se umělého osemenování klisen použilo v poválečných letech na Slovensku ke tlumení hřebčí nákazy. Ve všech těchto případech se klisny osemenovaly semenem neřaděným a v době co nejkratší po odběru.

Č á s t o b e c n á

Pramenem energie v semenu jsou cukry. Hlavní příčinou kratšího přežívání hřebčích spermií proti býčím je právě relativně nízký obsah cukrů, vyšší podíl látek bílkovinných s poměrně vysokým obsahem solí. Proto se rychleji vyčerpává energie spermií. Je tedy zřejmé, že i uchovávání semena hřebců (obdobně jako semena kančího) je podstatně obtížnější.

Při přirozeném koitu je semeno vstříkováno přímo do dělohy (děložní typ). Obsah uteru (sekrety v něm obsažené) neprodlužuje životnost spermií. V přirozeném stavu přežívají spermie v uteru 48 hodin, ve většině případů však pouze 24 hodiny.

Za principiální poslání ředitel semena nelze tedy považovat pouhé mechanické zvětšení objemu ejakulátu. Hlavním posláním ředitel (a to i v případech bezprostředního použití, t. j. bez uchovávání) je prodloužit životnost spermií již před inseminací přidáním ochranných a výživných látek, které by vytvářely lepší životní podmínky pro spermie po celou dobu jejich existence v málo příznivých podmínkách pohlavních orgánů samice.

Rovnocennou fyziologickou funkcí ředidel je pak působit regulačně proti účinkům těch složek samotného semena, které snižují přežívání spermií, a vyrovnat nedostatek živin v přirozeném semenu.

V zásadě lze říci, že bez regulujícího účinku ředidel hynou spermie vlivem přílišného dráždění solemi, zastoupenými bohatě v semenné plasmě nebo tím, že se vyčerpá zdroj energie, t. j. cukry a tuky.

A. Roy ve své práci prokazuje skutečnost, že ionisovatelné soli jsou spermiím velmi škodlivé a že přežívání spermií je podstatně delší v roztocích bez elektrolytů, na příklad s glukosou.

Podle těchto zásad a podle zásady isotoničnosti prostředí vypracovali různí autoři receptury ředidel hřebčího semena.

Složení ředidel

V Sovětském svazu používá se v praxi těchto ředidel: glukosového (7 g glukosy bezvodé na 100 ccm destilované nebo svařené vody), cukerného (11 g rafinovaného cukru na 100 ccm H_2O) a glukoso-žloutkového (7 g glukosy bezvodé, 0,8 ccm slepičího žloutku na 100 ccm H_2O). Semena ředěného prvními dvěma ředidly se k inseminaci používá nejdéle do 15 hodin po naředění. V glukoso-žloutkovém ředidle lze semeno k praktickým účelům používat do 36 hodin (k uchování po dobu 6–8 hodin stačí zchladit na 5–7° C, po dobu 10–15 hodin stačí zchladit na 0 až +5° C, po dobu 24–36 hodin je třeba zchladit na 0° C).

V. R. Berliner uvádí přehled o ředidlech hřebčího semena, nejčastěji používaných v anglosaských zemích: 1. TGL—2 = 5,76 g glukosy, 0,67 g K-Na tartrátu, 0,2 g peptonu na 100 ccm vody. Použitelné pro okamžité užití semena k inseminaci. 2. TGL—5 = 6,48 g glukosy, 0,33 g K-Na tartrátu, 0,01 g kyseliny vinné, 0,002 g taninu, 0,8 g peptonu na 100 ccm vody. Použitelné pro uchovávání do 24 hodin. 3. TGL+želatina = 5,76 g glukosy, 0,67 g K-Na tartrátu, 1,8 g želatiny na 100 ccm vody. Nepoužitelné k uchovávání, avšak reguluje tonicitu, t. j. osmotický tlak. 4. TGL+žloutek = 5,76 g glukosy, 0,67 g K-Na tartrátu, 30 g žloutku na 100 ccm vody. Pro okamžité použití i pro uchovávání po 24 hodin. 5. TGL+želatina+žloutek = 5,76 g glukosy, 0,67 g K-Na tartrátu, 30 g žloutku, 1,8 g želatiny na 100 ccm vody. Zabraňuje tepelnému šoku a výtečně se hodí pro uchovávání. 6. Žloutko-fosfátové = 2 g Na_2HPO_4 , 0,2 g KH_2PO_4 , 100 g žloutku na 100 ccm vody. Použitelné pro uchovávání.

V posledních letech se řešila též možnost ředit semeno hřebců mlékem hospodářských zvířat a uchovávat je při 0° C (B u j k o—R o g a l e v i č). Nejlépe se osvědčilo svařené mléko při teplotě uchovávání 0 až +2° C.

Kladný vliv svařeného mléka lze objasnit sterilisací mléka a tím, že při vaření se mléčný cukr laktosa štěpí na glukosu a galaktosu. N. N. Michajlov udává, že přežívání spermií v klisním mléku je dvakrát vyšší než v ředidle glukosovém. Týž autor došel k závěru, že klisní mléko umožňuje ředit semeno v poměrně větším stupni. Uspokojivé přežívání spermií pozoroval při ředění 4–25násobném (optimum ředění semena syntetickými ředidly se pohybuje v rozmezí 2–8×).

Pokusně se též biologicky ověřovala vhodnost klisního mléka jako ředidla. Klisním mlékem ředěného semena se úspěšně užívalo k inseminaci. Jen nepatrně nižších procent plodnosti klisen se dosahovalo při použití kravského, koziho či ovčího mléka jako ředidla.

Tyto výhody, jejichž průkaznost bude nutno dále prověřovat (zvláště ve vztahu ke konzervačním možnostem), doplňuje ještě další přednost, že totiž mléčná ředidla lze nejsnáze opatřit a zhotovit na každém hospodářství po celý rok.

Teplota uchovávání semena

Mezi semenem samců druhů s poševním typem přirozeného osemeňování (beran, býk) a semenem samců druhů s děložním typem přirozeného osemeňování (kanec, hřebec) je zásadní rozdíl v tom, že semeno prvních je velmi koncentrované s vysokým stupněm metabolismu a k jeho uchování stačí v zásadě snížení teploty. U druhých (kanec, hřebec) je koncentrace spermií nízká, obsah cukrů značně nízký a jejich spermie jsou velmi citlivé na tepelný šok při náhlých přechodech na nízké teploty.

Proti citlivosti semena hřebce na tepelný šok působí příznivě žloutek. S jeho použitím je možné semeno rychle zchladit (zachová se maximum energie spermií). Fysikální důvody tohoto blahodárneho účinku žloutku (obdobně působí též želatina)

nejdou dosud objasněny. U starších typů ředidel (bez žloutku či želatiny) se musilo semeno zchlazovat pod 25° C velmi pomalu (etapovitě), což bylo jednak časově náročné a jednak technicky velmi složité.

Zchlazení má u spermií vyvolat stav jakési reversibilní anabiosy, t. j. utlumit životní (metabolické) pochody spermií chladem a tak zabránit předčasnému vyčerpání energetické zásoby semena.

Za optimální teplotu uchovávání semena se považuje teplota kolem 0° C (k účelům praktickým, t. j. k uchovávání nejvýše po několik dnů). Dlouhodobě lze semeno uchovávat pouze při hlubokém zchlazení.

Stupeň ředění semena

Stupeň ředění určují tyto faktory: a) vliv stupně ředění na životnost spermií, b) počet spermií nezbytný pro jednu inseminační dávku, c) nezbytný objem inseminační dávky.

Obecně platí, že semeno vysoké hustoty odolává lépe účinkům vyššího stupně ředění než semeno řidké. Koncentrovaný (hustý počtem spermií) ejakulát je žádoucí i proto, že se může více zředit a tak poskytuje větší počet inseminačních dávek s dostatečným počtem spermií.

Pokusy prokázaly, že každá dávka musí obsahovat nejméně 1—2 biliony spermií. Za optimální poměr ředění pro průměrné a lepší hřebčí semeno se v literatuře označuje poměr 1 : 3 až 1 : 5. Se zvyšováním stupně zředění klesá přežívání spermií (na př. při ředění 1 : 10 je přežívání semena jen nepatrně delší než u semena neředěného). Ředidla, působící při určitém stupni zředění na spermie příznivě, působí při jiném stupni zředění na tyto nepříznivě.

Při záměru použít semena bezprostředně k osemenění (ihned po odběru a naředění) lze použít i těchto vyšších zředění (zvláště tehdy, má-li se klisna v dané říji ještě znovu osemenit).

Objem inseminační dávky

U klisen, jako zvířat s děložním typem přirozeného osemenování, se inseminuje přímo do dělohy. Pokusně se zjistilo, že optimum objemu dávek pro lehčí a mladé klisny se pohybuje v rozmezí 10—20 ccm, pro mohutné klisny a klisny po hřibatech (děloha po graviditě roztažena) v rozmezí 30—40 ccm. Větší objem dávky má napomoci lepším průchodu spermií rodidly klisny. Jiné oprávnění potřeby dávek o relativně větším objemu vyplývá z tohoto srovnání:

U krávy se deponuje inseminační dávka (v objemu cca 0,5 ccm) ředěného semena do kanálku děložního krčku, v němž kyselejší reakce působí konservačně na životnost spermií. Spermie jsou pak příčnými řasami kanálku cervixu vhněny do dělohy v několika dávkách s určitým časovým odstupem. Tím je zaručen stálý přísun nevyčerpaných spermií.

U klisen se vpravuje semeno přímo do dělohy, kde pro ně nejsou nejvhodnější podmínky a kde tudíž větší objem prostředí, které si spermie s sebou přinášejí, napomáhá spermiím překonat tyto nepříznivé podmínky v děloze a současně napomáhá mechanicky jejich urychlenému transportu na místo určení, t. j. do děložních rohů a vejcovodů.

Při použití uchovávaného semena k inseminaci je třeba vzít v úvahu, že toto semeno již není tak „silné“ (životné). Proto by bylo dobré rozdělit dávku na několik menších dávek a osemenovat klisnu vícekrát (t. j. 1× denně 1—3 dny po sobě). Tak by bylo lze zajistit v rodidlech klisny zásobu čerstvých spermií (byť i s kratší životností) na delší dobu, než po vpravení celé inseminační dávky najednou.

Není-li možno použít zmíněných „frakcionovaných“ inseminací, je třeba zvláště přesně určit čas pro použití jedné deposice inseminační dávky, aby semeno (i když částečně oslabené) bylo v rodidlech klisny v účinné formě v optimální době, t. j. před a v době ovulace.

Experimentální část

Předložená práce měla za úkol dát odpověď na tyto otázky:

1. Jaké ředidlo je nejvhodnější pro ředění hřebčího semena k praktickým účelům (t. j. uchování nejdéle po 48 hodin při teplotě 0° C — později dochází k destrukčním změnám na spermiích)?

2. Jaká je optimální koncentrace žloutku slepičího vejce v ředidle?
3. Jaký je optimální poměr ředění?
4. Jaký význam by pro uchovávání semena mělo odstředění semenné plasmy před zředěním umělým prostředím?
5. Jestli a za jakých podmínek by našlo umělé osemenování uplatnění v zemském chovu klisen při současné jeho organizaci?

Úkol se řešil v letech 1952—54 vždy pouze během připouštěcího období. Semeno se získávalo od teplokrevných hřebců českého chovu, kteří v těchto letech působili na stanici st. hřebců v Tutlekách u Kostelce n. Orli. Inseminovaly se klisny zemského chovu z obvodu této stanice.

Semeno se odebíralo na spoutané přezkoušené klisně pomocí umělé vaginy staršího typu. Hrdlo sběrače se překrývalo sterilní hustou gázou a tak se oddělovala třetí lepkavá a vazká frakce ejakulátu. Ředidla se připravovala v den použití. Po zředění příslušnými ředidly a v předepsaném poměru (1 : 2 pokud není uvedeno jinak, paralelně vždy z téhož ejakulátu všechny vzorky) dopravily se zkumavky se vzorky semena v termoskách s ledem do laboratoře ústavu v Kostelci, kde se i s termoskami uložily do chladničky, která udržovala teplotu blízkou nule (0 až +2°C). Tak byla zajištěna teplota 0° C v termoskách po celou dobu uchovávání.

V pravidelných časových intervalech se uchovávané semeno mikroskopicky posuzovalo a hodnotilo podle zastoupení spermií s pohybem postupným až kývavým (poznámka: podrobný popis jednotlivých pracovních postupů v původním nezkráceném znění zprávy).

Absolutní ukazatel přežívání (AUP) = součet všech zaznamenaných ohodnocení (v desetinných stupních) zkrácený o polovinu prvního ohodnocení a násobený mezním počtem hodin přežívání (t. j. aritmetickým středem mezi počtem hodin uplynulých do posledního pozorování životných spermií a dalším intervalem, v němž jsou již všechny spermie nehybné). Umožňuje srovnávat vliv různých ředidel na stejný ejakulát.

Laboratorní zkoušky ředidel

A. V roce 1952 se uskutečnily laboratorní zkoušky informativního charakteru. Zkoušela se ředidla:

- | | | |
|------|-----|--|
| 7/1 | ... | 7% roztoku glukosy s 1 % žloutku (7 g bezvodé glukosy, 1 ccm žloutku na 100 ccm destilované vody), |
| 7/30 | ... | 7% roztok glukosy s 30 % žloutku (7 g bezvodé glukosy, 30 ccm žloutku na 100 ccm destilované vody), |
| 5/30 | ... | 5% roztok glukosy s 30 % žloutku (5 g bezvodé glukosy, 30 ccm žloutku na 100 ccm destilované vody), |
| T/30 | ... | tartráto-glukosový roztok s 30 % žloutku (5,76 g bezvodé glukosy, 0,67 g <i>kalium natriotartaricum</i> , 30 ccm žloutku na 100 ccm destilované vody). |

K přípravě vzorků se používalo semena tří teplokrevných hřebců českého chovu (2 z linie Genius a 1 z linie Bystrý): Benjamin — 352, Gensak — 361 a 2-Geňovec — 365. Hřebci se po celé připouštěcí období pravidelně ráno projížděli pod sedlem 1,5—2 hodiny a dostávali 5,5 kg ovsa denně.

Nejpříznivější hodnoty (jak v celkové délce přežívání, tak i v jeho průběhu) se zjistily u ředidla T/30, a to naprosto shodně ve všech zkouškách skutečných paralelně na semenu všech tří hřebců.

Absolutní ukazatel přežívání spermií v T/30 převyšovaly výrazně všechny ostatní. Přehled o zjištěných hodnotách podávají tabulky I a II.

Vzájemný poměr pořadí ředidel 5/30 a 7/30 je zajímavý s hlediska existence rozporu v literárních údajích o koncentraci isotonického roztoku glukosy jako životního prostředí hřebčích spermií (různí autoři označují za isotonickou koncentraci 5 % nebo 7 %). Pravděpodobné vysvětlení je, že glukosa různého původu obsahuje odlišné množství krystalické vody.

I.

Pořadí ředidel podle AUP	Ředidlo	n	$\bar{x}$	$\pm m$	σ	v
4	7/1	7	158,00	25,58	59,83	37,87 %
3	7/30	8	326,20	58,89	166,66	51,09 %
2	5/30	11	500,60	64,80	215,13	42,97 %
1	T/30	11	754,10	68,07	226,00	29,97 %

Všechny hodnoty statisticky zajištěny.

II.

$x_1 : x_2$	$\bar{x}_1 : \bar{x}_2$	N	t	P
T/30 : 5/30	754,10 : 500,60	20	2,697	0,02—0,01
T/30 : 7/30	754,10 : 326,20	17	4,754	menší než 0,001
T/30 : 7/1	754,10 : 158,00	16	8,197	menší než 0,001

Průkaznost posuzovaných rozdílů ověřena.

V našem případě nelze ze statistického hlediska považovat zjištěné vzájemné pořadí obou těchto ředidel (5/30 a 7/30) za průkazné. Potvrzuje to i skutečnost, že v dalších pracích se dosáhlo opačného pořadí (i když také nijak průkazného).

Vnucuje se tedy názor, že rozdíl v koncentraci glukosy (5—7 %) je patrně snižován nekonstantním obsahem krystalické vody a konečně přítomností značného množství žloutku (30 %), jemuž se připisuje také kladný (t. j. snižující) vliv na citlivost spermií k tonicitě.

B. V roce 1953 se nejprve opakoval pokus k porovnání přežívání spermií hřebců v ředidlech 7/1, 7/30, 5/30, T/30 rozšířený o ředidla T/1 a 5/1.

Jako nejvhodnější se znovu zjistilo ředidlo T/30. Pořadí dalších ředidel zůstalo prakticky shodné, s výjimkou pořadí ředidel 7/30 a 5/30, které bylo tentokrát opačné (proti roku 1952).

Výsledek srovnání extrémních zastoupení žloutku v ředidle (30 % a 1 %) svědčí ve prospěch 30% koncentrace žloutku (viz tabulky III a IV).

III.

Pořadí ředidel podle AUP	Ředidlo	n	$\bar{x}$	$\pm m$	σ	v
1	T/30	10	178,84	21,15	66,84	37,37 %
3	T/1	10	112,96	9,01	28,48	25,21 %
2	7/30	10	143,05	16,03	50,65	35,41 %
5	7/1	10	90,50	6,16	19,48	21,52 %
4	5/30	10	111,50	17,92	56,62	50,78 %
6	5/1	10	62,51	7,41	23,42	37,47 %

Všechny hodnoty statisticky zajištěny.

IV.

$x_1 : x_2$	$\bar{x}_1 : \bar{x}_2$	N	t	P
T/30 : 7/30	178,84 : 143,05	18	1,348	0,20—0,10
T/30 : 5/30	178,84 : 135,42	18	1,566	0,20—0,10
T/30 : T/1	178,84 : 112,96	18	2,867	0,01
T/30 : 7/1	178,84 : 90,50	18	4,012	menší než 0,001
T/30 : 5/1	178,84 : 62,51	18	5,191	menší než 0,001

První dva rozdíly těsně pod hranicí průkaznosti.

Rozdíly mezi T/30 a 7/30, T/30 a 5/30, stejně tak jako rozdíl mezi 7/30 a 5/30 jsou ze statistického hlediska málo průkazné (těsně pod hranicí průkaznosti). Přesto však pořadí potvrzuje pořadí již dříve zjištěné.

Další část pokusu se zaměřila na podrobnější studium optimální koncentrace vaječného žloutku v ředidle. Použilo se 7% glukosového ředidla. Z přehledu o zjištěném pořadí absolutních ukazatelů přežívání (viz tabulku V. a VI.), vyplývá zřetelná převaha 5 % a 3 % koncentrace žloutku. Mezi těmito dvěma optimálními koncentracemi je rozdíl poněkud méně výrazný. Pokud jde o jejich poměr k ostatním hodnoceným koncentracím je však rozdíl přesvědčivě průkazný. Jako relativně nejméně vhodná ukázala se bezpochyby skupina kontrolní, t. j. 7% glukosové ředidlo bez žloutku.

V.

Pořadí ředidel podle AUP	Ředidlo	n	$\bar{x}$	$\pm m$	σ	v
5	7/0,75	15	218,79	20,69	80,10	36,61 %
6	7/1	15	212,61	18,18	70,36	33,09 %
2	7/3	15	323,69	32,45	125,59	38,38 %
1	7/5	15	333,90	29,65	114,73	34,36 %
4	7/10	15	238,47	29,31	113,44	47,57 %
3	7/30	15	239,53	22,30	86,31	36,03 %
7	7/0	15	105,89	12,32	47,66	45,00 %

Všechny hodnoty statisticky zajištěny.

VI.

$x_1 : x_2$	$\bar{x}_1 : \bar{x}_2$	N	t	P
7/5 : 7/3	333,90 : 323,69	28	2,322	0,02
7/5 : 7/30	333,90 : 239,53	28	2,517	0,02—0,01
7/5 : 7/10	333,90 : 238,47	28	2,316	0,02
7/5 : 7/0,75	333,90 : 218,79	28	3,184	0,01—0,001
7/5 : 7/1	333,90 : 212,61	28	3,751	menší než 0,001
7/5 : 7/0	333,90 : 105,89	28	7,101	menší než 0,001

Všechny posuzované rozdíly shledány průkaznými.

Skutečnost, že koncentrace 30 % a 10 % žloutku se projeví jako navzájem téměř vyrovnané (s nepatrnou převahou koncentrace 30 %), opravňuje závěr, že se stoupající koncentrací (nad zjištěným optimum 3–5 %) žloutku přežitelnost spermií hřebce klesá.

Stejně tak příliš nízká koncentrace (pod zjištěné optimum 3–5 %) žloutku, t. j. v daném případě koncentrace 0,75 a 1 %, se projeví jako méně vhodná. Tato koncentrace žloutku nestačí patrně kladně regulovat citlivost spermií k nevhodné tónicitě prostředí a k tepelnému šoku. V neposlední řadě se uplatňuje i jeho vliv výživný. Tak nízká koncentrace nestačí zřejmě k uskutečnění jeho kladných fyzikálních a chemických účinků.

V třetí části pokusu byly založeny tytéž skupiny jako v části předchozí a rozšířeny každá o další 3 podskupiny podle poměru ředění semena (1 : 2, 1 : 3, 1 : 5). Výsledné pořadí tohoto pokusu (viz tabulky VII a VIII) znovu potvrdilo převahu koncentrací žloutku 5 % a 3 % a v podstatě se shodovalo s pořadím pokusu předcházejícího. Z výsledků pokusu je zřejmé, že pro přežitelnost spermií je z obou sledovaných vlastností rozhodující především koncentrace vaječného žloutku a teprve v druhé řadě poměr ředění. Při všech sledovaných koncentracích žloutku se jako optimální zjistil poměr ředění 1 : 2, dále 1 : 3 až konečně 1 : 5. Jedinou výjimkou je skupina s 1 % koncentrací žloutku, kde absolutní ukazatel přežívání spermií při poměru ředění 1 : 3 nepatrně převyšuje též při poměru ředění 1 : 2. Protože však rozdíl není podstatný a ve všech ostatních skupinách se nevyskytuje, nelze jej považovat za směrodatný.

C. V roce 1954 se uskutečnily dva laboratorní pokusy. I když poznatky o optimální koncentraci žloutku a o optimálním poměru ředění, (z roku 1953) získané šetřením u 7% glukosového ředidla lze theoreticky apli-

VII.

Pořadí ředidel podle AUP	Ředidlo	n	$\bar{x}$	$\pm m$	σ	v
12	7/0,75 – 1 : 2	11	246,73	32,88	109,17	44,25 %
14	– 1 : 3	11	201,94	23,56	78,23	38,74 %
18	– 1 : 5	11	166,30	19,27	63,98	38,47 %
11	7/1 – 1 : 2	11	249,42	30,39	100,90	40,45 %
10	– 1 : 3	11	252,35	28,73	95,38	37,80 %
17	– 1 : 5	11	169,46	6,12	20,32	11,99 %
2	7/3 – 1 : 2	11	372,49	48,52	161,08	43,24 %
4	– 1 : 3	11	347,06	46,05	152,88	44,05 %
8	– 1 : 5	11	260,92	31,21	103,62	39,71 %
1	7/5 – 1 : 2	11	414,23	58,29	193,51	46,72 %
3	– 1 : 3	11	367,65	51,99	172,61	46,95 %
6	– 1 : 5	11	298,67	33,39	110,84	37,11 %
9	7/10 – 1 : 2	11	256,63	27,61	91,67	35,72 %
13	– 1 : 3	11	224,64	25,02	83,05	36,97 %
16	– 1 : 5	11	190,97	8,40	27,89	14,60 %
5	7/30 – 1 : 2	11	328,67	45,93	152,50	46,40 %
7	– 1 : 3	11	276,20	34,14	113,36	41,04 %
15	– 1 : 5	11	201,46	24,56	81,53	40,47 %
19	7/0 – 1 : 2	11	140,20	21,34	70,85	50,53 %
20	– 1 : 3	11	98,51	13,52	44,88	45,56 %
21	– 1 : 5	11	76,53	11,73	37,94	49,58 %

Všechny hodnoty statisticky zajištěny.

$x_1 : x_2$	$\bar{x}_1 : \bar{x}_2$	N	t	P
5/1 : 2 : 3/1 : 2	414,23 : 372,49	20	0,550	0,70—0,50
5/1 : 3	414,23 : 367,65	20	0,596	0,70—0,50
3/1 : 3	414,23 : 347,06	20	0,905	0,30
30/1 : 2	414,23 : 328,67	20	1,153	0,30—0,20
5/1 : 5	414,23 : 298,67	20	1,720	0,10
30/1 : 3	414,23 : 276,20	20	2,043	0,05
3/1 : 5	414,23 : 260,92	20	2,319	0,05—0,02
10/1 : 2	414,23 : 256,83	20	2,443	0,02
1/1 : 3	414,23 : 252,35	20	2,491	0,02
1/1 : 2	414,23 : 249,42	20	2,508	0,02
0,75/1 : 2	414,23 : 246,73	20	2,503	0,02
10/1 : 3	414,23 : 224,64	20	3,009	0,01—0,001
0,75/1 : 3	414,23 : 201,94	20	3,377	0,01—0,001
30/1 : 5	414,23 : 201,46	20	3,364	0,01—0,001
10/1 : 5	414,23 : 190,97	20	3,835	0,001
1/1 : 5	414,23 : 169,46	20	4,176	menší než 0,001
0,75/1 : 5	414,23 : 166,30	20	4,039	menší než 0,001
0/1 : 2	414,23 : 140,20	20	4,415	menší než 0,001
0/1 : 3	414,23 : 98,51	20	5,444	menší než 0,001
0/1 : 5	414,23 : 76,53	20	5,679	menší než 0,001

Prvních 5 rozdílů neprůkazných, z toho první 3 značně pod mezí průkaznosti.

kovat i na ostatní dříve sledovaná základní ředidla, bylo třeba ověřit tato zjištění hlavně u tartráto-glukosového ředidla, které se v dřívějších pokusech osvědčilo jako vůbec nejlepší s hlediska přežívání spermií.

Proto se založil pokus, v němž se srovnávala přežitelnost spermií v tartráto-glukosovém ředidle s koncentracemi žlutku 3, 5, 10 a 30 % a paralelně v 7% glukosovém ředidle s týmiž koncentracemi žlutku. Výsledky pokusu jsou uvedeny v tabulkách IX a X.

Výsledné pořadí svědčí znovu ve prospěch ředidla tartráto-glukosového a ve prospěch koncentrací žlutku 5 % a 3 %.

Ve druhém laboratorním pokusu se v roce 1954 sledovala účelnost odstředování semenné plasmu před ředěním semena k uchovávání.

IX.

Pořadí ředidel podle AUP	Ředidlo	n	$\bar{x}$	$\pm m$	σ	v
6	7/3	12	637,11	30,79	106,52	16,72 %
3	7/5	12	685,29	31,83	110,12	16,07 %
8	7/10	12	541,48	36,10	124,90	23,07 %
5	7/30	12	639,30	45,75	158,28	24,76 %
2	T/3	12	724,18	39,48	136,61	18,864 %
1	T/5	12	771,42	47,37	163,90	21,25 %
7	T/10	12	598,19	41,07	142,10	23,75 %
4	T/30	12	675,79	39,34	136,12	20,142 %

Všechny hodnoty statisticky zajištěny.

X.

$x_1 : x_2$	$\bar{x}_1 : \bar{x}_2$	N	t	P
T/5 : T/3	771,42 : 724,18	22	0,775	0,50—0,30
T/5 : 7/5	771,42 : 685,29	22	1,509	0,20—0,10
T/5 : T/30	771,42 : 675,79	22	1,553	0,20—0,10
T/5 : T/30	771,42 : 639,30	22	2,006	0,05
T/5 : 7/3	771,42 : 637,11	22	2,377	0,02
T/5 : T/10	771,42 : 598,19	22	2,763	0,01
T/5 : 7/10	771,42 : 541,48	22	3,861	0,001

První tři rozdíly neprůkazné, z toho druhý a třetí těsně pod mezí průkaznosti.

Výsledky dosažené v tomto pokusu a uložené v tabulkách XI a XII neodpovídají zdaleka očekávání podle literárních a více méně spekulativních dohadů.

Výsledky, jejichž průkaznost se zdá být s výjimkou rozdílu mezi KT/30 (t. j. kontrolní neodstředžovanou skupinou s ředidlem T/30) a OT/30 (t. j. pokusnou odstředžovanou skupinou s ředidlem T/30) statisticky potvrzena, hovoří totiž ve prospěch semena neodstředžovaného.

XI.

Pořadí ředidel podle AUP	Ředidlo	n	$\bar{x}$	$\pm m$	σ	v
1	KT/30	30	677,98	29,58	162,11	23,91 %
3	O7/30	30	583,26	25,49	139,69	23,95 %
5	O7/5	30	525,81	24,75	135,65	25,80 %
2	OT/30	30	644,74	26,49	145,17	22,52 %
4	OT/5	30	572,18	26,49	145,17	25,37 %

Všechny hodnoty statisticky zajištěny.

XII.

$x_1 : x_2$	$\bar{x}_1 : \bar{x}_2$	N	t	P
KT/30 : OT/30	677,98 : 644,74	58	0,837	0,50—0,30
KT/30 : O7/30	677,98 : 583,26	58	2,426	0,02—0,01
KT/30 : OT/5	677,98 : 572,18	58	2,664	0,01
KT/30 : O7/5	677,98 : 525,81	58	3,945	menší než 0,001

První rozdíl neprůkazný.

Je tedy otázka, zda zvláště pro praktické účely nestačí zbavit semeno převážné části III. frakce (pomocí filtrace přes gázu) a zda naopak úplné odstranění přirozeného media, t. j. sekretů vyměšovaných před ejakulací vlastní masy spermií a během ní, nepůsobí na spermie (i za předpokladu ohleduplné centrifugace a sekundárního naředění masy spermií umělým prostředím) nepříznivě.

Nelze vyloučit, že i technika odstředování (při níž na př. rozhodně dochází k podstatnému poklesu teploty) a následného zředění skrývá v sobě nějakou zásadní příčinu, která brání projevu zvýšené schopnosti přežívání spermií.

Otázka zasluhuje, exaktnějšího řešení založeného na podrobném studiu biochemických vlastností jednotlivých frakcí ejakulátu, t. j. jejich účinku na přežívání spermií.

Poznatky této části práce umožňují pouze neúplný závěr, t. j. že nebyly zjištěny podstatné rozdíly mezi přežíváním spermií v ředěném ejakulátu předběžně odstředěním úplně zbaveném semenné plasmy a přežíváním spermií v ředěném semenu zbaveném při odběru pouze konečné vazké a lepkavé frakce filtrací přes gázu.

Pro zjištění optimální účinky tartráto-glukosového ředidla svědčí i skutečnost, že právě v tomto ředidle si spermie zachovaly nejdéle pohyb (až 146 hodin po naředění). Průměrná hodnota pro životnost (pohyblivost) spermií krátce po naředění pohybovala se u tohoto ředidla kolem stupně 0,85, zatím co u 7% glukosového ředidla kolem stupně 0,68. Obdobně po 50 hodinách uchovávání byla v tartráto-glukosovém ředidle průměrná motilita spermií 0,55 proti 0,34 v 7% glukosovém ředidle.

V dalším průběhu uchovávání pak byl pokles motility v 7% glukosovém ředidle rovněž výraznější. S hlediska zachování maximální životnosti spermií v období do 48 hodin, t. j. v době praktické použitelnosti ředěného semena k inseminaci, je tedy ředidlo tartráto-glukosové rovněž nejvýhodnější.

Pro tartráto-glukosové ředidlo svědčí konečně i poznatek, že v ředidle tartráto-glukosovém zůstával vaječný žloutek ve všech případech trvale příznivě rozptýlen v roztoku, kdežto v 7% glukosovém ředidle se žloutek v krátké době po přimísení do ředidla i po důkladném protřepání začal srážet a sesedat ke dnu baňky. Ředidlo tak ztrácelo na homogenosti, žloutek se jako jeho komponent nemohl po fyzikální stránce zřejmě uplatnit v plné míře. Mikroskopické posuzování semena bylo rovněž ztížené.

Otevíráním thermosek při jednotlivých posuzováních, hlavně pak otevíráním zkumavek docházelo k určitému oteplování a znovu ke zchlazování semena. I když tyto teplotní výkyvy nebyly veliké, protože vzorky se odebíraly co možná rychle a zkumavky se z thermosek, v nichž byl neustále led, nevyjímaly, je oprávněná domněnka, že absolutní přežívání by ve všech případech bylo relativně delší, nebýt těchto teplotních výkyvů.

Biologické ověření osemeňováním klisen

Pro biologické ověření výsledků laboratorních prací se na Stanici státních hřebců v Tutlekách osemeňovala v roce 1952 semenem hřebců ředěným ředidlem T/30 skupina 49 klisen (do 8 hodin po odběru a naředění). Ostatní klisny se na stanici osemeňovaly semenem neředěným.

Současná organizace připouštěcí služby nedovolovala stanovit předem vyrovnané skupiny klisen (pro neregulovatelnost přívodu klisen na stanici).

Část odebraného ejakulátu se zředila ředidlem T/30 a použila k osemenění části nově přivedených klisen. Podle záznamu o klisnách pozvaných na ten den k reinseminaci reservovaly se pro ně dávky ředěného semena. Zbylým neředěným semenem se osemeňovaly paralelně další klisny.

Semeno se vpravovalo pomocí ampulového vstříkovače. K osemeňování se používalo semeno ředěného v poměru 1:2 až 1:3, ve většině případů 1:3.

V připouštěcím období roku 1952 se na stanici osemnilo celkem 159 klisen (neředěným i ředěným semenem). Po vyloučení 5 nevypátraných klisen, jedné klisny, u níž bylo vysloveno *suspicio* na *endometritis catarrhalis* a u 5 klisen s cystami na vaječnících nebo s jejich cystosní degenerací snížil se počet (odpovídající 100 %) na 148 klisen.

Z těchto 148 klisen zůstalo jalových 55, průkazně potratilo 15, v březosti uhynulo 6, porodilo 72 (28 hřebečků a 44 klisničky). Pro hodnocení = 93 březích. Procento celkové březosti = 62,83 (průměr stanice za období).

Protože patologické změny se zjišťovaly pouze u 48 klisen (z celkového počtu 159), t. j. u skupiny osemeňované semenem ředěným, je pravděpodobné, že mezi 55 jalovými klisnami byly ještě další klisny s patologickými změnami či chorobnými stavy pohlavního traktu. Proto lze plodnost zjištěnou v roce 1952 považovat za nižší než pravděpodobnost skutečného počtu koncepcí.

Průměrné procento březosti bylo ovlivněno individuální plodností hřebců. Za celé období, t. j. v obou skupinách (ředěné i neředěné), dosáhli hřebci (s vyloučením klisen nevypátráných a s patologickými nálezy) těchto procent březosti klisen: 352 — Benjamin = 66,66 %, 361 — Gensak = 60,37 %, 2 — Geňovec — 365 = 63,63 %

Ve skupině osemeňované ředěným semenem bylo celkem 49 klisen, z nichž jedna zůstala nevypátrána, u 1 bylo vysloveno *suspicio* na *endometritis catarrhalis* a u 5 klisen se zjistily na vaječnicích cysty, po případě jejich cystosní degenerace. Tyto patologické nálezy byly shledány při podzimním vyšetřování březosti klisen této skupiny (prováděl veterinář St. hřebčince v Nemošicích MVDr Matoušek). 100 % pro skupinu klisen osemeňovanou ředěným semenem rovná se tedy 42. Z toho 20 zůstalo jalových, 2 průkazně potratily, 1 uhynula březí a 19 porodilo (7 hřebečků a 12 klisniček).

Celkové procento březosti klisen ve skupině osemeňované ředěným semenem = 52,38 %.

Po vyloučení klisen nevypátráných a klisen s patologickými nálezy dosáhli zúčastnění hřebci těchto výsledků:

361 — Gensak = 38,88 % (výrazný pokles procenta březosti klisen u hřebce Gensaka v této skupině lze vysvětlit časově shodným poklesem kvality jeho semena provázeným celkovým ochabnutím jeho pohlavních projevů), 362 — Geňovec — 2 = 62,50 %. Hřelec 352 — Benjamin byl před založením skupiny vyrazen pro zranění z činnosti na stanici.

Ve skupině klisen osemeňovaných neředěným semenem (do tří hodin po odběru) bylo celkem 110 klisen. Z toho nebyly vypátrány 4 klisny. Protože žádná z klisen této skupiny se na podzim nevyšetřovala na březost, nelze výsledek přehodnocovat tak, jako u předcházející skupiny. 100 % pro hodnocení je tedy pro celou skupinu 106 klisen. Z toho 35 zůstalo jalových, 13 průkazně potratilo, 5 uhynulo březích a 35 porodilo (21 hřebečků a 32 klisniček).

Celkové procento březosti klisen ve skupině osemeňované neředěným semenem = 66,98 %.

Jednotliví hřebci zasloužili se o dosaženou plodnost takto: 352 — Benjamin = 66,66 %, 361 — Gensak = 71,42 % (tak jako byl ve skupině ředěného semena výrazný pokles procenta březosti po hřebci Gensakovi reálně vysvětlen časově shodným poklesem kvality jeho semena a celkovým ochabnutím jeho pohlavních projevů v závěru připouštěcího období, tak lze naopak doložit relativně nejvyšší procento březosti po Gensakovi v období nyní posuzovaném časově shodnou výtečnou kvalitou semena), 365 — Geňovec — 2 = 64,15 %. Přehled o dosažených procentech plodnosti v obou skupinách podává tabulka XIII.

Výsledky svědčí zdánlivě v neprospěch ředěného semena. Je však třeba uvážit, že ředěným semenem se osemeňovaly klisny teprve v druhé polovině připouštěcího období (t. j. po etapě laboratorních zkoušek). Proto byl v této skupině již značný počet klisen, které se „vracely“ z první skupiny a dále pře-

Skupina	Procento březosti skupiny	Hřebec	Procento březosti po hřebci
Obě skupiny (celé období)	62,83 %	352-Benjamin 361-Gensak 365-Geňovec-2	66,66 % 60,37 % 63,63 %
Semen o neřaděné	66,98 %	352-Benjamin 361-Gensak 365-Geňovec-2	66,66 % 71,42 % 64,15 %
Semen o řaděné	52,38 %	361-Gensak 365-Geňovec-2	38,88 % 62,50 %

vážně klisny chovatelů, kteří z nezájmu odkládali připouštění svých klisen, po případě je nepřiváděli z těchto pohnutek na stanici v optimálním období říje.

Protože uvedená průměrná procenta březosti byla též ovlivněna individuální plodností hřebců, uvádíme porovnání procent březosti klisen po hřebci Geňovcovi:

skupina klisen osemeněná neřaděným semenem	64,15 %
skupina klisen osemeněná řaděným semenem	62,50 %
průměrná březost za celé období (obě skupiny)	63,64 %

Vidíme zde poměrnou vyrovnanost a tak potvrzení toho, že jednou ze závažných příčin nižšího procenta březosti ve skupině klisen osemenovaných řaděným semenem byl již popsán a zdůvodněný pokles kvality semena hřebce Gensaka.

Stejně tak nelze opominout další skutečnosti, které snižovaly výsledné procento březosti v obou skupinách:

48,4 % z jalových klisen bylo osemeněno pouze jednou, k přezkoušení po 3 nedělích bylo z uvažovaných jalových klisen přivedeno na stanici pouze 25,7 %. Řada jalových klisen byla v podprůměrném, a to většinou velmi špatném výživném stavu. 15,1 % klisen bylo jeden a více předchozích roků jalové (byly v minulých letech bezvčetně přirozeně připouštěny), 35 % klisen bylo ve stáří 7 až 17 let a buď ještě vůbec nikdy nebo před více lety naposled připouštěno.

K objasnění spolehlivosti vnějších příznaků (chování, vulva a stupeň rozevření děložního krčku) jako vodítek pro stanovení doby vhodné k osemenění pozorovali jsme u všech případů tyto příznaky a zaznamenávali jejich průběh v předem stanovených stupních.

Protože mezi vnějšími příznaky a stupněm rozevření cervixu jsme nenalezli časovou shodu a protože mezi oběma těmito známkami na jedné straně a skutečnou březostí na straně druhé jsme neshledali ani náznak korelace, považujeme tato vodítka za zcela nespolehlivá.

V rámci řešení otázky možnosti přepravy semena byl zkonstruován termos, který svými tepelně izolačními vlastnostmi dovoluje uchovávat a transportovat semeno plněné do ampulí po dávkách při teplotě 0 až 20 °C (udržuje vnitřní teplotu 0–1 °C bez obnovování náplně kusovým ledem po dobu 24 i více hodin při působení vnější teploty do 16 °C).

Konstrukce termosu: dvoustěnná vyjímatelná plechová nádoba je uložena v dřevěné skřínce, jejíž mezistěnění (včetně víka a dna) je vyplněno asfalto-korkovou izolací. Do mezistěnění dvoustěnné plechové nádoby se plní kusový led. Vnitřní dutina plechové nádoby je opatřena dřevěným stojánkem s výřezy, do nichž se zasunují ampule se semenem, uzavřené zátkou a gumovými kloboučky.

1. Při laboratorním zjišťování účinnosti různých ředidel bylo sledáno jako nejvhodnější ředidlo tartráto-glukosové: 5,76 g bezvodé glukosy, 0,67 vlnanu sodno-draselného na 100 ccm destilované H_2O (jak po stránce maximálního uchování životnosti spermií, t. j. doby do úplného zastavení pohybu spermií, tak i po stránce optimálního uchování životnosti spermií v období do 48 hodin, t. j. v době praktické použitelnosti ředěného semena k inseminaci).

2. Jako optimální koncentrace vaječného žloutku (komponentu částečně regulujícího tonicitu prostředí a hlavně ochranného prostředku proti tepelnému šoku spermií) byla zjištěna koncentrace 5 % a 3 %.

3. Jako optimální poměr ředění byl zjištěn poměr ředění 1 díl semena ke 2 dílům ředidla. U dále sledovaných poměrů ředění (1 : 3, 1 : 5) jeví se postupně s přibývajícím stupněm zředění pokles přežívání spermií.

4. Při laboratorním zjišťování účinnosti předběžného zbavení ejakulátu semenné plasmou odstředěním bylo dosaženo výsledků, které odporují literárním, více méně spekulativním dohadům.

Výsledky, jejichž průkaznost se zdá být až na nepodstatnou výjimku (jak je v popisu prací uvedeno) statisticky potvrzena, hovoří totiž ve prospěch semena neodstředěvaného. Je tedy otázka, zda zvláště pro praktické účely nestačí zbavit semeno převážné části III. frakce (jako biochemicky nejméně příznivé) pomocí filtrace přes gázu a zda naopak úplné zbavení semena přirozeného média představovaného sekrety vyměšovanými před ejakulací vlastní masou spermií a během ní nepůsobí na spermie nepříznivě (i za předpokladu ohleduplného centrifugování a sekundárního naředění masou spermií umělým prostředím).

5. Závěry snesené v bodech 1.—4. jsou statisticky zajištěny a průkazné. Uchovávání semena rozumí se při teplotě 0—1 °C.

6. Dalšímu, exaktnějšímu studiu je nutno podrobit otázku účelnosti centrifugace semenné plasmy. V souvislosti s tím i otázku biochemických vlastností složek semena, jejíž důkladné osvětlení umožní zdokonalení techniky jeho ředění a uchovávání (tyto práce se vymykaly možnostem řešitele).

7. Po uvážení podmínek, za jakých bylo uskutečněno biologické ověřování osemenování klisen, je třeba mít za prokázané, že:

a) ředidlo tartráto-glukosové dobře vyhovuje praktickým účelům osemenování klisen;

b) při zachování požadavků hygienických a ostatních kladených na získání plnohodnotného semena ředěného maximálně 1 : 3 ředidlem tartráto-glukosovým se 3—5 % žloutku a při osemenování v optimálním období říje (což umožňuje pouze systematická kontrola stupně zralosti follikulů) lze dosahovat vynikajících procent březosti;

c) vnější příznaky říje (chování klisny, stav vulvy) a stupeň rozevření děložního krčku nejsou spolehlivými ukazateli doby vhodné pro inseminaci;

d) bez gynaekologické kontroly stupně zralosti follikulů nezajišťuje pravděpodobnost zabřeznutí klisen ani opakované osemenění v rámci jedné říje (totéž platí i pro přirozenou plemenitbu);

e) používaná technika umělého osemenování pomocí ampulí s balonkem a pružným gumovým katetrem plně vyhovuje jak s hlediska vlastní techniky zákroku, tak i s hlediska jeho hygieny. Vyžaduje ovšem mimořádnou snahu po sterilizaci se strany technika;

f) je nutno uvažovat značnou variabilitu v kvalitě semena jednotlivých hřebců včetně rozdílné způsobilosti toho kterého semena ke konservaci. Proto

je oprávněný závěr, že ne každého hřebce může být využito k účelům umělého osemenování.

8. Jako maximální objem ejakulátu u oldenburských hřebců českého chovu z linie Genius byl shledán objem 145 ccm. Maximální zjištěný objem I. + II. frakce byl 130 ccm. Za nejčastější objem I. + II. frakce lze označit objem 60 až 90 ccm. Průměrná koncentrace spermií v ejakulátech těchto hřebců byla za roky 1953 a 1954 129.712 spermií v jednom kubickém milimetru. Minimální zjištěná koncentrace = 30.000, maximální = 215.000 spermií v 1 cmm.

9. Ředidlo tartráto-glukosové umožňuje uchovávání spermií a jejich účinné použití k inseminaci do 24 hodin po naředění.

10. K převozu semena uchovávaného kratší dobu vyhovují běžné širokohrdlé vakuové jídelní termosky plněné ledem, do nichž se semeno vkládá v inseminačních ampulích, vodotěsně uzavřených.

11. K delšímu uchování při 0 °C, není-li k dispozici chladnička, lze použít termosu navrženého typu (do 24 hodin udržuje teplotu 0 až 1 °C bez obnovení náplně kusovým ledem), není-li po tuto dobu trvale vystaven působení vnější teploty vyšší než 16 °C.

12. Zásadní příčinou případné neúspěšnosti inseminací převáženým semenem je v současné době především nemožnost stanovit objektivně optimální dobu osemenění. Nepředpokládá-li se dosud znalost rektálního vyšetřování stupně zralosti follikulů u technických kádrů stanic státních hřebců, nelze ji předpokládat vůbec u chovatelů, kteří by inseminační techniku povolávali.

Překážkou pro možnost převážení semena není otázka techniky jeho ředění a transportu, nýbrž sama skutečnost, že bez řádné gynaekologické kontroly je osemenování klisen převáženým semenem na místě jejich držení (bez možnosti zkoušet je hřebcem) v našich podmínkách osemenováním „na slepo“.

Literatura

Anderson: The semen of animals and its use for artificial insemination. Edinburgh 1945. — Bujko-Rogalevič: Dlouhodobá konzervace hřebčích semen. Konevodstvo 5, 1949. — Grigorjev: Ke studiu délky říje klisen. Konevodstvo 1, 1949. — Michajlov: Mléčná ředidla semena. Konevodstvo 6, 1949. — Paršutin, Skatkin: Umělé osemenování a připouštění koní. 1949. — Perry a kolektiv: The artificial insemination of farm animals. Londýn 1947. — Skatkin: Některé teoretické a technické otázky umělého osemenování koní. Konevodstvo 4, 1950. — Skatkin: Zdokonalení metod odběru semena u hřebců. Konevodstvo 4, 1952. — Smirnov: Konzervace semena hospodářských zvířat hlubokým ochlazením. Sov. zootechnika 4, 1949. — Vilčinskij: Vliv doby připouštění na zvýšení plodnosti klisen. Konevodstvo 5, 1950.

К вопросам искусственного осеменения лошадей

1. При лабораторном определении эффективности различных разбавителей было установлено, что наиболее пригодным разбавителем является тарtrato-глюкозный, приготовленный по рецепту: 5,76 г безводной глюкозы, 0,67 виннокислого калия-натрия на 100 смс дистиллированной H₂O (как в отношении максимальной переживаемости спермиев, т. е. до наступления полной неподвижности

спермиев, так и в отношении оптимальной переживаемости в течение не более 48 часов, т. е. во время практической возможности применения разбавленной спермы для осеменения).

2. В качестве оптимальной концентрации куриного желтка (компонента, частично регулирующего тонические свойства среды и главное защитного средства от температурного шока спермиев) была установлена концентрация в размере 5 % и 3 %.

3. Оптимальное соотношение для разбавления спермы установлено: на 1 часть спермы добавлять 2 части разбавителя.

В результате произведенных наблюдений дальнейшего разбавления спермы в отношении к разбавителю (1:3—1:5) было установлено, что по мере увеличения степени разбавления уменьшалась переживаемость спермиев.

4. При лабораторном определении эффективности спермы путем предварительного удаления из эякулята семенной плазмы при помощи центрифугирования, были достигнуты результаты, которые противоречат более или менее спекулятивным предположениям, высказанным в литературе.

Результаты, достоверность которых за небольшими исключениями (как это указано в изложении в самой работы), может быть подтверждена статистическими данными, говорят в пользу спермы не подвергнутой центрифугированию. Таким образом возникает вопрос, является ли для практических целей вполне достаточным лишить сперму главной части III фракции (которая в биохимическом отношении является менее всего благоприятной) путем фильтрации через марлю, или же наоборот, не окажет ли на спермии неблагоприятного влияния полное удаление из спермы естественного медиа, состоящего из секрета, выделяемого перед эякуляцией собственной массы спермиев и в течение ее (даже при условии очень осторожного центрифугирования и вторичного разбавления массы спермиев в искусственной среде).

5. Выводы сделанные в пунктах 1—4, являются статистически установленными и достоверными. Хранение спермы предполагается при температуре от 0 до 1 °С.

6. Вопрос целесообразности центрифугирования плазмы спермы необходимо подвергнуть дальнейшему более тщательному изучению. В связи с этим необходимо также решить вопрос о биохимических свойствах составных частей спермы, подробное освещение которого предоставит возможность усовершенствовать, как технику разбавления, так и хранения (эти вопросы выходили за пределы поставленного задания).

7. Принимая во внимание условия, при которых была произведена биологическая проверка осеменения кобыл, необходимо считать достоверным что:

а) тартрато-глюкозный разбавитель вполне отвечает практическим целям осеменения кобыл;

б) при соблюдении гигиенических и остальных требований о получении спермы хорошего качества, разбавленной максимально 1:3 тартрато-глюкозным разбавителем с 3—5 % желтка и при осеменении во время оптимального проявления признаков охоты (что возможно определить только путем систематического контроля степени зрелости фолликула) можно достичь весьма значительного процента беременности.

в) внешние признаки охоты (поведение кобылы, состояние влагалища) и степень раскрытия шейки матки не являются еще достаточными показателями подходящего времени для осеменения;

г) без гинекологического контроля степени зрелости фолликула не обеспечена

вероятность беременности кобыл и даже при повторном осеменении в период одной охоты (это остается в силе и для естественного размножения);

д) применяемая техника искусственного осеменения при помощи ампулы с колпачком и эластичного резинового катетра вполне отвечает требованиям, как с точки зрения самой техники вмешательства, так и с точки зрения гигиенических условий. Этот способ осеменения, однако, требует от техника строгое соблюдение стерилизационных условий.

е) необходимо принимать во внимание значительное разнообразие качества спермы отдельных жеребцов, включая различные способности отдельных сперм для их консервирования. Поэтому вполне обоснован вывод, что не каждый жеребец может быть использован для искусственного осеменения.

8. Максимальный объем эякулята у ольденбургских жеребцов чешского коневодства по линии Гениус был установлен в размере 145 ссм. Максимальный установленный объем I + II фракции был 130 ссм. Наиболее часто наблюдаемые I + II фракции можно обозначить от 60 до 90 ссм. Средняя концентрация спермиев в эякулятах этих жеребцов была в течение 1953 и 1954 годов — 129.712 спермиев в одном кубическом миллиметре. Минимально установленная концентрация была 30.000, максимальная концентрация была 215.000 спермиев в 1 ссм.

9. Тартрато-глюкозовый разбавитель предоставляет возможность хранения спермиев и их эффективное использование для осеменения не позже 24 часов после разбавления.

10. Для перевозки спермы, находившейся короткое время на хранении, применяется пищевой вакуумный термос наполненный льдом, в который сперма вкладывается в капсулах для осеменения, герметически закрытых.

11. Для дальнейшего хранения при температуре 0°C , в том случае если не имеется в распоряжении холодильник, можно использовать термос предлагаемого типа (поддерживает температуру спермы от 0° до 1°C в течение не более 24 часов без дополнения термоса колотым льдом), если в течение этого времени не подвергается влиянию внешней температуры превышающей 16°C .

12. Основной причиной возможного неуспешного осеменения привезенной спермой в настоящее время прежде всего является невозможность определить объективно оптимальное время осеменения. Если до сих пор не имеется достаточных знаний для проведения ректального исследования степени зрелости фолликула у технических кадров на станциях государственных конюшен, то невозможно предполагать эти знания у коневодов, которые приглашают техника по осеменению.

Затруднением для возможной перевозки спермы является не только вопрос техники разбавления и перевозки, но и то простое обстоятельство, что без тщательного гинекологического контроля осеменение кобыл на месте привезенной спермой (без возможного испытания жеребцом) в наших условиях является осеменением «в слепую».

Ein Beitrag zu einigen Fragen der künstlichen Besamung von Pferden

1. Bei Feststellung der Wirksamkeit verschiedener Verdünnungsmittel im Laboratorium wurde als zweckmäßigstes das Tartrat-Glukosen-Verdünnungsmittel gefunden: 5,76 g wasserfreie Glukose, 0,67 g Natrium-Kaliumtartrat auf 100 ccm dest. Wasser (vom Gesichtspunkt der maximalen Lebensfähigkeitserhaltung der Spermien, d. h. der Zeit bis zum vollständigen Stilllegen der Spermienbewegung, sowie vom Standpunkt der optimalen Lebensfähigkeitserhaltung der Spermien im Zeitabschnitt bis

48 Stunden, d. i. in der Zeit der praktischen Anwendbarkeit des verdünnten Samens zur Insemination).

2. Als optimale Konzentration des Eidotters (der teilweise die Tonizität der Milieu regulierenden Komponente und hauptsächlich des Schutzmittels gegen Wärmeschock der Spermien) wurde eine Konzentration von 5 % und 3 % festgestellt.

3. Als optimales Verdünnungsverhältnis wurde das Verhältnis 1 Teil Samen zu 2 Teilen des Verdünnungsmittels festgestellt. Die weiter verfolgten Verdünnungsverhältnisse (1 : 3—1 : 5) weisen sukzessive mit zunehmendem Verdünnungsgrad eine Senkung des Überlebens von Spermien auf.

4. Bei Feststellung der Wirksamkeit des zuvor von Samenplasma befreiten Ejakulats mittels Abschleuderung wurden im Laboratorium Ergebnisse erzielt, die den in der Literatur angegebenen mehr oder weniger spekulativen Vermutungen widersprechen.

Die Ergebnisse, deren Nachweisbarkeit bis auf eine unbedeutende Ausnahme (wie bei der Arbeitsbeschreibung angeführt) statistisch bestätigt sein scheint, sprechen nämlich zugunsten des nicht abgeschleuderten Samens. Es wird also die Frage aufgeworfen, ob es für praktische Zwecke nicht genügt, den Samen vom überwiegenden Teil der III. Fraktion (als biochemisch am ungünstigsten) zu befreien, u. zw. mittels Filtration durch Gaze und ob im Gegenteil eine vollkommene Befreiung des Samens vom natürlichen Medium, d. h. von den vor und während der Ejakulation der eigentlichen Masse von Spermien ausgeschiedenen Sekreten die Spermien nicht nachteilig beeinflußt werden (auch unter Voraussetzung einer vorsichtigen Abschleuderung und einer sekundären Verdünnung der Spermienmasse mittels eines künstlichen Milieus).

5. Die Schlußfolgerungen laut Punkt 1.—4. sind statistisch gesichert und nachweisbar. Die Aufbewahrung des Samens versteht sich bei einer Temperatur von 0—1°C.

6. Die Frage der Zweckmäßigkeit von Abschleuderung des Samenplasma muß einem weiteren exakten Studium unterworfen werden. Im Zusammenhang damit sollte auch die Frage der biochemischen Eigenschaften der Samenkomponenten gelöst werden. Die Klarstellung dieser Frage wird eine Vervollkommenung der Verdünnungs- und Aufbewahrungstechnik ermöglichen. (Der Autor hatte keine Möglichkeit diese Arbeiten durchzuführen).

7. Nach Erwägung der Bedingungen, unter welchen die biologische Beglaubigung der Besamung von Stuten verwirklicht wurde, kann als nachgewiesen gehalten werden, daß:

a) das Tartrat-Glukosen-Verdünnungsmittel der praktischen Anwendung bei Besamung von Stuten gut entspricht;

b) bedeutsame Prozentzahlen der Trächtigkeit erzielt werden können, unter Beibehaltung von hygienischen und anderen Ansprüchen auf Gewinnung eines vollwertigen, mittels Tartrat-Glukosen-Verdünnungsmittel maximal 1 : 3 verdünnten Samens mit 3—5 % Eidotter und bei einer optimalen Brunstzeit (was nur durch systematische Kontrolle des Reifegrades der Follikulen ermöglicht ist);

c) äußere Brunstmerkmale (Verhalten der Stute, Stand der Vulva) und der Öffnungsgrad des Gebärmutterhalses sind keine verlässlichen Anzeiger der günstigen Besamungszeit;

d) ohne gynäkologische Kontrolle des Follikulen-Reifegrades sichert auch eine wiederholte Besamung im Laufe einer Brunstzeit die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung nicht. (Dies gilt auch für natürliche Fortpflanzung.);

e) die angewandte Technik der künstlichen Besamung mittels Ampullen mit Ballon und elastischen Gummikatheter, sowohl vom Gesichtspunkt der eigentlichen

Technik des Eingriffes, als auch vom hygienischen Gesichtspunkt völlig entspricht. Sie erfordert jedoch ein außerordentliches Bestreben nach Sterilität seitens des Besamungstechniklers;

f) eine beträchtliche Variabilität der Samenqualität einzelner Hengste zu erwägen ist, incl. verschiedener Beschaffenheit des betreffenden Samens zum Konservieren. Darum ist die Schlußfolgerung, daß nicht jeder Hengst zur künstlichen Besamung geeignet ist, durchaus berechtigt.

8. Als Maximalvolumen des Ejakulates bei Oldenburger Hengsten böhmischer Zucht aus der Linie Genius wurde das Volumen von 145 ccm festgestellt. Das maximale festgestellte Volumen der I.+II. Fraktion war 130 ccm. Für das häufigste Volumen der I.+II. Fraktion kann das Volumen von 60—90 ccm gehalten werden. Die durchschnittliche Spermien-Konzentration in den Ejakulaten dieser Hengste betrug in den Jahren 1953 und 1954 129,712 Spermien in einem kubischen Millimeter. Die minimale festgestellte Konzentration betrug 30.000, die maximale 215.000 Spermien in 1 cmm.

9. Das Tartrat-Glukosen-Verdünnungsmittel ermöglicht eine Aufbewahrung von Spermien und ihre wirksame Verwendung bei der Besamung bis 24 Stunden nach der Verdünnung.

10. Zum Transport von dem für eine kürzere Zeit aufbewahrten Samen eignen sich gewöhnliche breithalsige, mit Eis gefüllte Thermosflaschen, in welche der Samen in wasserfest geschlossenen Inseminationsampullen untergebracht wird.

11. Zu einer längeren Aufbewahrung bei 0° C, falls kein Kühlschrank zur Verfügung steht, kann der vorgeschlagene Thermosflaschentyp angewendet werden (hält bis 24 Std. eine Temperatur von 0 bis 1° C, ohne Erneuerung der Eisfüllung), falls das Gefäß im Laufe dieser Zeit einer äußeren Temperatur von nicht über 16° C ausgesetzt ist.

12. Die Hauptursache eines eventuellen Mißlingens der Besamung beim transportierten Samen ist in der Gegenwart vor allem die Unmöglichkeit, die optimale Besamungszeit objektiv zu bestimmen. Wenn beim technischen Personal der staatlichen Gestüte Kenntnisse der rektalen Untersuchung des Follikulen-Reifegrades nicht vorausgesetzt werden, können diese Kenntnisse bei Züchtern, welche den Inseminationstechniker berufen würden, durchaus nicht vorausgesetzt werden.

Das Hindernis der Transportmöglichkeit des Samens ist nicht die Frage der Verdünnung und des Transportes, sondern allein die Tatsache, daß ohne gründliche gynäkologische Kontrolle die Besamung von Stuten mittels transportierten Samens am Ort ihrer Haltung (ohne Prüfungsmöglichkeit mit einem Hengst) unter unseren Bedingungen eine blindlings durchgeführte Besamung ist.

Průzkum plemenného typu krav, předvedených na výstavách v r. 1956

Обследование племенного типа коров, показанных на выставках в 1956 году

Durchforschung des Zuchttyps der bei den Ausstellungen 1956 vorgeführten Kühe

B. SUCHÁNEK, M. DVOŘÁČEK

Výzkumný ústav pro chov skotu ČSAZV, Rapotín

Došlo dne 15. IV. 1957

Úvod

V rámci úkolu „Výzkum plemenných vlastností červenostrakatého a hřbíneckého skotu“ jsou sledovány tělesné i užitkové vlastnosti těchto plemen. Jejich znalost je důležitým předpokladem k prohloubení plemenářské práce, k přesnějšímu hodnocení zvířat a tím k zkvalitnění plemenného výběru.

Jako první dílčí část tohoto rámcového úkolu bylo provedeno měření krav na výstavách v r. 1956. Tím měl být zachycen současný stav plemenného typu krav červenostrakatého plemene a poněvadž výstavy mají udávat i směr při zušlechťování chovu, můžeme říci, že předvedená zvířata reprezentují i současný chovný cíl plemene. Proto bylo přikročeno k sledování zvířat na celostátní výstavě, na krajských výstavách v českých zemích a na okresních výstavách ve vyspělých chovatelských oblastech.

Systematickým sledováním skotu na výstavách v dalších letech, bude získán cenný materiál pro posouzení vývoje plemenného typu a tím i postupu plemenářské práce.

Souhlasně T o m m e - N o v i k o v (1) uvádí, že plemeno není neměnné, nýbrž je neustále ve vývoji, mění svoje tělesné i užitkové vlastnosti změnami vnějších vývojových podmínek a změnou směru plemenářské práce. Aby mohly být tyto změny kontrolovány, zdůrazňuje nutnost sledování vývoje plemene.

Literární přehled

Průzkum plemenného typu červenostrakatého skotu měřením byl u nás prvně prováděn jako součást kontroly užitkovosti a jeho zpracování bylo uveřejněno ve „Výsledcích kontroly užitkovosti a dědičnosti skotu na Moravě za léta 1923—1928“ (2).

U krav červenostrakatého plemene činily průměrné hodnoty jednotlivých tělesných měr:

Délka hlavy	49 cm
Výška v kohoutku	132 cm
Hloubka hrudi	67 cm t. j. 50,8 % z koh. výšky
Délka trupu	159 cm
Živá váha	536 kg

Měření krav se provádí rovněž při zápisu do plemenných knih, nebylo však doposud souborně zpracováno a zveřejněno.

V poslední době provedli studium typu kravařského skotu Kopecký, Kahoun, Mácha, Pilc (3) a zjištěné hodnoty srovnávali s měřením červenostrakatých krav. Studium provedli u 81 dospělých krav kravařského rázu, u nichž se provádí kontrola užitkovosti. Při své práci zjistili tyto průměrné hodnoty:

	Krávy rázu kravařského cm	Krávy červenostrakaté cm
Šířka hlavy v obloucích nadočnicových	22,71	20,87
Délka hlavy	47,29	44,09
Výška v kohoutku	129,62	134,40
Výška ve hřbetě	128,—	133,61
Výška v kříži	131,39	141,13
Výška v kořenu ocasu	137,39	142,74
Hloubka hrudi	66,95	67,32
Šířka hrudi	44,27	44,80
Šířka v kyčlích	49,81	51,58
Šířka pánve	44,83	46,73
Délka pánve	50,67	52,98
Šikmá délka těla	158,34	161,06
Obvod holeně	19,58	20,46
Objem hrudi	191,66	198,80

Tělesné rozměry červenostrakatých krav byly získány ze čtyř plemenářských hospodářství v Čechách a nemohou proto zcela reprezentovat plemenný typ krav červenostrakatého plemene.

Ze zahraničních autorů, kteří se věnovali studiu plemenného typu skotu, jsou pro nás důležité hlavně práce u plemen s kombinovanou užitkovostí jatečno-mléčnou. U simenského skotu použili jsme ke srovnání měření 175 krav, které uveřejnil E. Weber (4). Měřením švýckého skotu se zabýval W. Engeler (5).

Průměrné hodnoty jednotlivých měr činily:

	Simenský skot dle Webera cm	Švýcký skot dle Engelera cm
Výška v kohoutku	142,3	134,3
Výška v kříži	144,6	139,4
Hloubka hrudi	76,3 t. j. 53,6 %	69,3 t. j. 51,6 %
Šířka v kyčlích	58	55,7
Objem hrudi	206,1	189,4
Délka trupu	193,3	164,1

Ke srovnání se simenským skotem je nutno poznamenat, že v roce 1952 byl ve Švýcarsku pro simenský skot pozměněn plemenný standard, který požaduje při snížení kohoutkové výšky zachování, případně i zvětšení hloubkových a šířkových rozměrů (Wenger, 11).

Také u horského strakatého skotu v Německu nacházíme několik prací, zabývajících se studiem plemenného typu krav. Z četných autorů z poslední doby uvádíme Bauera (6), Obersta (7), Siedentropfa (8) a Schelpera (9). Jejich výsledky pro značnou rozsáhlost neuvádíme.

Z uvedeného krátkého přehledu literatury je patrné, že zjišťování plemenného typu je věnována značná pozornost, vzhledem k jeho důležitosti pro usměrňování plemenného standardu podle potřeb chovného cíle.

Materiál a metodika práce

Měření bylo provedeno na zemědělských výstavách v roce 1956. Jednotlivé výstavy spolu s počtem měřených krav jsou uvedeny v tabulce I.

I. Přehled o počtu změřených krav

Místo výstavy	Datum měření	Počet změřených krav		
		do 5 roků	nad 5 roků	celkem
Celostátní zemědělská výstava v Přerově	17. 5. 56	1	23	24
Oblastní zemědělská výstava v Třemešku	26. 7. 56	2	25	27
Krajská zemědělská výstava v Náměšti	15. 9. 56	4	18	22
Krajská zemědělská výstava ve Vodňanech	22. 9. 56	3	30	33
Oblastní zemědělská výstava v Kroměříži	23. 9. 56	3	22	25
Krajská zemědělská výstava v Ústí nad Labem	29. 9. 56	4	15	19
Okresní zemědělská výstava v Litomyšli	20. 10. 56	3	10	13
Celkem změřeno krav		20	143	163

Výstava v Třemešku byla uspořádána výhradně pro skot hřbínecký, na ostatních výstavách byly předvedeny krávy pouze červenostrakatého plemene.

Poněvadž účelem této práce je zachytit současný plemenný typ našeho skotu, vyjádřený kravami, předvedenými na výstavách v roce 1956, byly pojaty do zpracování pouze dospělé krávy pětileté a starší, u nichž je předpoklad, že dokončily zhruba tělesný vývin. Mladší krávy do pěti roků pro malý počet případů nebyly zpracovány. V další části práce se veškeré údaje vztahují pouze ke kravám pětiletým a starším.

K bližší charakteristice výstav uvádíme v tabulkách II a III zařazení zvířat do tříd podle užitkovosti, zevnějšku a výsledné třídy, jakož i údaje o průměrné mléčné užitkovosti. Veškeré údaje o užitkovosti jsou uvedeny za normované 300denní laktace.

II. Ohodnocení krav předvedených na výstavách v roce 1956
Krávy pětileté a starší

Místo výstavy	Třída za užitkovost				Třída za zevnějšek				Výsledná třída:				Celkem krav
	ER	E	I.	II.	ER	E	I.	II.	ER	E	I.	II.	
Přerov	14	5	4	—	9	8	5	1	11	8	3	1	23
Třemešek	2	4	15	4	3	9	13	—	2	5	15	3	25
Náměšt	9	7	2	—	—	6	12	—	1	15	2	—	18
Vodňany	8	8	13	1	4	14	12	—	8	8	14	—	30
Kroměříž	9	7	6	—	1	9	12	—	4	11	7	—	22
Ústí n. L.	4	4	7	—	3	6	5	1	2	7	6	—	15
Litomyšl	6	2	2	—	4	5	1	—	6	3	1	—	10
Celkem: počet	52	37	49	5	24	57	60	2	34	57	48	4	143
%	36,4	25,8	34,3	3,5	16,8	39,8	42,0	1,4	23,8	39,9	33,6	2,7	100

III. Přehled o mléčné užitkovosti krav podle maximálních laktací

Místo výstavy	Počet krav s užitkovostí					Průměr	
	do 2000 kg	2001—3000 kg	3001—4000 kg	4001—5000 kg	nad 5000 kg	mléka kg	tuku %
Přerov	—	—	10	10	3	4.331	4,11
Třemešek	1	9	11	1	3	3.269	4,01
Náměšt	—	—	7	10	1	4.159	4,09
Vodňany	—	8	15	5	2	3.620	4,13
Kroměříž	—	2	10	8	2	3.945	4,29
Ústí n. L.	—	4	5	5	1	3.706	3,95
Litomyšl	—	—	3	5	2	4.386	4,21
Celkem: počet	1	23	61	44	14	3.854	4,12
%	0,7	16,0	42,7	30,8	9,8		

Při posouzení užitkovosti předvedených krav podle maximálních laktací musíme příznivě hodnotit výši mléčné produkce, obzvláště však dobrou procentickou tučnost mléka. Nejvyšší průměrnou užitkovost vykazovaly krávy na výstavě v Litomyšli a v Přerově. U hřbíneckého skotu na výstavě v Třemešku je užitkovost předvedených krav poněkud nižší, hlavně vlivem méně příznivé krmivové základny horské a podhorské oblasti.

K zjišťování tělesných rozměrů bylo použito Lydtinovy hole, Wilkensova kružidla, objemové míry Zoo a krátké míry holenní. Zvířata byla měřena vždy na rovném místě, při čemž bylo dbáno, aby měla normální postoj, přední končetiny v zákrytu, zadní jen v mírném rozkročení. Zjišťovány byly tyto tělesné míry: šířka v meziroží, šířka v obloucích nadočnicových, délka hlavy, výška v kohoutku, výška ve hřbetě, výška v kyčlích, výška v kořenu ocasu, hloubka hrudi, šířka hrudi, vodorovná délka trupu; šířka v kyčlích, šířka pánve (šířka v kyčelních kloubech), šířka v kostech sedacích, délka pánve, obvod hrudi, obvod holeně. Živá váha krav byla zjišťována výpočtem podle objemu hrudi.

IV. Tělesné rozměry červenostrakatých krav předvedených na výstavách v roce 1956

a) jednotlivé výstavy

Místo výstavy	Poč. krav	Hodnota	Výška v koh. cm	Hloubka hrudi cm	Šířka				Délka		Objem		Živá váha kg
					hrudi cm	v kyčl. cm	pánve cm	v k. sed. cm	pánve cm	trupu cm	holeně cm	hrudi cm	
Přerov	23	prům. min. max.	136,5 131 144	72,1 69 76	47,9 44 52	54,4 51 58	50,9 48 58	34,7 32 39	54,1 51 57	164,5 157 179	19,6 18 23	198,5 186 205	637 520 742
Náměšť	18	prům. min. max.	134,8 130 139	69,5 67 72	47,8 44 52	53,2 48 56	49,7 47 55	33,7 31 36	55,2 52 58	161,5 155 168	19,1 17,5 20,5	194,2 187 200	623 575 680
Vodňany	30	prům. min. max.	137,6 129 143	71,5 68 74	49,6 45 53	55,4 52 61	48,9 47 55	34,5 30 39	55,4 52 58	166,3 157 178	19,7 18 21	195,5 187 205	612 540 700
Kroměříž	22	prům. min. max.	133 129 140	68,3 66 71	44,4 38 49	52,2 48 56	49,0 45 53	33,4 29 37	54,1 50 59	160 154 175	19,6 18 21	188,8 177 201	556 450 660
Ústí n. L.	15	prům. min. max.	134,5 131 140	71,3 67 76	49,2 45 53	54,6 51 58	50,2 48 54	34,2 30 39	54,7 52 59	162,1 156 169	19,6 18,5 21,5	196,9 188 211	625 540 760
Litomyšl	10	prům. min. max.	137,1 132 145	71,5 68 74	50,2 48 52	54,7 51 58	49,7 48 52	33 29 35	54,8 52 59	164,3 158 170	20,1 18 21	198,4 193 205	636 590 700

V. Tělesné rozměry červenostrakatých krav, předvedených na výstavách v roce 1956

b) souhrnné zpracování

Jednotlivé míry	Krávy dle exteriéru								Celkem				Procentický poměr ke koh. výš. %
	ER a E = 69 krav				I. třída = 47 krav				116 krav				
	$\bar{x}$ cm	m cm	σ cm	v %	$\bar{x}$ cm	m cm	σ cm	v %	$\bar{x}$ cm	m cm	σ cm	v %	
Průměrné stáří roků	7,55				7,30				7,45				
Šířka meziroží	17,85	0,141	1,170	6,553	17,69	0,179	1,226	6,928	17,75	0,111	1,198	6,740	13,13
Šířka v obl. nadoč.	24,25	0,125	1,042	4,297	24,—	0,128	0,875	3,650	24,15	0,939	1,011	4,187	17,83
Délka hlavy	50,46	0,268	2,230	4,419	50,55	0,347	2,377	4,701	50,50	0,213	2,291	4,536	37,29
Výška v kohoutku	136,31	0,440	3,653	2,680	134,81	0,484	3,318	2,461	135,40	0,338	3,641	2,689	100,—
Výška ve hřbetě	135,09	0,470	3,907	2,892	133,11	0,555	2,859	3,806	134,28	0,374	4,027	2,999	99,17
Výška v kyčlích	138,31	0,476	3,953	2,858	136,64	0,512	3,509	2,568	137,81	0,345	3,716	2,696	101,78
Výška v kořenu ocasu	142,55	0,447	3,712	2,604	140,83	0,548	3,755	2,666	141,19	0,347	3,742	2,650	104,27
Hloubka hrudi	71,33	0,277	2,301	3,226	69,45	0,306	2,102	3,026	70,33	0,278	2,392	4,254	51,94
Šířka hrudi	47,36	0,404	2,771	5,789	48,39	0,401	3,329	6,879	47,97	0,293	3,155	6,576	35,43
Šířka v kyčlích	54,68	0,304	2,528	4,623	53,28	0,314	2,151	4,037	54,11	0,234	2,530	4,666	39,96
Šířka pánve	50,52	0,257	2,138	4,232	49,38	0,268	1,840	3,730	50,06	0,195	2,098	4,191	26,97
Šířka v kostech sed.	34,33	0,237	1,968	5,732	33,38	0,315	2,159	6,470	33,95	0,197	2,121	6,248	25,07
Délka pánve	54,87	0,252	2,098	3,823	54,57	0,283	1,942	3,558	54,75	0,189	2,042	3,729	40,44
Délka trupu	164,35	0,538	4,474	2,722	161,96	0,628	4,307	2,659	163,38	0,478	5,152	3,153	120,66
Obvod holeně	19,84	0,089	0,745	3,755	19,30	0,099	0,681	3,529	19,62	0,070	0,755	3,848	14,49
Objem hrudi	196,69	0,758	6,294	3,200	192,52	0,672	4,610	2,394	194,95	0,565	6,084	3,121	143,98
Živá váha	627,60	6,913	57,420	9,149	593,94	5,702	39,090	6,581	614,25	4,900	52,770	8,591	—

Z výsledků měření jednotlivých výstav pro umožnění vzájemného srovnání byly vypočteny aritmetické průměry. Pro malý počet případů nepovažovali jsme podrobnější zpracování za účelné.

Pro souhrnné zpracování výsledků měření červenostrakatých krav ze všech výstav bylo použito metody variace statistické. Vypočteny byly střední hodnota ($\bar{x}$), střední chyba (m), směrodatná odchylka (σ) a variační koeficient (v). Poněvadž jde o běžnou metodu zpracování, nejsou vzorce zvlášť uváděny.

Souborný materiál byl mimo celkové zpracování rozdělen ještě na krávy zařazené podle exteriéru do tříd ER a E a oddělené krávy podle exteriéru v I. třídě. Krávy zařazené do II. třídy za exteriér (2 případy) nebyly pojaty do zpracování, neboť se jednalo s hlediska exteriéru o zvířata podprůměrná.

Výsledky měření hřbínečných krav nebyly zahrnuty do souborného zpracování všech výstav a jsou uvedeny samostatně.

Všecké číselné zpracování a grafy provedla R. Kostihová.

Vlastní výsledky

Výsledky měření červenostrakatých krav z jednotlivých výstav jsou uvedeny v tabulce IV, v souhrnném zpracování všech výstav v tabulce V. Jak již bylo stanoveno v metodice, do zpracování byly zahrnuty jen krávy pětileté a starší.

V oblasti chovu hřbínečného skotu byla uspořádána výstava v Třemešku u Sumpěrky. Vzhledem k tomu, že hřbínečný skot je považován za ráz červenostrakatého skotu a má být zúšlechťován samostatně, uvádíme jeho výsledky odděleně v tabulce VI. Pro možnost srovnání obou plemenných skupin je na závadu malý počet změřených hřbínečných krav, proto výsledky mohou sloužit jen pro orientaci.

VI. Výsledky měření hřbínečných krav na oblastní výstavě v Třemešku

Počet změřených krav: 25

Tělesné rozměry	$\bar{x}$	m	σ	v	%	Mezní hodn.	
	cm	cm	cm	%	z koh. výš.	min.	max.
						cm	
Šířka meziroží	17, —	0,233	1,166	6,859	12,90	15	20
Šířka v obloucích nadoč.	23,12	0,131	0,653	2,824	17,55	22	24
Délka hlavy	49,32	0,298	1,489	3,019	37,43	47	54
Výška v kohoutku	131,76	0,577	2,888	2,192	100, —	126	138
Výška ve hřbetě	130,52	0,635	3,176	2,433	99,06	125	138
Výška v kyčlích	133,96	0,725	3,627	2,707	101,66	128	143
Výška v kořenu ocasu	136,96	0,727	3,633	2,652	103,94	130	146
Hloubka hrudi	69,08	0,375	1,875	2,714	52,43	65	72
Šířka hrudi	46,84	0,426	2,129	4,545	35,55	43	53
Šířka v kyčlích	52,88	0,381	1,904	3,600	40,13	49	58
Šířka pánve	47,92	0,438	2,190	4,570	36,37	43	54
Šířka v kostech sed.	32,44	0,335	1,675	5,163	24,62	30	37
Délka pánve	52,56	0,320	1,602	3,050	39,89	50	56
Délka trupu	157,88	0,877	4,385	2,777	119,82	150	165
Obvod holeně	19,12	0,136	0,682	3,567	14,51	18	20
Objem hrudi	190,14	1,185	5,926	3,116	144,30	179	205
Živá váha kg	576,6	4,014	20,070	3,481	—	485	678

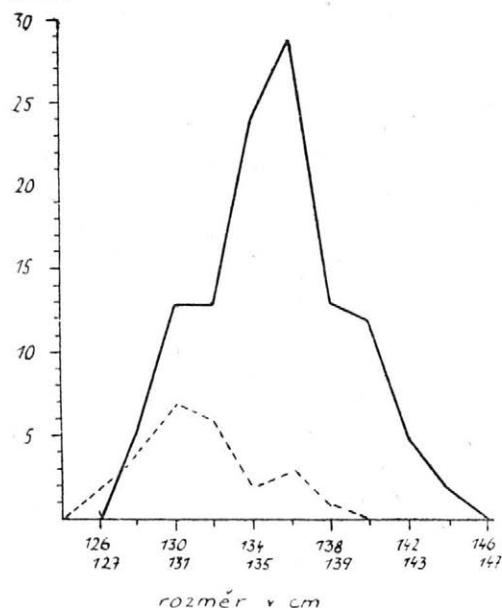
Variabilita hlavních tělesných rozměrů u celkového souboru krav červenostrakatých a hřbínečných je patrna z polygonů četnosti, uvedených v diagramu 1a.

Rozbor výsledků

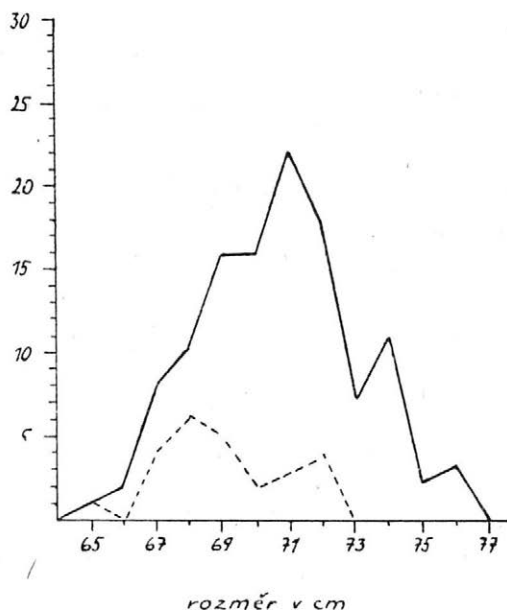
Měření krav na výstavách umožňuje vzájemné srovnání plemenného materiálu po stránce vyrovnanosti. Blíží průzkum plemenného typu krav v jednotlivých oblastech dovoluje předložený materiál jen v omezené míře s ohledem na malý počet předvedených jedinců, v mnoha případech i z různých výrobních oblastí.

Počet
zvířat

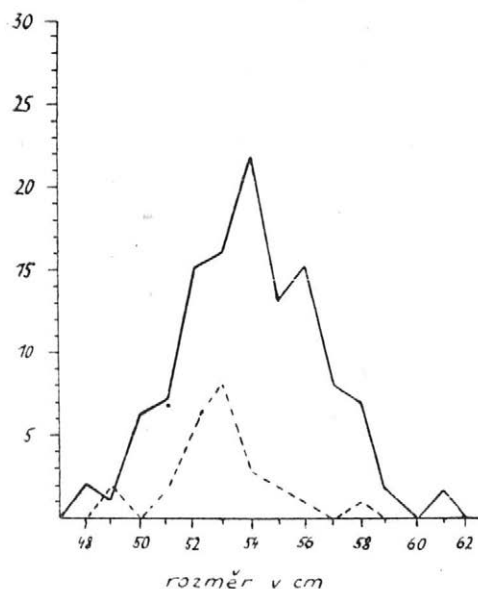
Výška v kohoutku



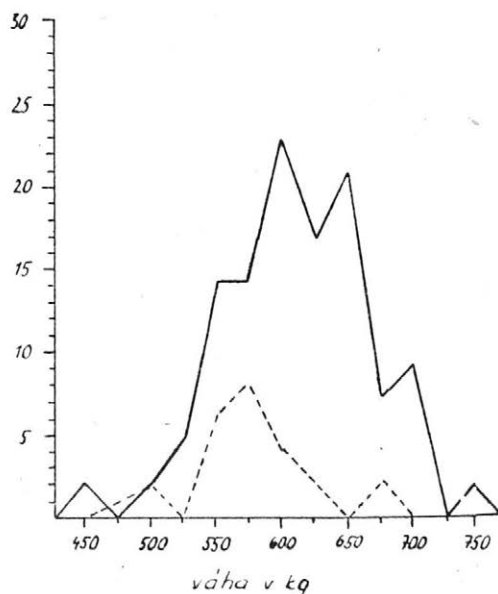
Hloubka hrudi



Šířka v kyčlích



Živá váha



Při posouzení sledovaných výstav vykazuje nejnižší hodnoty tělesných rozměrů i živé váhy výstava v Kroměříži, což mohlo být podmíněno výběrem zvířat z různých výrobních oblastí (Kroměřížsko, Holešovsko). Naproti tomu nejvyšší hodnoty nacházíme na celostátní výstavě v Přerově a na výstavě v Lito-myšli.

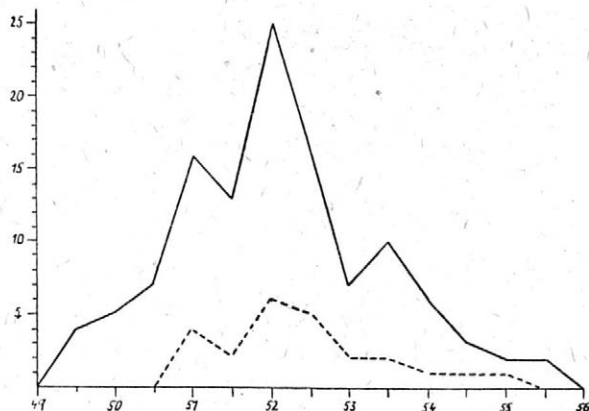
VII. Hlavní tělesné rozměry a dosažená mléčná užitkovost vítězných krav na zemědělských výstavách v roce 1956

Místo a datum výstavy	Vítězná kráva		Mléčná užitkovost									Hlavní tělesné rozměry									Živá váha kg
			průměr za laktace					maximální laktace				výška v ko- houtku cm	hloubka hrudi cm	Šířka			Délka		Obvod		
	číslo	rok nar.	poř. lakt.	mléka kg	tuku %	tuku kg	poř. lakt.	mléka kg	tuku %	tuku kg	hrudi cm			v kyčlích cm	pánve cm	pánve cm	trupu cm	holeně cm	hrudi cm		
Přerov 17. 5. 1956	Pašta CNCK 151	1948	I-IV	3369	4,09	137,8	II	4.460	4,08	182,2	137	74	52	61	53	56	172	20	204	690	
Náměštit 15. 9. 1956	OKAP 16	1949	I-III	3886	4,05	157,6	II	4.092	4,04	165,3	138	69	49	52	50	55	159	19,5	200	665	
Vodňany 23. 9. 1956	Pašta CNCK 151	1948	I-IV	3369	4,09	137,8	II	4.460	4,08	182,2	137	74	52	61	53	56	172	20	204	690	
Kroměříž 23. 9. 1956	Květa PDBH 169	1946	III-VII	2765	4,31	119,1	VII	4.070	4,64	189,2	136	69	50	54	53	58	175	20	201	660	
Ústí n. L. 29. 9. 1956	HLBU 1601	1948	I-III	3593	3,97	142,7	I	3.414	4,38	149,5	137	76	53	56	54	57	169	20,5	203	680	
Litomyšl 20. 10. 1956	LKAA 593	1946	VII-VIII	5199	4,12	214,3	VII	5.522	4,16	229,7	134	72	51	51	48	54	158	18,5	198	630	
Třemešek 26. 7. 1956	Gerta OODI 6362	1950	I-IV	4739	4,20	199,2	III	5.815	4,22	245,2	135	71	48	55	51	54	159	19	195	613	

Při sledování jednotlivých tělesných měr vidíme značné rozpětí v mezních hodnotách. V kohoutkové výšce vykazují největší nevyrovnanost Vodňany (rozpětí 15 cm), Přerov (rozpětí 14 cm), a Litomyšl (rozpětí 14 cm). Celkové rozpětí v kohoutkové výšce je 17 cm (129–145 cm), z čehož vyplývá, že na výstavě jsou předváděna i zvířata, která neodpovídají zcela požadavkům současného plemenného standardu.

Podobné rozdíly se jeví i v dalších hodnotách. V hloubce hrudi vyazuje největší rozpětí v absolutních hodnotách výstava v Ústí n. L. (67–76 cm), nejmenší rozdíl je na výstavách v Náměšti (67 až 72 cm) a v Kroměříži (66–71 cm). Rozpětí u celého souboru změřených krav činí 11 cm (66–76 cm). Stejně jako absolutní rozměry hloubky hrudníku kolísají i hodnoty relativní, vyjádřené

počet
zvířat



Relativní hloubka hrudi v % z kohoutkové výšky

v poměru ke kohoutkové výšce. Největší relativní hloubku hrudi dosáhly krávy na výstavě v Ústí nad Labem (53 %) a v Přerově (52,8 %). Menší hloubkou se vyznačovaly krávy v Kroměříži (51,4 %) a v Náměšti (51,6 %). Variabilita hloubky hrudi celého souboru změřených krav je patrna z diagramu 1b. Variacní šíře relativní hloubky hrudi činí u červenostřakatých krav 7,0 % (49,5 až 55,5 %), u hřbíneckých krav je menší 5,0 % (51–55 %). Překvapuje, že na výstavách červenostřakatého skotu bylo předvedeno 16 krav, t. j. 13,8 %, s relativní hloubkou hrudi menší, nežli požaduje plemenný*standard (51 %). V živé váze krav byla nejvyrovnanější výstava v Náměšti (575–680 kg), zatím co rozpětí mezi nejllehčí a nejtěžší krávou, předvedených na výstavách je 320 kg (450–760 kg).

Při celkovém posouzení plemenné a typové vyrovnanosti je možno považovat jako nejlepší výstavu v Náměšti.

V přiloženém diagramu 2 snažili jsme se vyjádřit odchylky hlavních tělesných rozměrů krav z jednotlivých výstav od průměru celého souboru.

Zvláštní pozornosti zasluhují vítězné krávy na výstavách. Mají reprezentovat požadovaný plemenný typ skotu v současné době. Vítězná zvířata na celostátní výstavě a krajských výstavách usměrňují pak plemenářskou práci, hlavně hodnocení zevnějšku a plemenný výběr zvířat u pracovníků v širokém zemském chovu. S hlediska přesného vymezení užitkového a plemenného typu červenostřakatého a hřbíneckého plemene je žádoucí, aby vítězné krávy byly pokud možno vyrovnané a dobře vyhovovaly požadavkům chovného cíle.

Pro srovnání předkládáme fotografie vítězných krav z jednotlivých výstav a současně uvádíme v tabulce VII. jejich hlavní tělesné rozměry a dosaženou mléčnou užitkovost.

Z uvedené tabulky je patrna velmi dobrá tučnost mléka v maximálních laktacích a v průměru za laktace přesahuje u všech krav mimo jednoho případu 4 %. V množství mléka je již u některých krav značný rozdíl při posouzení maximální laktace a průměrné užitkovosti za všechny známé laktace. Nejvyšší užitkovosti při posouzení podle produkce mléčného tuku dosáhla ze všech předvedených krav na sledovaných výstavách vítězka oblastní výstavy hřbíneckého skotu v Třemešku doj-

nice Gerta OODI 6362. Její užitkovost ve třetí laktaci činí 5.815 kg mléka při tučnosti 4,22 %, t. j. 245,2 kg tuku. Proti ostatním kravám červenostrakatého plemene vyniká vysokou relativní užitkovostí (979 kg 4 % mléka na 100 kg živé váhy). V průměrné užitkovosti za všechny známé laktace byla předstihována vítěznou krávou z Litomyšle, neboť u této byl počítán průměr jen ze dvou laktací.

Nejnižší mléčnou užitkovost v průměru za všechny laktace vykazuje Květa FDVH 169, vítězná kráva v Kroměříži, a za ní pak následuje Pašta, CNCK 151, vítězka celostátní výstavy v Přerově a krajské výstavy ve Vodňanech.

Pokud se týká exteriéru, je nutno uvážit, že fotografie zvířat nestačí k jejich objektivnímu posouzení, zachycují však dosti dobře užitkový typ posuzovaných krav. Při zběžné prohlídce fotografií vidíme, že vítězné krávy jsou poněkud nevyrovnané a není možno říci, že by inklinovaly vždy více k požadovanému mléčnému užitkovému typu, obzvláště přihlédneme-li k utváření jejich vemen.

Z celkového souboru kráv byly zpracovány zvláště tělesné rozměry krav, zařazených podle exteriéru do tříd ER a Elita, a zvlášť krávy, zařazené do I. třídy. Krávy v první skupině vykazují vyšší výšku v kohoutku, větší hloubku hrudi v absolutních i relativních hodnotách, větší délku trupu, obvod holeně, objem hrudi a vykazují rovněž i větší živou váhu. Není bez zajímavosti, že šířka hrudi je u krav ve skupině ER a Elita nižší nežli ve skupině I. třídy. Z uvedeného vyplývá, že podle exteriéru byly do třídy ER a Elita zařazovány v průměru krávy většího rámce.

Srovnáním námi získaných hodnot krav, předvedených na výstavách v roce 1956, s výsledky, uveřejněnými Taufrem (2), jeví se v našem případě značné zvětšení ve všech rozměrech.

Lze to vysvětlit tím, že v Taufrových výsledcích jsou uvedeny průměrné hodnoty všech krav, zapojených do kontroly užitkovosti, kdežto v našem případě jde o vybraná zvířata.

Při porovnání s výsledky práce Kopeckého a spoluautorů (3) je jen malý rozdíl ve výšce v kohoutku a v délce těla, zatím co ostatní rozměry vykazují značnější odchylky. Je možno říci, že po vzájemném srovnání jeví se námi sledovaná zvířata při téměř stejné kohoutkové výšce a délce těla celkově hlubší a širší. Podstatný rozdíl v délce hlavy je těžko vysvětliti, neboť naše údaje se vcelku shodují s průměrnými hodnotami poměrně velkého materiálu sledovaného Taufrem.

Výstava hřbíneckého skotu v Těmešku byla při posuzování plemenného typu velmi vyrovnaná, s hlediska utváření tělesných rozměrů a živé váhy jevila stejnou variabilitu jako jednotlivé výstavy červenostrakatého skotu.

Srovnáním tělesných rozměrů hřbíneckých krav s celkovým průměrem všech sledovaných červenostrakatých krav vykazují tyto vesměs nižší hodnoty v absolutních číslech, avšak v relativních hodnotách (vyjádřeno v % ke kohoutkové výšce) jsou poměry u obou skupin stejné. Za zmínku stojí rozdíl v šířce pánve a v kostech sedacích, kde u hřbíneckých krav byly zjištěny nižší hodnoty, zatím co hloubka hrudi je poměrně větší. Ve srovnání se skotem kravařským vykazují hřbínecké krávy vesměs vyšší hodnoty, s výjimkou výšky v kořenu ocasu, délky těla, obvodu holeně a hrudi, kde rozdíly jsou nepatrné ve prospěch kravařského skotu.

Pro vyjádření vzájemného poměru hlavních tělesných rozměrů byly vypočteny tělesné indexy (podle Kudrjašova a Duersta).

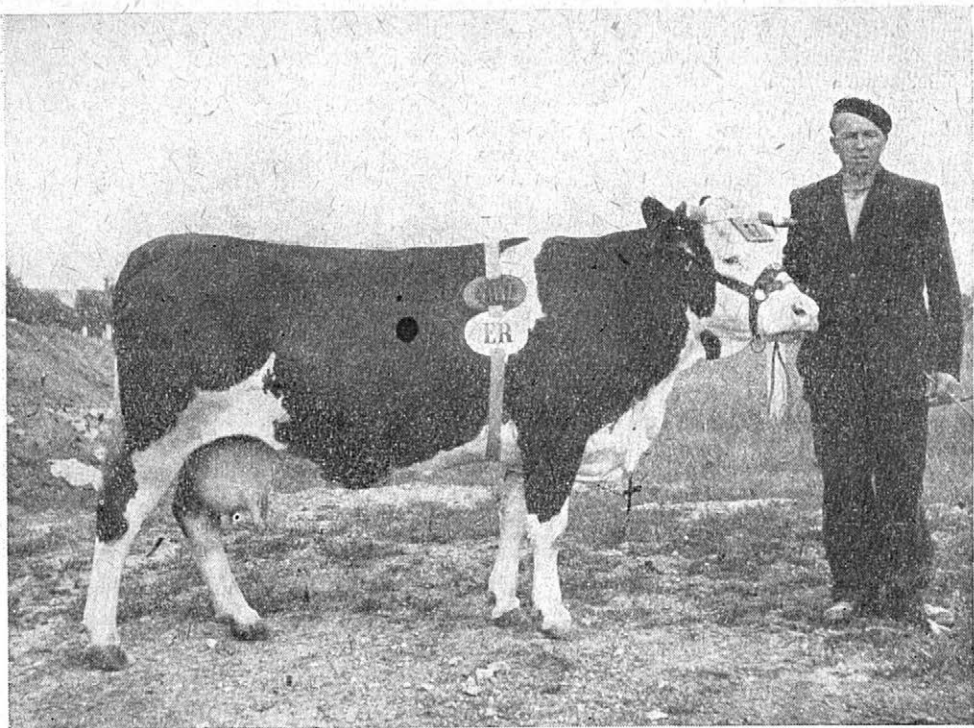
Jejich vzájemné srovnání u skupiny krav červenostrakatých a hřbíneckých a současně i s údaji v literatuře je uvedeno v tabulce VIII. Při použití tělesných indexů, jak uvádí Liskun (10), je nutno si uvědomit, že necharakterisují jen zkoumaná zvířata, ale udávají zároveň též stupeň vlivu všech vnějších činitelů, působících na vývoj a růst zvířat.

Při porovnání relativních hodnot (tělesných indexů) červenostrakatých krav se hřbíneckými nebyly nalezeny u sledovaného materiálu podstatné rozdíly. Za zmínku stojí poněkud menší index hlavy a naopak větší index šířky pánve a index sbitosti u hřbíneckých krav. Pro malý rozsah materiálu je nutno toto srovnání považovat jen za orientační.

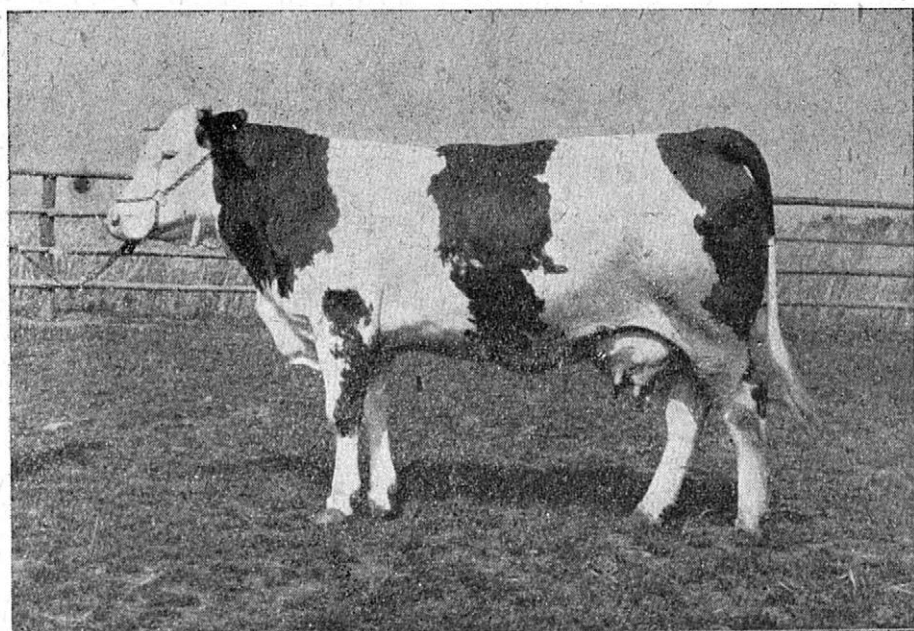
Při srovnání tělesných indexů červenostrakatých krav s údaji podle Kopeckého a spolupracovníků zjištěných u 4 plemenných stád nacházíme již podstatnější rozdíly, způsobené u indexů červenostrakatého skotu rozdílností sledovaného materiálu, u kravařského skotu pravděpodobně i odlišností plemenného typu.

Z tabulky je rovněž zřejmé, že zjištěné indexy se podstatně liší od indexů skotu simenského, zatím co švýcký skot vykazuje indexy velmi podobné. Z toho lze usuzovat, že náš skot červenostrakatý je svým typem podobný šedohnědému skotu švýckému.

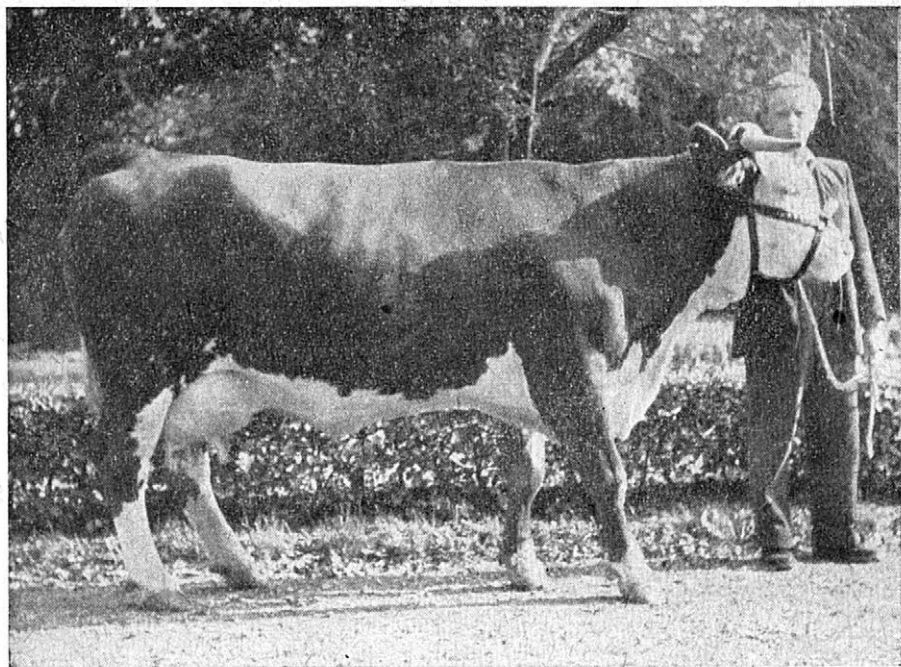
Podrobné údaje o kravách jsou uvedeny v tabulce VII na straně 622.



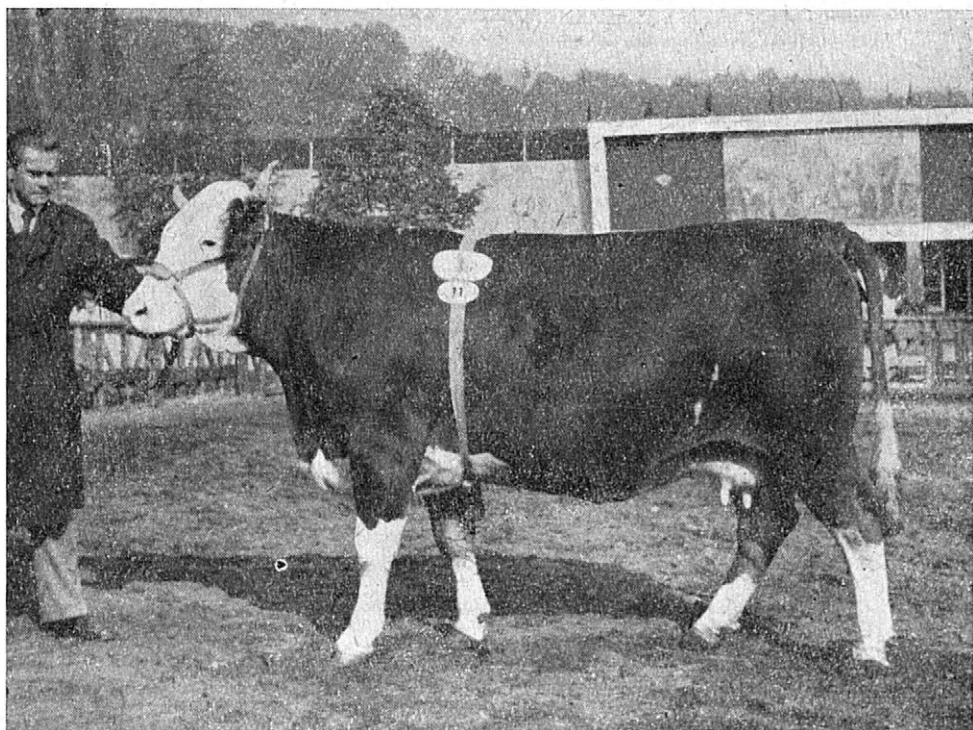
1. Plemenná kráva Pašta CNCK 151. Vítěz celostátní výstavy v Přerově dne 17. 5. 1956 a krajské výstavy ve Vodňanech dne 23. 9. 1956. — Snímek: Větrovec, SPS Praha



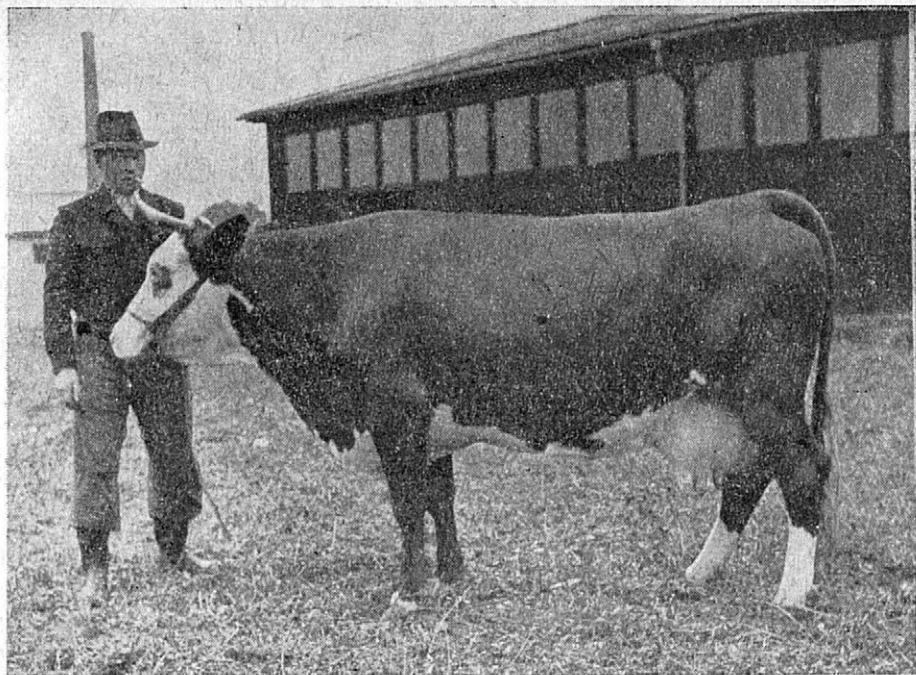
2. Plemenná kráva OKAP 16, vítěz krajské výstavy v Náměšti na Hané dne 15. 9. 1956. — Snímek: VÚ Rapotín, Ing. Suchánek



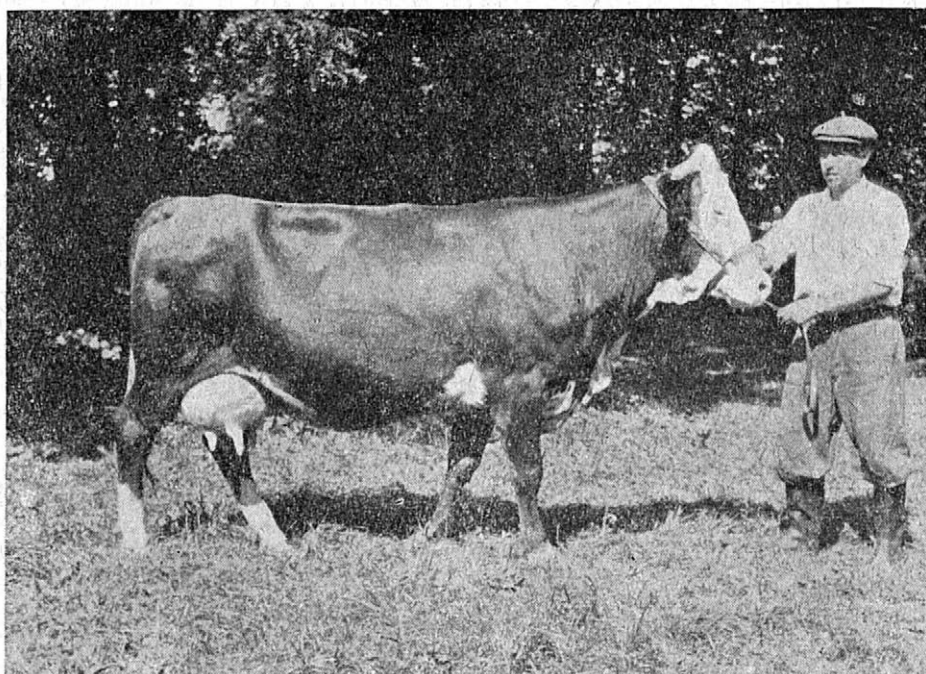
3. Plemenná kráva Květa PDBH 169, vítěz okresní výstavy v Kroměříži dne 23. 9. 1956. — Snímek: VÚ Rapotín, Ing. Höll



4. Plemenná kráva HLBU 1601, vítěz krajské výstavy v Ústí n. L. dne 29. 9. 1956. — Snímek: Větrovec, SPS Praha



5. Plemenná kráva LKAA 593, vítěz okresní výstavy v Litomyšli dne 20. 10. 1956. —
Snímek: VÚ Rapotín, Ing. Suchánek



6. Hřbínecká kráva Gerta OODI 6362, vítěz oblastní výstavy na Třemešsku dne 26. 7.
1956. — Snímek: VÚ Rapotín, Ing. Suchánek

VIII. Tělesné indexy červenostrakatých a hřbíneckých krav ve srovnání s pracemi jiných autorů

Index	Dle zjištění autorů		Dle Kopeckého a k.		Dle Webera u simenských krav	Dle Englera u švýckých krav
	u červenostrakat.	hřbíneckých	u červenostrakat.	u kravařských		
1. Index tělesného rámce $\frac{\text{kohoutková výška} \times 100}{\text{délka trupu}}$	82,87	83,45	83,44	81,86	73,61	81,84
2. Index šířky těla $\frac{\text{šířka hrudníku} \times 100}{\text{kohoutková výška}}$	35,43	35,54	33,33	34,15	—	33,87
3. Index hrudníku $\frac{\text{šířka hrudníku} \times 100}{\text{hloubka hrudníku}}$	68,21	67,80	66,54	66,12	—	65,65
4. Index základu trupu $\frac{\text{šířka hrudníku} \times 100}{\text{délka trupu}}$	29,36	29,66	27,81	27,95	—	27,72
5. Index kompaktnosti trupu $\frac{\text{délka trupu} \times 100}{\text{obvod hrudníku}}$	83,80	83,03	81,01	82,61	93,78	86,64
6. Index hloubky hrudi $\frac{\text{hloubka hrudníku} \times 100}{\text{kohoutková výška}}$	51,83	52,42	50,09	51,65	53,61	51,60
7. Index přestavěnosti $\frac{\text{výška v kříži} \times 100}{\text{kohoutková výška}}$	101,77	101,66	105,00	101,36	101,61	103,79
8. Index hlavy $\frac{\text{velká šířka hlavy} \times 100}{\text{délka hlavy}}$	47,81	46,87	47,33	48,02	—	46,56
9. Index šířky pánve $\frac{\text{šířka v kyčlích} \times 100}{\text{šířka pánve}}$	108,90	110,35	110,37	111,10	—	110,73
10. Index velikosti hlavy $\frac{\text{délka hlavy} \times 100}{\text{kohoutková výška}}$	37,29	37,43	32,80	36,48	—	37,90
11. Index dlouhonohosti (koh. výška—hloubka hrudníku.) $\times 100$ $\frac{\text{hroudková výška}}{\text{hroudková výška}}$	48,06	47,57	49,91	48,35	46,38	48,39
12. Index sbitosti $\frac{\text{obvod hrudníku} \times 101}{\text{délka trupu}}$	119,32	120,43	123,43	121,04	106,62	115,41
13. Charakter. hloubky a šířky $\frac{\text{délka trupu} + \text{koh. výška}}{\text{šif. hrud.} + \text{šif. v kyč.}}$	2,92	2,90	3,06	3,06	—	2,94

1. V roce 1956 byly měřeny krávy, předvedené na celostátní výstavě v Přerově, na krajských výstavách v Náměšti na Hané, Vodňanech, Ústí nad Labem, na oblastních výstavách v Třebíči, v Kroměříži a na okresní výstavě v Litomyšli. Celkem bylo změřeno 136 krav červenostrakatých a 27 krav hřbíneckých. Byly zpracovány variačně statisticky tělesné rozměry krav pětiletých a starších, které dosáhly při ohodnocení podle zevnějšku alespoň I. třídu. Celkem bylo pro zpracování použito 116 měření krav červenostrakatých a 25 měření krav hřbíneckých.

2. Materiál byl zpracován jednak odděleně pro jednotlivé výstavy v aritmetických průměrech, jednak souborně všechny výstavy. Pro orientaci byly vypočteny variačně statistické hodnoty zvláště u krav, zařazených podle exteriéru do třídy Elita Rekord a Elita a zvláště u krav zařazených podle exteriéru do I. třídy. Ze vzájemného srovnání je patrné, že podle exteriéru byly do tříd ER a E zařazovány v průměru krávy většího rámce, u šířky hrudi vykazovaly naopak vyšší hodnotu krávy zařazené do I. třídy.

3. Výsledky měření krav na výstavě hřbíneckého skotu v Třebíči byly zpracovány samostatně. Jest litovati, že ve skupině hřbíneckých krav je menší počet případů, takže vzájemné srovnání s jinými plemeny můžeme považovati jen za orientační. Přesto je však možno říci, že tělesné rozměry hřbíneckých krav, při porovnání s celkovým průměrem krav červenostrakatých vykazují nižší hodnoty v absolutních číslech, v relativních hodnotách nebylo nalezeno podstatných rozdílů.

4. Ze zjištěných hodnot byly vypočteny tělesné indexy a srovnány s jinými autory. Z cizích plemen byla shledána větší podobnost červenostrakatého skotu s plemenem šedohnědých švýcarských, nežli se skotem simenským švýcarským.

5. Závěrem je možno říci, že materiál krav, předváděných na výstavách v roce 1956, byl poněkud nevyrovnaný. Jelikož výstavy plemenného skotu mají udávat chovatelské veřejnosti směr chovu a selekce, bylo by žádoucí, aby při výběru plemenného materiálu na výstavy dbáno splnění požadavků plemenného standardu a chovného cíle.

Literatura

1. T o m m e - N o v i k o v : Obecná zootechnika, 1951. — 2. T a u f e r J.: Výsledky kontroly užitkovosti a dědičnosti skotu na Moravě, 1936. — 3. K o p e c k ý, K a h o u n, M á c h a, P i l c : Příspěvek k průzkumu typu kravařského skotu. Sborník Vysoké školy zemědělské a lesnické fakulty v Brně, Řada A, 1956, čís. 4. — 4. W e b e r E.: Wie ist die Körpergröße als züchterisches Merkmal beim Fleckvieh heute zu beurteilen? Die Grüne, 1956, čís. 21, str. 603-608. — 5. E n g e l e r W.: Das schweizerische Braunvieh. Frauenfeld, 1947. — 6. B a u e r H.: Typ und Konstitution beim Höhenfleckvieh vom Standpunkt des Fleckviehzüchters. Zeitschrift, f. Fortpflanzung, Zuchthygiene und Haustierbesamung. Hannover 1954, 1, 12-24. — 7. O b e r s t S. u. L e n z S.: Maße und Gewichte von RL - Kühen der Fleckviehrasse und nicht eingetragene Kühen im gleichen Alter. Züchtungskunde 21, 149, Ludwigsburg 1949/50. — 8. S i e d e n t o p f H. A.: Ein Beitrag zur Typ-Umstellung des deutschen Rindes im Wandel der Zeit. Züchtungskunde 25, 100, Ludwigsburg 1953. — 9. S c h e l p e r E.: Beobachtungen über Körpermaße und Gewichte bei weiblichen Tieren der Fleck-

vieh-, Braunvieh- und Hinterwalder Rasse von der Geburt bis 8. bzw. 9. Laktation. Diss. Hohenheim 1951. — 10. Liskun J. F.: Chov skotu 1953. — 11. Wenger H.: Glück im Stall. Bern 1954.

Обследование племенного типа коров, показанных на выставках в 1956 году

1. В 1956 году был произведен промер коров, показанных на общегосударственной выставке в Пржерове, на краевых выставках в Намешти на Гане, Воднянах, Усти на Лабе, на областных выставках в Тржемешке, в Кромержижи и районной выставке в Литомышле. Всего был произведен промер 136 краснопестрых и 27 гржбинецких коров. Вариационно-статистическим методом были разработаны данные о размерах коров пятилеток и более старшего возраста, которые при оценке по экстерьеру были включены не ниже 1-го класса. Для разработки материала были использованы данные о промере 116 краснопестрых коров и 25 промеров гржебинецких коров.

2. Материал был разработан, как по отдельным выставкам в среднеарифметических показателях, так и суммарно для всех выставок. Для ориентировки были вычислены вариационно-статистическим методом показатели отдельно для коров, включенных по экстерьеру в класс элита-рекорд, элита и отдельно для коров, включенных по экстерьеру в 1-ый класс. На основании произведенного взаимного сравнения можно сделать вывод, что по экстерьеру в класс ЭР и Э были включены в среднем коровы более значительных размеров, а наоборот, по обхвату груди более высокие показатели были установлены у коров включенных в 1-ый класс.

3. Результаты обмера коров на выставке гржбинецкого скота в Тржемешке были разработаны отдельно. Следует выразить сожаление, что в группе гржбинецких коров было меньшее количество голов, вследствие чего результаты взаимного сравнения с другими породами можно признать только информационными. Несмотря на это, однако, можно сказать, что промеры гржибенецких коров, по сравнению с общими средними данными о краснопестрых коровах имеют более низкие показатели в абсолютных числах, в относительных данных не были установлены существенные различия.

4. На основании установленных показателей было произведено вычисление индексов тела и сделано сравнение с другими авторами. При сравнении с чужими породами было установлено более значительное сходство краснопестрого скота с серобурой швейцарской породой, чем с симментальским швейцарским скотом.

5. В заключение можно сказать, что материал, показанный на выставках в 1956 году, был несколько невыравненный. Так как выставки племенного крупного рогатого скота должны давать направление разведению племенного скота и его селекции, было бы желательно, чтобы при выборе племенного материала для выставок уделялось больше внимания соблюдению требований племенного стандарта и племенных целей.

Durchforschung des Zuchttyps der bei den Ausstellungen 1956 vorgeführten Kühe

1. Im Jahre 1956 wurden die bei der ganzstaatlichen Ausstellung in Přerov, bei den Kreisausstellungen in Náměšť na Hané, Vodňany, Ústí n. L., bei den Distriktausstellungen in Třemešek, Kroměříž, und bei der Bezirksausstellung in Litomyšl vorgeführten Kühe gemessen. Insgesamt wurden 136 rotbunde und 27 Schönhengster

Kühe gemessen. Es wurden Körpermaße von fünfjährigen und älteren Kühen, die nach der Exterieurbewertung mindestens die I. Klasse erreichten, varianzstatistisch bearbeitet. Für die Bearbeitung wurden 116 Messungen rotbunter und 25 Messungen Schönhengster Kühe benützt.

2. Das Material wurde einerseits für einzelne Ausstellungen in arithmetischen Durchschnitten, anderseits insgesamt für alle Ausstellungen bearbeitet. Orientierungshalber wurden varianzstatistische Werte gesondert bei den nach Exterieur in die Elite Rekord- und Eliteklasse und gesondert bei den nach Exterieur in die I. Klasse eingereihten Kühen berechnet. Aus gegenseitigem Vergleich geht hervor, daß nach Exterieur in ER und E-Klassen durchschnittlich großrahmige Kühe eingereiht wurden; in der Brustbreite wiesen dagegen höhere Werte die in die I. Klasse eingereihten Kühe auf.

3. Die Messungsergebnisse bei der Ausstellung des Schönhengster Rindes wurden separat bearbeitet. Bedauerlicherweise gibt es in der Schönhengster Gruppe eine geringere Anzahl der Fälle, so daß ein gegenseitiger Vergleich mit anderen Rassen nur für Orientierung gehalten werden kann. Man kann jedoch sagen, daß die Körpermaße der Schönhengster Kühe im Vergleich mit dem Gesamtdurchschnitt der rotbunten Kühe in absoluten Zahlen niedrigere Werte aufweisen; in den Relativwerten wurden keine bedeutende Unterschiede vorgefunden.

4. Aus den festgestellten Werten wurden Körperindexe berechnet und mit den Angaben anderer Autoren verglichen. Beim Vergleich mit fremden Rassen wurde eine größere Ähnlichkeit des rotbunten Rindes mit der grauen Schweizer Rasse als mit der Schweizer Simmentaler Rasse festgestellt.

5. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Material der bei den Ausstellungen 1956 vorgeführten Kühe einigermaßen unausgeglichen war. Da die Ausstellungen von Zuchtvieh der Öffentlichkeit die Zuchtlinie und Selektionsrichtung angeben soll, wäre es wünschenswert, bei der Auswahl von Zuchtmaterial für Ausstellungen die Forderungen des Rassenstandards und des Zuchtziels zu beachten.

Vliv různé doby kastrace býčků na výrobní poměry při výkrmu a na jakost jatečných produktů

Влияние различного срока кастрации быков на производственные условия при откорме и на качество мясных туш.

Effect of Different Periods of Castration of Young Bulls on Production Conditions in Fattening, and on Quality of Slaughter Meat

J. TYLEČEK

*Katedra pro biotechnologii výroby živočišné zootechnické fakulty VŠZL v Brně,
vedoucí katedry prof. Dr. techn. Stanislav Koudela*

Došlo dne 6. IV. 1957

Úvod

Úkolem zemědělské výroby je produkovat dostatečné množství jakostních výrobků, které odpovídají požadavkům spotřebitelů pro přímé jejich využití nebo pro další zpracování v průmyslu. V chovu skotu je důležitým výrobním směrem též výroba hovězího masa. Podle požadavků spotřebitelských vrstev a masného průmyslu má být hovězí maso jemně prorostlé tukem, bez silných mezisvalových tukových vrstev, jemné, křehké, s výraznou chutí a vůní.

Uvedeným požadavkům nejlépe odpovídá maso z mladých rostoucích zvířat s dobře vyvinutou hrudí, masem obalenými žebry, široce zmasilým hřbetem a bedry a hluboce sahající kýtou, ve věku kolem 18 měsíců, s živou váhou 450—550 kg.

Předložená experimentální práce má přispět k prohloubení dosavadních znalostí o výkrmu mladého skotu a tím ke zlepšení techniky provádění výkrmu v praxi a dosažení výroby jakostních jatečných výrobků podle požadavků spotřebitelů a masného a konzervářského průmyslu.

Část obecná

Podle plemenného standardu i podle výsledků řady pokusných prací patří náš červenostrakatý skot k plemenům s vysokou schopností nejen mléčné, ale i masné užitkovosti. V pokusech u nás konaných zejména Herzigem a jeho spolupracovníky (10) bylo dosaženo při výkrmu mladého skotu od váhy 200 kg do váhy 450—500 kg průměrného denního přírůstku živé váhy u býčků 1,24 kg, u volků 1,09 kg a u jalovic 0,94 kg. V jednotlivých pokusech, prováděných v pro-

vozních podmínkách, bylo dosaženo i vyšších přírůstků. Tak na př. *Herzig* (4) dosáhl v pokusu s býčky průměrného denního přírůstku 1,33 kg. Ve zmíněných pokusech (16) byla také spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy velmi příznivá a činila u býčků 3,40 škrobových hodnot, u volků 4,47 škrobových hodnot a u jalovic 4,62 škrobových hodnot.

Také výtěžnost (7, 16) byla bez ohledu na pohlavní příslušnost zvířat velmi uspokojující (kolem 55–60 %).

Při pokusných pracích s výkrmem mladého skotu se provádělo též hodnocení jatečných produktů. Z dosažených výsledků nutno opravit dřívější názory, že maso těchto zvířat je méně vhodné pro kuchyňskou přípravu, i přesto, že byly pozorovány určité nedostatky. Podle *Karakoze* (7) vykazuje maso z mladých zvířat snížený obsah intramuskulárního tuku a extraktivních látek. Maso s malým obsahem extraktivních látek snižuje charakteristickou vůni polévky a její výraznou chuť. Nedostatek intramuskulárního tuku snižuje chuťové vlastnosti masa. Je tedy výroba masa s dostatečným obsahem extraktivních látek, prostoupeného žilkami vnitřně svalového tuku, kromě požadavku dosažení vysokých denních přírůstků a snížení výrobních nákladů, hlavním úkolem při výkrmu mladého skotu. Tento úkol je zvláště náročný při výkrmu býčků, jejichž růstová intensita je ve srovnání s jalovičkami o 15–25 % vyšší. Jelikož po překročení věku jednoho roku ukládají jalovičky tuk ve větší míře než býčci, dosahuje se u jaloviček ve stejném věku při nižší živé váze lepší kvality jatečných produktů než u býčků.

Jedna z cest ke zlepšení kvality masa z mladých býčků se hledala v kastraci, při čemž se vycházelo z obecně známé zkušenosti, že kastrace kromě řady jiných změn v organismu vyvolává snížení výměny látkové, zpomalení oxydačních procesů a tím intensivější ukládání tuku. Kastrací vyvolané změny jsou tím pronikavější, čím časněji byla provedena (1).

Otázkou vlivu kastrace na výrobní poměry při výkrmu skotu jsme se u nás dříve zabývali pouze v malém měřítku. Při výkrmu mladších volků do věku 2 a půl až 3 let se prováděla kastrace obvykle ve věku osmi až devíti měsíců. Zhruba v tomtéž věku se kastrovali býčci určení pro potažní práci. V menším měřítku se prováděla též kastrace krav ve výdojném hospodářství pro prodloužení laktační periody, zvýšení přírůstku živé váhy během dokrmování a zlepšení jakosti jatečných produktů.

V poslední době se zabývala řada zahraničních odborníků kastrací zvířat v různém věku a jejím vlivem na výrobní poměry a jakost jatečných produktů. V Anglii používají k produkci „baby-beef“ kastrace býčků, a to ve stáří pěti měsíců, stejně jak to doporučuje *Sarkević* (10).

Kolyškinová (10) prokázala v pokusech s 99 býčkami, z nichž postupně 71 kastrovala ve stáří 1, 3, 5 a 9 měsíců, že kastrace provedená v různém stáří neměla vliv na intensitu růstu do stáří 20 měsíců. Autorka poznamenává, že růst tělesných rozměrů probíhal u kastrátů při stejné intenzitě výživy jako u býčků, jedině typ se měnil nezávisle na době kastrace v infantilní formu. Jelikož největší výtěžnosti a protučnění bylo dosaženo u býčků kastrováných ve třech až pěti měsících, autorka doporučuje kastrovat býčky v tomto stáří.

V Anglii provedli *Klosterman*, *Kunkle*, *Gerlauch* a *Cahill* (8) dva pokusy, v nichž sledovali vliv kastrace býčků herefordského plemene, s těmito výsledky: K prvnímu pokusu bylo zastaveno 30 zvířat, z nichž bylo 10 kleštěnců kastrováných ve stáří jednoho měsíce, 10 kleštěnců kastrováných ve věku 7 měsíců a 10 býčků. Pokus byl zahájen při živé váze zvířat kolem 170 kg a ukončen za 252 dní. Přírůstek raných i pozdních kleštěnců byl stejný

a činil v průměru na kus a den 0,90 kg, přírůstek býčků 1,003 kg. V druhém pokusu, který byl proveden se stejnou metodikou jako pokus první, bylo dosaženo u raných kleštěnců 0,882 kg, u pozdních kleštěnců 0,873 kg a u býčků 1,093 kg průměrného denního přírůstku živé váhy. Po ukončení prvního i druhého pokusu byl proveden podrobný jatečný rozbor všech zvířat. Ve výtěžnosti a procentu hlavy a kostí z živé váhy před porážkou nebyly mezi jednotlivými skupinami shledány žádné rozdíly. Býci vykazovali vyšší procentický podíl kůže, přední čtvrtě a masa a menší podíl ledvinového loje. Avšak maso volků bylo křehčí než maso býčků.

Richter a Ferber (14) zjistili, že na produkci 1 kg přírůstku spotřebovali volci o 21 % více krmných hodnot než býčci a přitom museli být o dva měsíce déle ve výkrmu. Avšak volci měli o 2,5 % vyšší výtěžnost a o 3 % vyšší obsah sušiny v mase, při čemž jejich maso bylo prorostlejší tukem.

V pokusech Bazilevičových (19) dosáhli býčci o 199 g vyššího denního přírůstku než volci, u nichž průměrný denní přírůstek činil 634 g.

Podle údajů našich autorů (6) bylo dosaženo u býčků o 13,76 % vyšších denních přírůstků než u volků, při čemž spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku živé váhy byla u volků o 31,47 % a stravitelných bílkovin o 33,96 % vyšší než u býčků. Nakládal, Halada a Kudláček (16) dosáhli u býčků ve srovnání s kleštěnci o 16,67 % vyššího průměrného denního přírůstku živé váhy, při čemž spotřeba živin byla u kleštěnců o 18,39 % vyšší než u býčků. Také procento výtěžnosti bylo u býčků o 4,1 vyšší než u volků. Autoři (16) poznamenávají, že protučnost volků byla lepší než protučnost býčků.

Páleník (6) sledoval vliv kastrace v různém stáří na třiceti býčcích, z nichž po pěti kastroval v různém věku. Býčci dosáhli průměrného denního přírůstku živé váhy 1,175 kg, býčci, kteří byli kastrováni ve stáří jednoho měsíce 0,846 kg, ve třech měsících 0,972 kg, v šesti měsících 0,986 kg, v devíti měsících 0,991 kg a ve dvanácti měsících 1,058 kg.

Citované výsledky našich i zahraničních autorů jsou v mnoha případech nejednotné a někdy i protichůdné. Zvláště rozdílné, ovšem pokud vůbec byla tato otázka sledována, jsou údaje o vlivu kastrace vůbec a kastrace v raném a pozdním věku na jatečnou hodnotu zvířat, zejména výtěžnost, protučnost a kvalitu masa.

Proto jsme v rámci analýsy výrobních poměrů při výkrmu skotu přistoupili k provedení pokusu, v němž byl kromě jiných otázek sledován vliv kastrace býčků v různém věku na přírůstky živé váhy, spotřebu živin na 1 kg přírůstku, výtěžnost a protučnost zvířat a celkovou kvalitu masa.

Část experimentální

Metodika pokusu

Pokusem měly být zjištěny u mladého skotu červenostrakatého plemene růstové a prokrmovací schopnosti jaloviček, býčků a kleštěnců, výtěžnost a jakost jatečných produktů při výkrmu s raným zástavem do dosažení živé váhy 500 kg při stejných podmínkách výkrmu. Dále měl být vyšetřen vliv rané a pozdní kastrace na výše zmíněné ukazatele.

K pokusu bylo vybráno pět jalovic, jejichž průměrná živá váha při narození činila 41,80 kg, při zástavu k pokusu 134,60 kg. Průměrný denní přírůstek od narození jalovic do doby zástavu k pokusnému výkrmu za 174,7 krmných dní činil 0,532 kg. Druhou skupinu tvořili čtyři kleštěnci, které označujeme jako „rané kleštěnce“. Zvířata této skupiny byla kastrována 35 dní po narození při průměrné živé váze 67,20 kg.

Živá váha při narození činila v průměru 44,50 kg, při zahájení pokusu 98,50 kg. Průměrný denní přírůstek živé váhy od narození do zahájení pokusu (107 dní) činil u raných kleštěnců 0,505 kg. Třetí skupina t. zv. „pozdní kleštěnci“ byli čtyři býčci, jež jsme kastrovali 28. 6. 1954, t. j. 110 dní před ukončením pokusu, při průměrné živé váze zvířat 421,35 kg. I když šlo do provedení kastrace o býčky, označujeme tuto skupinu od začátku pokusu, pro odlišení od ostatních skupin, jako pozdní kleštěnce. Jejich průměrná živá váha při narození činila 38,50 kg, při zahájení pokusu 107,50 kg, průměrné stáří při zahájení pokusu 136 dní. Denní přírůstek do zahájení pokusu 0,507 kg, průměrný věk při provedení kastrace 437 dní. Čtvrtou skupinu tvořili tři býčci, jež jsme do pokusu zařadili až 21. prosince 1955, t. j. o 112 dní později než zvířata ostatních skupin. Váha býčků při narození činila 40,50 kg, při zástavu k pokusu 203,66 kg, průměrný denní přírůstek živé váhy za 231 dní 0,706 kg.

Hlavnímu krmení předcházelo čtrnáctidenní předběžné krmení, které proběhlo v době od 17. do 31. srpna 1953. Při sestavování krmných dávek pro předběžné krmení, stejně jako v průběhu hlavního krmení, nebyl činěn rozdíl v normování potřeby živin u jednotlivých skupin sestavených podle pohlaví. Výživa všech skupin v předběžném i hlavním krmení byla tudíž jednotná.

Pokusná zvířata byla bezprostředně po narození označena tetováním. Kromě toho byla při zahájení pokusu označena plechovými ušními značkami a ustájena ve starší pro výkrm používané stáji.

Kromě pravidelného vážení byla pokusná zvířata na začátku, uprostřed a na konci pokusu fotografována. Jalovičky, rané kleštěnce a pozdní kleštěnce jsme pravidelně měřili.

I. Průměrné denní

pokusné období Druh krmiv a výživ. hodn. krm. dávky	1. 9. 1953 až 14. 9.	15. 9. až 12. 10.	13. 10. až 9. 11.	10. 11. až 7. 12.	8. 12. až 4. 1. 1954	5. 1. až 1. 2.	2. 2. až 1. 3.
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Počet krmných dnů	14	28	28	28	28	28	28
Prům. živá váha zvířat na zač. období v kg	115,15	124,38	150,62	176,15	202,77	227,81	257,19
Seno kg	1,21	1,30	1,80	3,01	3,65	3,35	3,00
Sláma kg	—	—	—	0,51	1,00	1,00	1,00
Zelená píce kg	3,00	4,80	—	—	—	—	—
Siláž kg	—	1,00	3,41	1,02	4,25	4,51	4,50
Krmná řepa kg	—	—	6,51	10,03	—	—	—
Směs jaderných krmiv kg	0,90	0,90	0,95	1,00	1,15	2,25	2,50
Sušené cukrovarské řízky kg	—	—	—	—	—	—	—
Podzemnicové pokrutiny kg	0,45	0,45	0,60	0,60	0,57	0,50	0,75
Krmná sůl g	20	20	25	25	30	30	40
Mletý vápenec g	40	40	50	60	60	60	70
Sušina kg	2,97	3,96	4,39	5,88	6,55	7,24	7,30
Stravitelné bílkoviny kg	0,387	0,452	0,463	0,597	0,635	0,689	0,651
Škrob. hodnota	1,66	2,14	2,59	3,15	3,15	3,68	3,72
Poměr strav. bílk. a škrob. hodn. = 1 :	4,29	4,73	5,59	5,28	4,96	5,34	5,17

Byly vedeny přesné záznamy o spotřebě krmiv, živé váze a zdravotním stavu zvířat, jejich žravosti, o odebraných vzorcích krmiv a jejich chemických rozbořech.

Pokusná práce byla provedena na ŠS VŠZL v Brně v Žabčicích a v ústavu pro biotechnologii výroby živočišné zootechnické fakulty VŠZL v Brně v době od 17. srpna 1953 do 18. října 1954. Z celkového počtu 425 dní připadalo 14 dní na předběžné krmení a 411 dní na hlavní krmení.

Po ukončení pokusu byla posouzena jatečná a technologická hodnota zvířat.

V ý ž i v a b ě h e m p o k u s n ě h o v ý k r m u

Použitá krmiva a jejich dávkování

Během celého pokusu bylo do krmných dávek zařazeno vojtěškové nebo vojtěškotravní seno. Podle výsledků chemických rozborů deseti vzorků sena kolísala jeho krmná hodnota u stravitelných bílkovin od 4,57 % do 10,42 % a u škrobové hodnoty od 26,19 % do 35,33 %. Seno bylo v průběhu celého pokusu zkrmováno bez jakékoliv předcházející úpravy, t. j. v původním stavu. Denní dávka byla podávána ve dvou podílech, a to jako poslední část krmné dávky při ranním a večerním krmení. Seno bylo zkrmováno nejméně v množství 1,00 kg na kus a den, při čemž dávky v zimních měsících činily nejvýše 3,65 kg. V průměru za celý pokusný výkrm činila denní dávka sena 2,03 kg (tab. č. I.).

Ve čtvrtém až devátém pokusném období byla v krmných dávkách zařazena v množství 1,00 kg na kus a den ječná sláma, kterou jsme před zkrmováním řezali

krmné dávky

2. 3. až 29. 3.	30. 3. až 26. 4.	27. 4. až 24. 5.	25. 5. až 28. 6.	29. 6. až 26. 7.	27. 7. až 26. 8.	27. 8. až 28. 9.	29. 9. až 16. 10.	Průměrná denní krmná dávka
VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	
28	28	28	35	28	31	33	18	
287,81	318,81	340,88	366,19	399,38	340,75	456,63	478,13	
3,01 1,00 — 6,00 —	2,30 1,00 — 9,00 —	2,01 1,00 — 10,01 —	1,21 0,30 20,64 2,41 —	1,19 — 22,37 — —	1,21 — 24,50 — —	1,00 — 20,17 — —	1,01 — 25,00 — —	
2,50	2,50	2,50	3,00	3,00	3,20	3,20	3,20	
—	—	—	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	
0,50 40 70	0,25 40 70	0,40 40 70	— 40 70	— 40 70	— 40 70	— 50 70	— 50 70	
7,36	7,34	7,26	11,84	9,87	10,28	10,13	9,27	
0,655 3,65	0,633 4,46	0,628 4,18	0,920 6,37	0,939 5,32	0,996 5,67	0,842 5,53	0,684 5,33	
5,57	7,64	6,66	6,92	5,67	5,69	6,57	7,79	5,96

a smíchávali se šťavnatými krmivy. V průměru za celý pokusný výkrm činila denní dávka slámy 0,48 kg.

Ze šťavnatých krmiv byla v prvním a ve druhém pokusném období zkrmována strnisková vojtěškotráva. Letní krmné období v r. 1954 bylo zahájeno poměrně opožděně (25. května), a to podle dispozic pracoviště zařazením vojtěšky do krmné dávky. Až po týdenním krmení zelenou vojtěškou byla do krmné dávky zařazena obilno-luskovinná směska, zprvu ozimá, později jarní. Po obilno-luskovinných směškách střídavě následovaly vojtěškotrávy a letní směsky s různými druhy a zastoupením polních píceň. Zelenou píci, již jsme vždy před zkrmováním řezali, jsme se zřetelem na nízkou počáteční živou váhu zvířat zařadili do krmné dávky v prvních dvou pokusných obdobích v množství 3,00–4,80 kg na kus a den. V letním krmném období v roce 1954 byla zelená píce zkrmována v množství 20,17 kg — 25,00 kg. V průměrné krmné dávce za celý pokusný výkrm bylo zařazeno 8,79 kg zelené píce.

Krmná řepa byla v krmných dávkách zařazena jen ve třetím a čtvrtém pokusném období. Řepa byla před zkrmováním krouhána a její množství činilo v průměrné krmné dávce za celý pokusný výkrm 0,96 kg na kus.

V zimním krmném období byla ze šťavnatých krmiv zkrmována siláž, a to zprvu kukuřičná, později silážovaná luskovinnou-obilná směska a hlavně směs difusních řízky a skrojky. Jelikož veškerá krmiva byla před silážováním pořežána, nebylo třeba před zkrmováním siláží provádět žádnou další úpravu kromě smíchání s řezankou krmné slámy. V průměrné krmné dávce byla siláž zařazena v množství 3,25 kg.

Dávky objemných krmiv, zvláště v zimním krmném období, nedosahovaly požadovaného množství. Při jejich dávkování jsme byli omezeni nedostatečnými zásobami a mnohdy i podřadnou kvalitou.

Šťavnatá krmiva byla podávána ve třech podílech, a to jako první část krmné dávky. Veškerá objemná krmiva jsme před zkrmováním odvažovali na mostní váze.

Obiloviny, mlýnské zbytky a slunečnicový extrahovaný šrot byly v průběhu celého pokusu zkrmovány ve směsi. Podzemnicové pokrutiny a sušené difusní řízky byly samostatnou částí krmné dávky. Pro nedostatečné zásoby jadrných krmiv byli jsme nuceni téměř v každém pokusném období složení směsi jadrných krmiv měnit. V první třetině pokusu tvořil hlavní podíl směsi jadrných krmiv oves a ječmen, ve druhé třetině mlýnské zbytky a kukuřice a v posledních třech pokusných obdobích ječný šrot. Podzemnicové pokrutiny byly zkrmovány od prvního do desátého pokusného období, sušené difusní řízky od jedenáctého pokusného období do konce pokusu.

Dávky směsi jadrných krmiv jsme zvyšovali se stoupající živou váhou pokusných zvířat, a to z 0,90 kg ve dvou prvních pokusných obdobích na 3,20 kg ve třech posledních pokusných obdobích. V průměru na jeden krmný den připadalo 2,30 kg směsi jadrných krmiv. Dávky podzemnicových pokrutin jsme v průběhu pokusu měnili proto, že jsme jimi doplňovali krmné dávky podle předpokládané hodnoty statkových krmiv. Podzemnicové pokrutiny byly v krmné dávce zařazeny v množství 0,32 kg na kus a den, sušené cukrovarské řízky v množství 0,37 kg.

Jadrná krmiva jsme zvířatům při krmení předkládali jako druhou část krmné dávky, a to po vyžráni šťavnatých krmiv. Veškerá jadrná krmiva byla odvažována. Podíly denní krmné dávky na jednotlivá krmení byly z odváženého množství odměřovány.

K sestavení krmných dávek bylo použito oficiálních krmných norem pro rychlovýkrm mladého skotu a tabulek složení krmiv (5).

Výživná hodnota denních krmných dávek a vzájemný poměr spotřebovaných krmiv

Výživná hodnota krmných dávek byla vypočtena na základě chemických rozborů 40 zkrmovaných krmiv. Chemické rozborů byly provedeny podle oficiálních jednotných chemických metod (9). K výpočtu stravitelných živin jsme použili koeficienty stravitelnosti, jež nám byly zapůjčeny VÚK ČSAZV v Brně.

V souhlase se zvyšující se živou váhou zvířat obsahovaly krmné dávky stoupající množství sušiny, stravitelných bílkovin a škrobových hodnot. Avšak v některých obdobích se výživná hodnota krmných dávek po delší či kratší dobu neměnila (tab. č. I.). Kolísání hodnot krmné dávky bylo způsobeno jednak rozdíly mezi tabulkovými hodnotami, s nimiž jsme v průběhu pokusu počítali, a skutečným obsahem živin v krmivech podle výsledku chemických rozborů a hlavně nedostatkem vhodných krmiv, zejména v zimních měsících pokusného krmení.

Průměrná výživná hodnota denní krmné dávky v jednotlivých váhových třídách po 100 kg živé váhy zvířat všech pokusných skupin je uvedena v tabulce II.

II. Průměrná výživná hodnota krmné dávky v jednotlivých váhových skupinách

Pokusná skupina	Váhová skupina v kg											
	Do 200			200—300			300—400			400—500		
	suš.	s. b.	š. h.	suš.	s. b.	š. h.	suš.	s. b.	š. h.	suš.	s. b.	š. h.
Krmná norma (5)	5—6	0,4—0,5	2,5—3,0	6—8	0,5—0,6	3,0—4,0	8—9	0,7—0,75	4,0—5,0	9—12	0,800—5,0	5,0—6,0
Jalovice	3,93	0,443	2,22	6,74	0,643	3,39	8,65	0,721	4,71	9,97	0,885	5,48
Raní kleštěnci	4,95	0,520	2,64	7,31	0,657	3,84	9,82	0,836	5,37	10,00	0,866	5,54
Pozdní kleštěnci	4,49	0,487	2,49	7,03	0,659	3,47	8,65	0,721	4,77	9,97	0,885	5,48
Býci	—	—	—	7,11	0,658	3,51	9,05	0,742	5,11	10,09	0,969	5,50

Vzhledem k rozdílné průměrné živé váze jednotlivých skupin zvířat, jeví se určité rozdíly i v průměrné denní hodnotě krmné dávky pro tu kterou skupinu a váhovou třídu. Avšak i přes značné kolísání v jednotlivých pokusných obdobích, odpovídá průměrná hodnota denní krmné dávky ve váhových skupinách po 100 kg předepsané normě.

V průměru za celý pokusný výkrm (411 dní) krmná dávka obsahovala 7,67 kg sušiny, 0,696 kg stravitelných bílkovin a 4,15 kg škrobových hodnot. Od doby zástavu býčků k pokusnému výkrmu (za posledních 299 dní) krmná dávka obsahovala 8,74 kg sušiny, 0,767 kg stravitelných bílkovin a 4,74 škrobových hodnot. Poměr stravitelných bílkovin ke škrobovým hodnotám činí v průměrné krmné dávce za celé pokusné období 1 : 5,96, v krmné dávce od doby zástavu býčků 1 : 6,18.

Procentický podíl krmiv z celkové hodnoty průměrné denní krmné dávky za celý pokusný výkrm byl následující:

Druh krmiv	Podle sušiny	Podle str. bílk.	Podle škrob. hodn.
Suchá objemná krmiva	28,72	24,80	17,15
Štavnatá krmiva	37,40	26,36	36,07
Jadrná krmiva	33,88	48,84	46,78

Nebereme-li v úvahu první dvě pokusná období a přechodné období ze zimního krmení na letní (XI. pokusné období) připadá na jednotlivé skupiny krmiv podle sušiny, strav. bílk. a škrob. hodn. v %:

Druh krmiv	Zimní krmení			Letní krmení		
	suš.	s. b.	š. h.	suš.	s. b.	š. h.
Suchá objemná krmiva	46,91	39,26	28,60	10,02	8,55	6,72
Štavnatá krmiva	21,22	9,88	23,30	52,48	43,68	45,66
Jadrná krmiva	31,87	50,86	48,10	37,50	47,77	47,62

Váhy a přírůstky pokusných zvířat

Individuální vážení všech pokusných zvířat bylo prováděno nejdříve v pravidelných čtrnáctidenních intervalech, později v měsíčních obdobích, a to vždy v době od 9 do 11 hodin dopoledne.

Jelikož bylo při vážení v průběhu celého pokusu dbáno, aby zvířata byla vždy stejnoměrně nakrmena, při čemž doba i sled vážení jednotlivých zvířat byly přesné

III. Váhy a přírůstky pokusných zvířat v jednotlivých obdobích

Skupina		Jalovice			Raní kleštěnci			Pozdní kleštěnci			Býci		
Pokusné období	Krm. dnů	Živá váha kg	Přírůstek		Živá váha kg	Přírůstek		Živá váha kg	Přírůstek		Živá váha kg	Přírůstek	
			absol. kg	prům. denní g		absol. kg	prům. denní g		absol. kg	prům. denní g		absol. kg	prům. denní g
Při zástavu	—	134,60	—	—	98,50	—	—	107,50	—	—			
I	14	143,60	9,00	643	107,00	8,50	607	117,75	10,25	732			
II	28	171,40	27,80	993	126,00	19,00	679	149,25	31,50	1125			
III	28	196,40	25,00	893	146,50	20,50	768	180,50	31,25	1116			
IV	28	223,20	26,80	957	169,50	23,00	821	210,50	30,00	1071	203,66	—	
V	28	251,20	28,00	1000	196,50	27,00	964	240,00	29,50	1054	214,33	10,67	762
VI	28	276,40	25,20	900	225,50	29,00	1036	272,75	32,75	1170	246,66	32,33	1155
VII	28	305,00	28,60	1021	255,00	29,50	1054	305,00	32,25	1152	280,00	33,34	1191
VIII	28	331,80	26,80	957	284,50	29,50	1054	338,75	33,75	1205	316,33	36,33	1298
IX	28	350,40	18,60	664	307,75	23,25	830	360,25	21,50	768	343,33	27,00	964
X	28	368,60	18,20	650	333,00	25,25	902	388,50	28,25	1009	376,66	33,33	1191
XI	35	400,40	31,80	909	366,25	33,25	950	421,25	32,75	936	419,33	42,67	1219
XII	28	428,40	28,00	1000	401,25	35,00	1250	441,25	20,00	714	460,00	40,67	1452
XIII	31	447,00	18,60	600	426,25	25,00	806	470,00	28,75	927	495,33	35,33	1140
XIV	33	464,00	17,00	515	448,70	22,45	682	488,75	18,75	568	526,66	31,34	949
XV	18	473,40	9,40	522	460,75	12,05	667	498,75	10,00	555	543,33	16,67	926
Průměr	411	—	338,80	824	—	362,25	881	—	391,25	952	—	339,67	1136

dodržovány, neprováděli jsme srážky na nakrmenost. Při všech výpočtech bylo počítáno s váhou zvířat zjištěnou bezprostředně při vážení.

Průměrná živá váha jalovic při zástavu k výkrmu činila 134,60 kg. V průběhu pokusného krmení, t. j. za 411 dní se živá váha jalovic zvýšila o 338,80 kg a na konci pokusu činila v průměru 437,40 kg (tab. III). Průměrné denní přírůstky jednotlivých zvířat i celé skupiny v průběhu pokusu značně kolísaly. V průměru za celou dobu pokusu činil denní přírůstek jalovic 0,824 kg, s kolísáním od 0,752 kg do 0,929 kg (tab. IV).

IV. Živé váhy, celkové a průměrné denní přírůstky jednotlivých zvířat

Pokusná skupina	Číslo zvířete	Ukazatel			
		Živá váha kg		Přírůstek kg	
		počáteční	konečná	absolutní	prům. denní
Jalovice	549	131,00	440,00	309,00	0,752
	550	108,00	490,00	382,00	0,929
	555	130,00	456,00	326,00	0,793
	587	155,00	499,00	344,00	0,837
	589	149,00	482,00	333,00	0,810
Raní kleštěnci	541	75,00	430,00	355,00	0,864
	542	91,00	446,00	355,00	0,864
	544	90,00	487,00	397,00	0,952
	548	139,00	480,00	341,00	0,830
Pozdní kleštěnci	543	95,00	442,00	347,00	0,844
	546	145,00	540,00	395,00	0,961
	582	90,00	498,00	408,00	0,993
	588	100,00	515,00	415,00	1,010
Býci* ₁	503	180,00	515,00	335,00	1,120
	513	220,00	570,00	350,00	1,171
	521	211,00	545,00	334,00	1,117

*₁ Býci byli do pokusu zařazeni o 112 dní později než zvířata ostatních skupin.

U raných kleštěnců, jejichž průměrná živá váha činila na začátku pokusu 98,50 kg a na konci pokusu 460,75 kg, bylo dosaženo za celý pokusný výkrm průměrného absolutního přírůstku živé váhy 362,25 kg s průměrným denním přírůstkem 0,881 kg. V přírůstcích raných kleštěnců se jeví jednoznačný vzestup do šestého pokusného období a to z 0,607 kg v prvním pokusném období na 1,036 kg v šestém pokusném období. Nejnižší denní přírůstky vykazovali raní kleštěnci ve váhové skupině do 150 kg a od 450 do 500 kg (tab. V).

Skupina pozdních kleštěnců zahrnuje býčky, kteří byli kastrováni až v průběhu pokusu, t. j. 28. 6. 1954 při průměrné živé váze 421,25 kg. Jejich průměrná živá váha při zástavu činila 107,50 kg, při ukončení pokusného výkrmu 498,75 kg. Celkový přírůstek živé váhy za 411 dní činil 391,25 kg, t. j. průměrně 0,952 kg na kus a den. Průměrný denní přírůstek živé váhy za 301 krmičných dní do provedení kastrace činil 1,042 kg, za 110 krmičných dní po provedení kastrace 0,705 kg.

Průměrná živá váha býků, jež jsme do pokusu zařadili až 112 dní po zástavu zvířat ostatních skupin, činila 203,66 kg. Za 299 dní pokusného krmení se živá váha býků zvýšila průměrně o 339,67 kg a činila na konci pokusu 543,33 kg. Průměrný denní přírůstek živé váhy činil 1,136 kg a je u zvířat této skupiny nejvyrovnanější (tab. IV).

V poměru k přírůstkům živé váhy jalovic (=100 %) byl přírůstek raných kleštěnců o 6,92 %, pozdních kleštěnců o 15,53 % a býků o 35,08 % vyšší. V poměru k přírůstkům býků (=100 %) byl průměrný přírůstek živé váhy za celý pokusný výkrm, t. j. 411 dní, u jalovic o 25,97 %, u raných kleštěnců o 20,92 % a u pozdních kleštěnců o 14,51 % menší. Aby srovnání přírůstků býků s jinými skupinami nebylo ovlivněno

V. Průměrné denní přírůstky živé váhy v jednotlivých váhových skupinách

Váhová skupina v kg	Jalovice	Raní kleštěnci	Pozdní kleštěnci	Býci
	Průměrné denní přírůstky v g			
150—200	911	971	1081	—
200—250	977	1053	1081	1026
250—300	962	1031	1163	1293
300—350	839	840	990	1000
350—400	769	930	1005	1250
400—450	752	893	803	1327
450—500	557	657	736	1181

jejich pozdějším zástavem k pokusnému výkrmu, bylo u nich počítáno do doby zástavu s přírůstky pozdních kleštěnců, kteří byli kastrováni v jedenáctém pokusném období.

Ve srovnání s ranými kleštěnci byly přírůstky býků v jednotlivých pokusných obdobích o 2,65—65,68 % vyšší, u jalovic do pátého pokusného období o 3,73—46,24 % vyšší a od šestého pokusného období do konce pokusu o 4,31 %—27,94 % menší (tab. VI).

Při ověření metodou *t* — testu, jsou rozdíly v denních přírůstcích za celý pokusný výkrm u býků a pozdních kleštěnců, pozdních kleštěnců a jalovic průkazné ($P < 0,05$), u býků a raných kleštěnců, býků a jalovic vysoce průkazné ($P < 0,01$) a u pozdních kleštěnců a raných kleštěnců, u raných kleštěnců a jalovic neprůkazné. Rozdíly v přírůstcích pozdních kleštěnců a býků před kastrací pozdních kleštěnců jsou neprůkazné, po provedení kastrace průkazné ($P < 0,05$).

VI. Přírůstky živé váhy býků a jalovic ve vztahu k raným kleštěncům = 100 %

Pokusné období	Býci*	Jalovice
I	120,59	105,93
II	165,68	146,24
III	145,31	116,28
IV	130,45	116,57
V	109,64	103,73
VI	112,26	86,87
VII	110,82	86,87
VIII	118,12	90,80
IX	102,65	80,00
X	120,50	72,06
XI	111,26	95,69
XII	116,16	80,00
XIII	141,43	74,44
XIV	139,15	75,51
XV	138,83	78,26

* Pro srovnání s býky je počítáno do šestého pokusného období výlučně s přírůstky pozdních kleštěnců, od šestého do konce jedenáctého pokusného období s přírůstky býků a pozdních kleštěnců a od jedenáctého období do konce pokusu je srovnání provedeno jen podle přírůstků býků.

Spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy

V průměru za celý pokusný výkrm, t. j. 411 krmných dní, byla spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy následující:

Skupina	Sušina kg	Strav. bílk. kg	Škrob. hodn.
Jalovice	9,31	0,845	5,04
Raní kleštěnci	8,71	0,790	4,71
Pozdní kleštěnci	8,06	0,731	4,36
Býci (+ 1)	6,89	0,625	3,73

(+1 = u býků jsme počítali do jejich zástavu k pokusnému výkrmu se spotřebou pozdních kleštěnců před provedenou kastrací).

Ve váhových skupinách po 100 kg živé váhy byla spotřeba živin v kg následující:

Skupina	Živá váha v kg							
	do 200		200—300		300—400		400—500	
	s. b.	š. h.	s. b.	š. h.	s. b.	š. h.	s. b.	š. h.
Jalovice	0,497	2,49	0,664	3,50	0,898	5,87	1,319	8,17
Raní kleštěnci	0,652	3,31	0,631	3,96	0,947	6,06	1,065	6,81
Pozdní kleštěnci	0,472	2,42	0,588	3,10	0,722	4,78	1,145	7,09
Býci	—	—	0,568	3,03	0,668	4,60	0,775	4,40

Spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy se u všech pokusných skupin zvyšovala s živou vahou, i když v některých pokusných obdobích docházelo k větším či menším výkyvům.

Při přepočtu spotřeby škrobových hodnot na spotřebu ječmene (70,00 škrob. hodn.) činila spotřeba na 1 kg přírůstku živé váhy u jalovic 7,20 kg, u raných kleštěnců 6,73 kg, pozdních kleštěnců 6,23 kg a u býků 5,33 kg ječmene.

Tělesné rozměry pokusných zvířat

Během celého pokusu byl sledován tělesný vývin raných kleštěnců, pozdních kleštěnců a jalovic. Při měření byla zjišťována výška kohoutková, výška ve hřbetě, v kyčlích a v křížích, šířka, hloubka a objem hrudi, šikmá délka trupu a hrudi, přední a střední šířka pánve, délka pánve, šířka hlavy v obloucích nadočnicových, nejmenší šířka hlavy, objem holeně a stehen, výška kloubů loketního, kolenního a hrbolu patního.

Jelikož k posouzení vlivu kastrace býčků v různém věku na tělesné rozměry zvířat s hlediska jatečného je nejdůležitější tvar těla při dosažení jatečné zralosti, uvádíme v tabule VII. pouze míry zvířat při dosažení živé váhy 400 kg a míry zjištěné na konci pokusu.

Ze zjištěných mír byl vypočten index tělesné váhy, dlouhonohosti, velikosti, přestavěnosti, síly kostry, zmasilosti, pánevno-hrudní a tvaru trupu (tab. VIII).

Pozdní kleštěnci byli vzhledem ke své výšce těžší (index A), měli absolutně a vzhledem ke své kohoutkové výšce i relativně kratší přední okončiny (index B), byli delší (index C) a ve hřbetě vyrovnanější (index D) než raní kleštěnci. Podle poloobjemu stehen, jenž charakterisuje stupeň vývinu svalstva (13), byli pozdní kleštěnci ve srovnání s ranými kleštěnci podstatně lépe zmasilí (index F). Raní kleštěnci měli jemnější kostru (index E). Při prakticky stejném objemu hrudi obou srovnávaných skupin a delším trupu pozdních kleštěnců, je index tvaru trupu raných kleštěnců nepatrně vyšší než u pozdních kleštěnců. Také indexy hrudní a pánevno-hrudní ukazují na poměrně stejný vývin hrudníku a pánve u obou skupin kleštěnců. Raní kleštěnci vykazovali větší výšku hrbolu patního a kloubu loketního.

Uvedené tělesné míry (tab. VII) a indexy (tab. VIII) ukazují, že pozdní kleštěnci byli stavbou těla k jatečným účelům vhodnější než raní kleštěnci.

VII. Tělesné rozměry raných a pozdních kleštěnců v cm

Pokusná skupina:		Raní kleštěnci		Pozdní kleštěnci	
Živá váha v kg	(a)	400,00	460,75	400,00	498,75
Výška v kohoutku	(b)	121,2	127,3	119,7	126,7
Výška ve hřbetě	(c)	122,3	127,2	119,6	126,7
Výška v kyčlích	(d)	128,4	132,2	124,9	131,6
Výška v křížích	(e)	129,2	134,5	126,0	133,1
Šířka hrudi	(f)	38,2	41,3	38,1	41,8
Hloubka hrudi	(g)	58,8	62,6	58,4	63,2
Přední šířka pánve	(h)	39,8	43,6	39,5	44,5
Střed. šířka pánve	(i)	42,1	44,0	42,3	45,3
Délka pánve	(j)	45,5	48,3	45,7	49,6
Délka hlavy	(k)	43,3	45,6	42,8	46,5
Šířka hlavy v obloucích nadočnicových	(l)	20,5	21,3	20,5	21,7
Nejmenší šířka hlavy	(m)	18,0	18,7	18,8	19,6
Šikmá délka trupu	(n)	145,4	154,1	149,6	159,0
Šikmá délka hrudi	(o)	76,8	83,7	79,1	85,7
Objem hrudi	(p)	160,6	171,7	160,2	174,8
Objem holeně	(r)	19,1	20,1	18,8	20,3
Objem stehen	(s)	99,4	106,1	103,9	111,0
Výška kloubu loketního	(t)	72,0	75,0	69,1	73,2
Výška kloubu kolenního	(u)	86,5	88,7	82,3	86,6
Výška hrbolu patního	(v)	53,1	55,0	50,4	53,0

VIII. Indexy tělesné stavby raných a pozdních kleštěnců

Index		Raní kleštěnci při živé váze v kg		Pozdní kleštěnci při živé váze v kg	
		400,00	460,75	400,00	498,75
Tělesné váhy	$(A) = \frac{a \cdot 100}{b}$	35,00	36,19	33,41	39,36
Dlouhonohosti	$(B) = \frac{t \cdot 100}{b}$	59,40	58,92	57,72	57,77
Velikosti	$(C) = \frac{n \cdot 100}{b}$	119,96	121,05	124,97	125,49
Přestavěnosti	$(D) = \frac{e \cdot 100}{b}$	106,60	105,66	105,26	105,06
Síly kostry	$(E) = \frac{r \cdot 100}{b}$	157,59	157,89	157,05	160,22
Zmasilosti	$(F) = \frac{s \cdot 100}{b}$	82,01	83,34	86,80	88,23
Páneвно-hrudní	$(G) = \frac{f \cdot 100}{h}$	95,97	94,72	96,45	93,93
Hrudní	$(H) = \frac{f \cdot 100}{g}$	64,96	65,97	65,23	66,13
Tvaru trupu	$(I) = \frac{p \cdot 100}{n}$	110,45	111,42	107,08	109,93

Jatečné hodnocení zvířat

Hodnocení zvířat před porážkou

Před porážkou (dne 17. října 1954) bylo provedeno na školním statku VŠZL v Žabčicích jatečné hodnocení zvířat v živém stavu, a to za přítomnosti zástupců VÚMR v Brně a kvalitáře VZ v Židlochovicích. Hodnocení bylo prováděno podle „Směrnice pro posuzování vykrmovaného hovězího dobytka při soutěžích a na výstavách“ (6). Kromě zmasilosti a protučnosti byl s hlediska požadavků masného průmyslu posuzován i typ a ohodnocen rovněž 1—5 body.

Zmasilost býčků a jalovic byla v podstatě stejná, neboť obě skupiny dosáhly v průměru po 3,6 bodů (tab. IX). Nejméně zmasilá byla zvířata ze skupiny raných kleštěnců.

IX. Hodnocení zvířat před porážkou

Skupina	Počet bodů za				
	prům. denní přírůstek	typ	zmasilost	protučnost	Celkem
Jalovice	6	4,2	3,6	3,8	17,6
Raní kleštěnci	7	2,5	2,7	2,8	15,0
Pozdní kleštěnci	9	3,1	3,2	2,3	17,6
Býci	10	3,5	3,6	2,5	19,6

V protučnosti býků a pozdních kleštěnců nebylo podstatných rozdílů, neboť býčci byli ohodnoceni v průměru 2,5 bodů a pozdní kleštěnci 2,3 bodů. I když ne mnoho, avšak znatelně, byla ve srovnání s výše uvedenými skupinami protučnělá zvířata ze skupiny raných kleštěnců. Nejlépe byly protučnělé jalovice, jež v průměru dosáhly 3,8 bodů.

Požadavkům masného průmyslu vyhovovaly typově nejlépe jalovice, jež dosáhly v průměru 4,2 z pěti bodů; dále následují býčci s 3,5 bodů, pozdní kleštěnci s 3,1 bodu a raní kleštěnci s 2,5 bodů.

Při posuzování zvířat s hlediska produkčního (průměrné denní přírůstky, max. 10 bodů) i s hlediska požadavků masného průmyslu (zmasilost, protučnost, typ, max. 5 bodů), dosáhli nejvyššího počtu bodů býci, a to při jednotném bodování protučnosti 19,6 bodů. Dále následují pozdní kleštěnci a jalovice s 17,6 bodů a raní kleštěnci s 15,0 body. S hlediska požadavků masného průmyslu nejlépe vyhovovaly jalovice, jež byly ohodnoceny 11,6 z patnácti dosažitelných bodů; nejméně vhodná byla zvířata ze skupiny raných kleštěnců.

Výsledky jatečného rozboru a hodnocení čtvrtí

Všechna pokusná zvířata byla dne 19. října 1954 poražena na sanitních jatkách v Židlochovicích. Jatečný rozbor jsme provedli společně se zástupci ÚKZÚZ — pobočky v Brně a VÚ pro chov prasat v Kostelci n. Orlicí. Hodnocení se dále účastnili zástupci VÚMR a masného průmyslu v Brně.

Zvířata byla porážena po předcházejícím 24 hodinovém hladovění. Během hladovění však byla napájena omezeným množstvím vody. Ztráty dopravou jsme pro velmi krátkou přepravní vzdálenost nezjišťovali a jsou uvedeny v tabulce X. společně se ztrátou hladověním. Tyto ztráty jsou u jednotlivých zvířat velmi rozdílné; největší úbytek na živé váze (11,55 %) vykazuje skupina raných kleštěnců, dále následují pozdní kleštěnci (10,67 %), býci (9,09 %) a jalovice (8,75 %).

Největší poměrnou váhu noh a hlavy z živé váhy před porážkou vykazují raní kleštěnci. Podíl kůže byl nejmenší u jalovic (8,75 %); u ostatních skupin činil 9,82—10,32 %.

X. Jatečný rozbor pokusných zvířat

Skupina	Živá váha v kg před		Ztráty vyhladověním a dopravou		Hlava		Kůže		Nohy		Dršťky plné	
	dopr.	porážkou	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Jalovice	473,40	432,00	41,40	8,75	15,20	3,52	37,80	8,75	7,50	1,74	42,80	9,91
Raní kleštěnci	460,75	407,50	53,25	11,55	15,50	3,80	40,00	9,82	8,62	2,12	40,12	9,85
Pozdní kleštěnci	498,75	440,50	58,25	10,67	15,12	3,43	44,25	10,04	8,30	1,88	46,32	10,52
Býci	543,33	494,00	49,33	9,09	17,50	3,54	51,00	10,32	9,33	1,89	48,66	9,85

Skupina	Dršťky prázdné		Střeva plná		Zaživací trakt celkem		Droby			Lůj ledvinový		Lůj střevní	
	kg	%	kg	%	kg	%	plice a srdce	játra	slezina	kg	%	kg	%
Jalovice	13,40	3,10	20,50	4,75	63,20	14,63	7,20	5,16	1,00	14,20	3,28	14,02	3,25
Raní kleštěnci	13,00	3,19	18,87	4,63	59,00	14,48	6,92	5,60	1,00	7,50	1,84	9,12	2,28
Pozdní kleštěnci	13,50	3,06	18,42	4,18	64,75	14,70	7,25	5,87	0,97	6,72	1,51	9,12	2,10
Býci	13,84	2,80	20,66	4,18	69,33	14,03	7,50	6,00	1,00	5,83	1,18	7,83	1,58

Skupina	Veškerý lůj		Váha čtyř čtvrtí		Mrtvá váha		Ztráta zabitím		Váha prázdného zvířete	Ideální výtěžnost
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Jalovice	28,22	6,53	251,41	58,19	265,61	61,48	166,39	38,52	368,70	72,03
Raní kleštěnci	16,50	4,12	236,80	58,11	244,30	59,95	163,20	40,05	348,50	70,10
Pozdní kleštěnci	15,90	3,61	262,97	59,68	269,70	61,22	170,80	38,77	375,75	71,37
Býci	13,66	2,76	297,16	60,15	303,00	61,34	191,00	38,66	424,66	71,35

I když ve váze plných drštěk a střev jsou mezi jednotlivými zvířaty určité rozdíly, je celková váha trávicího traktu zvířat jednotlivých skupin velmi vyrovnaná a činí 14,3—14,70 %.

Ztráta zabitím, stejně jako veškeré ztráty (vyhladověním, dopravou, zabitím) při vyjádření v procentech z živé váhy před dopravou, byly nejvyšší u raných kleštěnců.

Nejlépe protučnělé byly jalovice. Procento veškerého loje u nich činilo 6,53 %, z čehož na lůj ledvinový připadalo 3,28 % a na lůj střevní 3,25 %. Dále následují raní kleštěnci s 1,84 % ledvinového a 2,28 % střevního, pozdní kleštěnci a býci (3,61 % a 2,76 % veškerého loje).



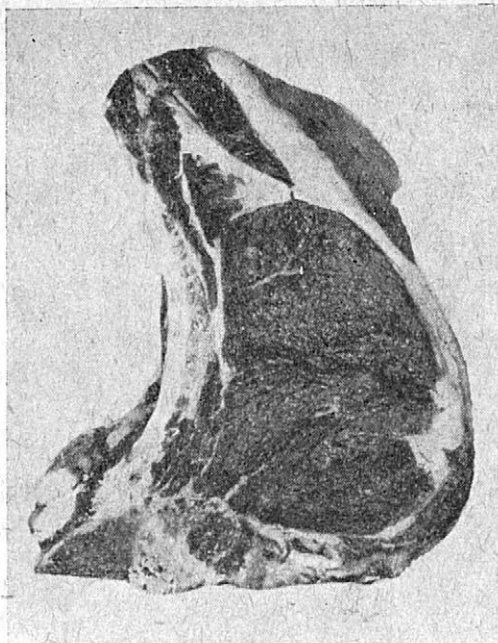
1. Zadní čtvrtě. Zleva doprava: Býk čís. 513, jalovice čís. 555, pozdní kleštěnec čís. 546, raný kleštěnec čís. 542

Výtěžnost s výjimkou raného kleštěnce čís. 544 neklesla pod 60 % a činila v průměru u jalovic 61,48 %, u raných kleštěnců 59,95 %, u pozdních kleštěnců 61,22 % a u býků 61,48 %. Také nejvyšší ideální výtěžnost vykazovaly jalovice.

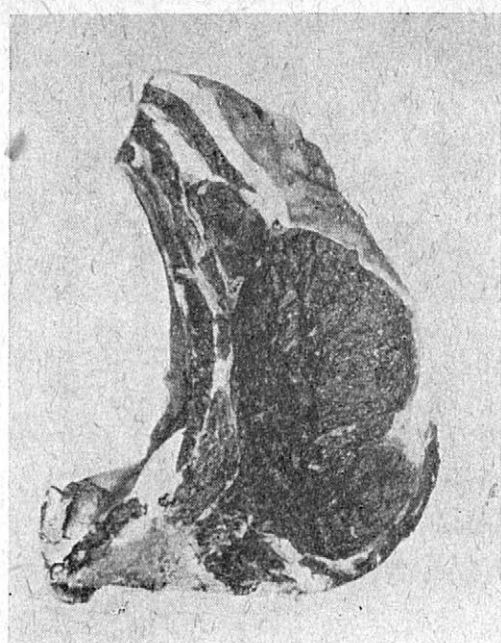
Po ukončení porážek byla s hlediska požadavků masného průmyslu ohodnocena pětibodovým systémem zmasilost a protučnělost čtvrtí. Při hodnocení zmasilosti dosáhli býci a pozdní kleštěnci po pěti bodech, jalovice 4,5 bodu a raní kleštěnci 4 body (obr. č. 1). Nejlepší protučnělost čtvrtí vykazovaly jalovice, jež byly v průměru ohodnoceny 4,2 bodu, při čemž dvěma jalovicím bylo po 0,5 bodu strženo za přílišnou protučnělost. Protučnělost čtvrtí zvířat ostatních tří skupin byla ohodnocena 3,75 — 3,85 bodu.

Výsledky technologického a chemického rozboru roštěnky

Podle smyslového posouzení roštěnky vykazovaly nejvíce mezisvalového tuku jalovice (obr. 2—5). U býků a pozdních kleštěnců nebyl zjištěn žádný mezisvalový tuk, u raných kleštěnců jen v nepatrném množství. Roštěná raných kleštěnců a jalo-



2. Roštěná z jalovice čís. 555



3. Roštěná z raného kleštěnce čís. 542

vic byla podstatně lépe mramorovaná než pozdních kleštěnců a býků. Nejzmasilejší roštěnku měli pozdní kleštěnci. Zmasilost ostatních skupin byla vyrovnaná. Nejvíce povrchového tuku měly jalovice. Mezi ranými a pozdními kleštěnci nebylo patrných rozdílů. Nejméně povrchového tuku měli býci. Nejsvětlejší barvu mělo maso z raných kleštěnců. Posuzování zvířat a hodnocení jatečných produktů (tab. XI) bylo provedeno podle bodovací soustavy pro červenostrakatý skot (6).

Při chuťovém posouzení bylo maso jalovic velmi křehké, mírně šfavnaté, mírně vláknité, velmi dobré chuti, maso raných kleštěnců křehké, dosti šfavnaté, mírně

XI. Jatečná hodnota zvířat podle bodovací soustavy pro červenostrakatý skot (6)

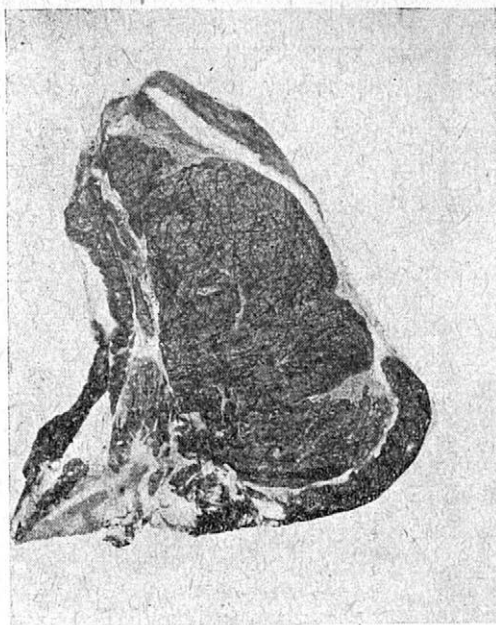
Skupina	Výtěžnost		Zmasilost (výška nej- delšího hřbetního svalu)		Typ (poměr sval- stva ke kostře)		Tukové krytí		Barva masa	
	%	bodů	mm	bodů	cm	bodů	mm	bodů	Hirt. stup.	bodů
Jalovice	61,48	10,00	81,66	6,21	48,40	3,60	18,33	6,66	10	2,00
Raní kleštěnci	59,95	10,00	82,50	6,50	45,00	6,00	7,50	3,50	7	5,00
Pozdní kleštěnci	61,22	10,00	95,00	10,00	46,25	5,75	6,50	1,50	11	1,00
Býci	61,34	10,00	87,50	6,16	48,00	6,00	2,50	0,00	9	3,00

vláknité, dobré až velmi dobré chuti, maso z pozdních kleštěnců křehké, šfavnaté, rozplývající se, velmi dobré chuti, a maso z býků křehké, ale tužší, mírně šfavnaté (sušší), mírně vláknité, dobré chuti.

Lepší protučnost jalovic vzhledem k ostatním skupinám se projevila i ve vyšším obsahu tuku v mase syrovém i vařeném. Syrové maso zvířat ostatních skupin



4. Roštěná z pozdního kleštěnce čís. 546



5. Roštěná z býka čís. 513

XII. Chemické složení syrového masa v %

Skupina	Popel	Tuk	Dusík	Bílkoviny	Sušina	Součet P+T+B
Jalovice	0,92	2,94	3,73	23,24	27,18	27,03
Raní kleštěnci	1,08	1,72	3,70	23,13	26,12	25,92
Pozdní kleštěnci	0,99	1,13	3,73	23,28	25,30	25,39
Býci	1,02	1,49	3,80	23,72	26,44	26,21

obsahovalo zhruba poloviční množství tuku (tab. XII). Zastoupení dusíku a tím i bílkovin v masu zvířat všech skupin bylo prakticky vyrovnané (3,68—3,80 %). Nejméně sušiny (37,71 %) a bílkovin (33,79 %) a naopak nejvíce popela mělo vařené maso z raných kleštěnců (tab. XIII).

XIII. Chemické složení vařeného masa v %

Skupina	Popel	Tuk	Dusík	Bílkoviny	Sušina	Součet P+T+B
Jalovice	0,58	3,94	5,75	35,81	39,93	40,33
Raní kleštěnci	0,65	3,15	5,41	33,79	37,71	37,61
Pozdní kleštěnci	0,63	2,82	6,04	37,72	40,66	41,17
Býci	0,64	1,48	6,24	39,02	41,21	41,13

Nejmenší ztráty pečením byly zjištěny u býků. V množství odkapané šťávy nebylo mezi skupinami s výjimkou raných kleštěnců podstatných rozdílů (tab. XIV).

XIV. Změny masa pečením v %

Skupina	Ztráta pečením	Odkapaná šťáva	Vysušená šťáva
Jalovice	49,10	2,35	0,68
Raní kleštěnci	48,23	2,11	0,56
Pozdní kleštěnci	51,33	2,36	0,59
Býci	41,74	2,30	0,59

Nejvodnatější byla šťáva z pozdních kleštěnců, nejméně vodnatá z masa raných kleštěnců. Avšak váhový úbytek masa vařením byl ve srovnání s ostatními skupinami u raných kleštěnců nejmenší (tab. XV). Chemický a technologický rozbor roštěnek byl proveden na podkladě spolupráce s ÚKZÚZ v Brně (vedoucí Dr Groh).

XV. Změny masa vařením

Skupina	Váha masa	Délka masa	Šířka masa	Výška masa	Objem masa
	úbytek v %				
Jalovice	41,63	18,77	20,35	+ 6,14	31,33
Raní kleštěnci	37,57	22,50	16,21	+ 6,77	17,52
Pozdní kleštěnci	40,91	15,72	28,64	3,65	34,23
Býci	47,18	16,60	19,64	5,75	37,47

(pozn.: + = přírůstek)

Zhodnocení výsledků pokusných prací a diskuse

Dosažené výsledky potvrzují již dříve zjištěnou skutečnost, že kastrace býčků snižuje intensitu růstu, přírůstky živé váhy a zvyšuje spotřebu živin na výrobu 1 kg přírůstku živé váhy, čímž zvyšuje výrobní náklady. Vlastní náklady na 1 kg přírůstku živé váhy činily u býků Kčs 6,82, u pozdních kleštěnců Kčs 7,41, u raných kleštěnců Kčs 7,74 a u jalovic Kčs 8,03. Relativní čistý výnos na 1 kg přírůstku živé váhy byl u býků Kčs 1,68, u pozdních kleštěnců Kčs 1,09, u raných kleštěnců Kčs 0,46 a u jalovic Kčs 0,47.

Průměrné denní přírůstky, dosažené v tomto pokuse, zhruba odpovídají výsledkům Páleníkovým (6). Ve srovnání s býky, již dosáhli denního přírůstku 1,114 kg, byly denní přírůstky raných kleštěnců o 20,92 % a pozdních kleštěnců o 14,51 % nižší. Nejnižšího průměrného denního přírůstku dosáhly jalovice (0,824 kg).

Rozdíly v denních přírůstcích raných a pozdních kleštěnců jsou na podkladě variačně statistického ověření výsledků neprůkazné, což odpovídá výsledkům N. S. Kolyškinové (10), E. V. Klostermana, L. E. Kunkla, P. Gerlaucha a V. R. Cahilla (8). Podstatně nižší denní přírůstky obou skupin kleštěnců ve srovnání s denními přírůstky býků jsou však vysoce průkazné. Zjištěné rozdíly se shodují s výsledky dosaženými našimi (2, 6, 15, 16) i zahraničními autory (8, 10, 14, 18, 19).

Vliv kastrace na dosahované přírůstky živé váhy je tím pronikavější, čím dříve byla provedena (1). Raná kastrace se zřetelně projevuje v řadě morfolo-
gických změn při postupné výstavbě těla zvířete a jeho celkovém vývinu. Raní kleštěnci byli v souhlase se zjištěním jiných autorů (1, 10, 14) vysokonoží a relativně kratší než pozdní kleštěnci, což je s hlediska požadavků masného průmyslu nežádoucí.

Nepříznivý vliv rané kastrace na přírůstky živé váhy se zřetelně projevoval zhruba do dosažení živé váhy zvířat kolem 200 kg. Po překročení uvedené živé váhy se přírůstky raných kleštěnců znatelně zvýšily, i když nedosáhly úrovně přírůstků býků. Se zvyšující se živou vahou zvířat bylo postupně snižování denních přírůstků raných kleštěnců znatelnější než u býků. Toto lze vysvětlit sníženou intenzitou životních dějů kleštěnců.

Méně nepříznivě se projevila pozdní kastrace. Přírůstky bezprostředně po kastraci poklesly sice znatelně, avšak doba rekonvalescence se o mnoho zkrátila proti době u raných kleštěnců. Přesto i po vyhojení byly přírůstky u pozdních kleštěnců podstatně nižší než u býků. Označíme-li přírůstky býků a pozdních kleštěnců do jejich kastrace číslem 100, dosáhl přírůstek pozdních kleštěnců po kastraci relativního čísla 79.

Rozdíly v přírůstcích živé váhy býků a jalovic se stupňovaly se zvyšováním živé váhy zvířat obou skupin. Toto lze odůvodnit intenzivnější výživou jalovic při rychlovýkrmu, která při nižších růstových schopnostech proti býčkům způsobuje časnější tvorbu tuku a tím relativně vyšší spotřebu živin na výrobu 1 kg přírůstku živé váhy. V dosahovaném denním přírůstku živé váhy participuje tuk vyšším podílem než u býků (11).

Tím lze též odůvodnit vyšší spotřebu škrobových hodnot (5,04 kg), potřebných na dosažení 1 kg přírůstku živé váhy u jalovic. U raných kleštěnců činila tato spotřeba 4,71 škrobových hodnot, u pozdních kleštěnců 4,36 škrobových hodnot a u býků 3,75 škrobových hodnot.

Spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku živé váhy býků je ve srovnání s údaji jiných autorů (2, 8, 12, 17) velmi příznivá. Vyšší spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku raných i pozdních kleštěnců zhruba odpovídá údajům Richtra a Ferbra (14), Nakláďala, Halady a Kudláčka (16), Topoleva (19) a jiných autorů (8). U jalovic je však spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy i přes uvedené již odůvodnění dosti vysoká.

Požadavkům masného průmyslu pokud se týče jatečného typu vyhovovali nejméně raní kleštěnci. Nepatrně lepší protučnělost raných kleštěnců ve srovnání s býky a pozdními kleštěnci se nijak zvlášť neprojevila v mramorovanosti roštěnky a obsahu tuku v mase. Ve srovnání s býky vykazovali též menší zmasilost a nižší výtěžnost (59,95 %). Z vyššího obsahu ledvinového loje (1,84 %) lze usuzovat na poměrně časnější tvorbu tuku než u býků a pozdních kastrátů. I při této časnější tvorbě tuku nedosáhli však takového stupně protučnělosti jako jalovice, což se projevuje i v množství tuku ledvinového, který u jalovic činí téměř dvojnásobek (3,28 %). Podobných výsledků bylo dosaženo rovněž v podílu střevního loje. Nepříznivý vliv rané kastrace se též projevil v poměru váhy hlavy a noh k živé váze zvířat před porážkou.

Pozdní kastrace se projevila příznivěji než raná kastrace již při klasifikaci skupin pokusných zvířat před porážkou jak ve zmasilosti, tak i v celkovém počtu dosažených bodů. Pouze v protučnělosti byli pozdní kastráti ohodnoceni o půl bodu níže. Při srovnání s býky se ve zmasilosti i protučnělosti těmito dosti přibližují, proti jalovicím jsou však v protučnělosti o jeden a půl bodu níže.

Výtěžnost pozdních kastrátů proti raným je o 1,27 % vyšší. Pozdní kastrace nezpůsobila však zvýšení podílu hlavy a noh z celkové živé váhy zvířat, neboť tento poměr je téměř tentýž, případně i příznivější než u býčků a jalovic.

Uvedená zjištění, týkající se vlivu rané i pozdní kastrace na jatečný typ zvířat, souhlasí též téměř úplně s výsledky prováděných měření pokusných zvířat a z nich vypočtených indexů, důležitých pro posouzení hodnoty jatečného skotu. Podle těchto indexů vykazují pozdní kleštěnci vhodnější jatečný typ.

Při zhodnocení zmasilosti a protučnosti čtvrtí poražených zvířat jednotlivých pokusných skupin byly dosaženy obdobné výsledky jako při posuzování zvířat před porážkou a po porážce před čtvrtěním. Nejvyšší zmasilosti čtvrtí dosáhli pozdní kleštěnci a býčci, největší protučnosti jalovice. Při posuzování roštěnky podle tvaru, zmasilosti a protučnosti neprokázali kleštěnci podstatné zlepšení jakosti proti býčkům. Pozdní kleštěnci předstihli však ve zmasilosti všechny ostatní pokusné skupiny. V chuťových vlastnostech masa raných kleštěnců a býků nebyly shledány podstatné rozdíly. Maso pozdních kleštěnců a jalovic bylo velmi dobré chuti, šťavnaté, křehké až velmi křehké.

Souhrnné výsledky práce potvrzují poznatky, dosažené našimi i zahraničními autory především v tom smyslu, že kastrace býčků vyvolává v organismu podstatné změny v látkové výměně, snižuje do určité míry intensitu životních dějů a tím současně mění základní podmínky pro růst a vývin jednotlivých částí zvířecího těla. Tyto změněné podmínky bude možno do určité míry vyrovnat přizpůsobením výživy vyžadovanému výrobnímu směru. Bude však nutno současně přihlížet ke standardisaci a zjakostnění jatečných výrobků při výkrmu skotu podle požadavků konsumentů a masného průmyslu. Podle těchto požadavků bude možno též stanovit konečnou váhovou třídu pro jednotlivé kategorie vykrmovaného mladého skotu.

Provedená kastrace potvrdila hlavně účelnost intensivního výkrmu býčků, pro který byly u nás vypracovány přesné směrnice. Třeba souhlasit s názorem Herziga a Karakoze, že jatečnou hodnotu zvířat a jakost masa nutno usměrnit vhodnou technikou výkrmu v posledním. krmeném období, případně i uvažovat o zvýšení konečné živé váhy. Úplně zřejmě byla potvrzena neúčelnost a nevhodnost rané kastrace, která má nepříznivý vliv na intensitu růstu, dokonalou zmasilost zvířat a na vlastní výrobní náklady. Pozdní kastrace býčků je podle vlastní práce i podle výsledků našich i zahraničních autorů účelnější po stránce dosažení požadovaných jatečných produktů i po stránce výrobních nákladů. Bude však nutno zabývat se otázkou pozdní kastrace býčků ve směru přizpůsobení techniky krmení po kastraci i případného prodloužení výkrmu pro dosažení jatečných výrobků požadované jakosti. Při tomto způsobu výkrmu bude nutno zajistit dokonalou zmasilost a přiměřenou protučnost masa pro speciální kuchyňskou přípravu i vhodné použití v masném, případně i konzervářském průmyslu. Výkrmem jalovic, nevhodných pro chov, se zajistí výroba jemně vláknitého, šťavnatého, křehkého masa s vyžadovaným protučněním, používaného pro rychlou kuchyňskou přípravu vysoce hodnotných jídel.

V praktickém srovnávacím krmném pokusu s jalovičkami, býčky a dvěma skupinami kleštěnců, z nichž jedna skupina byla kastrována ve věku 36 dnů (raní kleštěnci), druhá ve věku 437 dnů (pozdní kleštěnci, kastrace 110 dnů před porážkou), byl sledován vliv rané a pozdní kastrace býčků na výrobní poměry při výkrmu mladého skotu.

Pokus byl proveden s pěti jalovicemi, třemi býky, čtyřmi ranými a čtyřmi pozdními kleštěnci. Výživa všech uvedených skupin byla v průběhu celého pokusu jednotná. Pokus trval 411 dní, při čemž býci k pokusu zastavení o 112 dní později než ostatní pokusné skupiny.

Průměrná denní dávka za 411 dnů pokusného krmení (od začátku pokusu) obsahovala 7,67 kg sušiny, 0,696 kg stravitelných bílkovin a 4,15 škrobových hodnot, z čehož na objemná krmiva připadalo podle sušiny 66,12 % a na jádrná 33,88 %. Podle škrobových hodnot připadalo na objemná krmiva 53,22 %, na jádrná 46,78 %. Od doby zástavu býčků k pokusnému výkrmu (za posledních 299 krmných dnů) krmná dávka v průměru obsahovala 8,74 kg sušiny, 0,767 kg stravitelných bílkovin a 4,74 škrobových hodnot.

Průměrný denní přírůstek za celý pokusný výkrm činil u jalovic 0,824 kg, u raných kleštěnců 0,881 kg, u pozdních kleštěnců 0,952 kg a u býků 1,114 kg. Rozdíly v denních přírůstcích pozdních kleštěnců a raných kleštěnců, raných kleštěnců a jalovic při prověřování průkaznosti *t*-testem jsou neprůkazné. Rozdíly mezi ostatními skupinami jsou buď průkazné nebo vysoce průkazné.

Na 1 kg přírůstku živé váhy spotřebovaly jalovice 9,31 kg sušiny, 0,845 kg stravitelných bílkovin a 5,04 škrobových hodnot, raní kleštěnci 8,71 kg sušiny, 0,790 kg stravitelných bílkovin a 4,71 škrobových hodnot, pozdní kleštěnci 8,06 kg sušiny, 0,731 kg stravitelných bílkovin a 4,36 škrobových hodnot a býci 6,89 kg sušiny, 0,625 kg stravitelných bílkovin a 3,73 škrobových hodnot.

Při posuzování zvířat před porážkou vyhovovaly požadavkům masného průmyslu nejlépe jalovice, nejméně vhodné byli raní kleštěnci. Nejzmasilejší byli jalovice a býci, nejlépe protučnější raní kleštěnci a jalovice.

V pokuse bylo dosaženo vysoké výtěžnosti: býci 61,34 %, jalovice 61,48 %, pozdní kleštěnci 61,22 % a raní kleštěnci 59,95 %.

Nejvyšší procento ledvinového loje měly jalovice (3,28 %), dále následují raní kleštěnci (1,84 %), pozdní kleštěnci (1,51 %) a býci (1,18 %).

Podle organoleptických zkoušek bylo maso kleštěnců kvalitnější než maso býčků, při čemž maso pozdních kleštěnců bylo jakostnější než maso raných kleštěnců. Co do křehkosti, šťavnatosti a chutnosti masa byly nejlépe hodnoceny jalovice.

• L i t e r a t u r a

1. Bílek, J.: Učebnice obecné zootechniky. Praha, M. Z. 1933. — 2. Herzig, J.: Několik zkušeností z výkrmu mladého skotu. *Náš chov* 7, 134-136, 1952. — 3. Herzig, J.: Rychložíř mladého skotu. *Za socialistické zemědělství* 10, 1158-1168, 1952. — 4. Herzig, J. a J. Nakládal: Výsledky pokusu s rychložířem býčků na hospodářství ČSSS ve Vícemilicích. *Náš chov, chovatelský pokrok* 12, 128-132, 1950. — 5. Herzig, J., St. Knor, St. Koudela a J. Řechka: Základy krmné techniky, III. vyd. Praha, SZN 1953. — 6. Herzig, J., A. Karakoz, St. Koudela, L. Lan-

dau, J. Nakládal a Š. Páleník: Výkrm hospodárskych zvierat a racionálna výroba mäsa. Bratislava, ŠPN 1954. — 7. Karakoz, A.: Jatečná hodnota a jakost masa mladých býčků ve věku do 1 a půl roku. Náš chov, chovatelský pokrok 12, 133-140, 1950. — 8. Klosterman, E. V., L. E. Kunkle, P. Gerlauch a V. R. Cahill: The effect of age castration upon rate economy of gain and carcass quality of beef calves. Journal of animal science 4, 817-825, 1954. — 9. Kolektiv: Metody chemických rozborů krmiv. Praha, Brázda 1951. — 10. Kolektiv: Speciální zootechnika, díl I., chov skotu. Praha, SZN 1955. — 11. Koudela, St.: Obecné základy výkrmu hospodárskych zvierat. Učební pomůcka vydaná katedrou pro biotechnologii výroby živočišné zootechnické fakulty VŠZL. Brno 1951. — 12. Koudela, St.: Základy výživy a technika krmení hospodárskych zvierat. Praha, ŠPN 1955. — 13. Kudrjašov, S. A.: Praktické cvičenia z chovu hospodárskych zvierat. Bratislava, ŠPN 1953. — 14. Mangold, E.: Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels der landwirtschaftlichen Nutztiere, Bd. III., Berlin, Springer 1931. — 15. Nakládal, J.: Výsledky srovnávacího pokusu výkrmu býčků a jalovic. Náš chov, krmivová základna 3, 26-28, 1953. — 16. Nakládal, J., J. Hařada a J. Kudláček: Výsledky srovnávacího pokusného výkrmu býčků, volků a jalovic plemene červenostrakatého a kříženců. Sborník ČSAZV, řada A 3, 239-250, 1954. — 17. Páleník, S.: Rychlovýkrm býčkov plemena simentálského, pinzgavského, čiernostrakatého nížinného a křížencov simentálsko-pinzgavských. Sborník ČSAZV, řada A, 1-2, 1-13, 1953. — 18. Richter, K., E. Ferber a K. Chrzaszcz: Vergleichende Mastversuche mit jungen Bullen und Ochsen. Züchtungskunde, Bd. VII, Gottingen, DDC 1932. — 19. Topolev, I. V.: Otkorm krupnogo ragatogo skota na žome i barde. Moskva, C ISCHL 1952.

Влияние различного срока кастрации быков на производственные условия при откорме и на качество мясных туш.

Во время проведения практического сравнительного опыта с откормом нетелей, быков и двух групп кастратов, из которых одна группа была кастрирована в возрасте 36 дней (ранние кастраты), другая в возрасте 437 дней (поздняя кастрация — кастрация за 110 дней перед убоем). Производилось исследование влияния ранней и поздней кастрации быков на производственные условия при откорме молодняка.

Опыт производился с пятью нетелями, тремя быками, четырьмя ранними и четырьмя поздними кастратами. Кормление всех указанных групп было одинаковым в течение всего опыта. Опыт продолжался 411 дней, при чем бычки были включены в опыт на 112 дней позже остальных подопытных групп.

Среднесуточный рацион в течение 411 дней подопытного кормления (с самого начала опыта) состоял из: 7,67 кг сухого вещества, 0,696 кг переваримых белков и 4,15 крахмальных эквивалентов, при чем на объемные корма приходилось по количеству сухого вещества 66,12 %, а на концентрированные корма — 33,88 %. По количеству крахмальных эквивалентов на объемные корма приходилось 53,22 %, а на концентрированные корма 46,78 %. С момента включения быков в опытный откорм (в течение последних 299 кормовых дней) кормовой рацион в среднем содержал: 8,74 % сухих веществ, 0,767 кг переваримых белков и 4,74 крахмальных эквивалентов.

Среднесуточный привес в течение всего опытного откорма составлял у нетелей 0,824 кг, у ранних кастратов 0,881 кг, у поздних кастратов 0,952 кг, а у быков 1,114 кг. Разница суточных привесов поздних кастратов и ранних кастратов,

ранных кастратов и нетелей при проверке достоверности t — тестом оказалась недостоверной. Разница между остальными группами была достоверной или высоко достоверной.

На 1 кг привеса живого веса было израсходовано: на нетели — 9,31 кг сухого вещества, 0,845 кг переваримых белков и 5,04 крахмальных эквивалентов; на ранних кастратов 9,81 кг сухих веществ, 0,790 кг переваримых белков и 4,71 кг крахмальных эквивалентов; на поздних кастратов 8,06 кг сухих веществ, 0,731 кг переваримых белков и 4,36 крахмальных эквивалентов, а на быков 6,89 кг сухих веществ, 0,625 кг переваримых белков и 3,73 крахмальных эквивалентов.

При оценке животных перед забоем лучше всего отвечали требованиям мясоперерабатывающей промышленности нетели, менее пригодны были ранние кастраты. Наиболее мясистыми были нетели и бычки, по содержанию жира наилучшими оказались ранние кастраты и яловицы.

В результате произведенного опыта было достигнуто высокого выхода продукции животных: у быков 61,34 %, нетелей 61,48 %, у поздних кастратов 61,22 % и ранних кастратов 59,95 %.

Наиболее высокий процент почечного жира имели нетели (3,28 %), затем следовали ранние кастраты (1,84 %), поздние кастраты (1,51 %) и бычки (1,18 %).

В результате органолептических исследований было установлено, что мясо кастрированных животных имело лучшие показатели нежели мясо быков, при чем мясо поздних кастратов было лучшего качества, чем ранних. Что касается мягкости, сочности и вкуса мяса, то, после произведенной оценки, наиболее доброкачественным оказалось мясо нетели.

Effect of Different Periods of Castration of Young Bulls on Production Conditions in Fattening, and on Quality of Slaughter Meat

In a practical comparative feeding experiment on heifers, young bulls and two groups of castrated animals, of which one group had been castrated at the age of 36 days (early castration), the second at the age of 437 days (late castration, 110 days before slaughter), the effect of late and early castration of young bulls on the production conditions in fattening young cattle was observed.

The experiment was made with five heifers, three bulls, four early and four late castrated animals. The feeding of all these groups was uniform throughout the entire experiment. The experiment lasted 411 days, though the bulls were put in the experiment 112 days later than the other experimental groups.

The average daily ration during the 411 days of experimental feeding (from the beginning of the experiment) contained 7.67 kg of solids, 0.696 kg of digestible proteins, 4.15 starch units, bulk fodder taking 66.12 % of the solids and grain fodder 33.88 %. Of the starch units 53.22 % were in bulk fodder, and 46.78 % in grain fodder. From the time the young bulls were included in the experiment (the last 299 days of feeding), the ration contained on the average 8.74 kg of solids, 0.767 kg digestible proteins and 4.74 starch units.

The average daily weight increment during the entire period amounted to 0.824 for the heifers, for the early castrates 0.881 kg and late castrates 0.952 kg, bulls 1.114 kg. The differences in daily weight increments of the late castrates and early castrates, early castrates and heifers were not demonstrable when tested by the t -test. The differences between the other groups were either demonstrable or highly demonstrable.

Per kilogram increase in live weight the heifers consumed 9.31 *kg* of solids, 0.845 *kg* digestible proteins and 5.04 starch units, the early castrates 9.81 *kg* solids, 0.790 *kg* digestible proteins and 4.71 starch units, the late castrates 8.06 *kg* solids, 0.731 *kg* digestible proteins and 4.36 starch units, and bulls 6.89 *kg* solids, 0.625 *kg* digestible proteins and 3.73 starch units.

In judging the animals before slaughter, the heifers conformed best to the requirements of the meat industry, the early castrates conformed worst. The most meaty were the heifers and the bulls, the best fattened were the early castrates and the heifers.

High meat production was achieved in the period of the experiment: for the bulls 61.34 % increase, heifers 61.48 %, late castrates 61.22 % and early castrates 59.95 %.

The highest percentage of loin fat was had by the heifers (3.28 %), then follow the early castrates (1.84 %), late castrates (1.51 %) and bulls (1.18 %).

According to organoleptic test, the meat of the castrates was of higher quality than that of the bulls, while the meat of the late castrates was of higher quality than that of the early castrates. As far as tenderness, juiciness and taste of meat was concerned, the best were the heifers.

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Opichal M.: Další příspěvek k řešení otázky deficience krmné dávky na živočišnou bílkovinu	
Дальнейший вклад в решение вопроса недостатка белка животного происхождения в кормовом рационе	
Further Contribution to the Question concerning the Animal Protein Deficiency in Ration	575
Hejzlar Z.: K některým otázkám umělého osemenování koní	
К вопросам искусственного осеменения лошадей	
Ein Beitrag zu einigen Fragen der künstlichen Besamung von Pferden	597
Suchánek B., Dvořáček M.: Průzkum plemenného typu krav, předvedených na výstavách v r. 1956	
Обследование племенного типа коров показанных на выставках в 1956 г.	
Durchforschung des Zuchttyps der bei den Ausstellungen 1956 vorgeführten Kühe	615
Tyleček J.: Vliv různé doby kastrace býčků na výrobní poměry při výkrmu a na jakost jatečných produktů	
Влияние различного срока кастрации быков на производственные условия при откорме и на качество мясных продуктов	
Effect of Different Periods of Castration of Young Bulls on Production Conditions in Fattening, and of Quality of Slaughter Meat	633

VĚDA POMÁHÁ PRAXI

V těchto dnech vyšlo dvojčíslo 7-8 Věstníku Československé akademie zemědělských věd. Hlavní obsah časopisu je zaměřen k jedné z nejtěžejnějších otázek naší zemědělské výroby — výrobě krmiv, zejména píce. V stručném protokolu z mezinárodní konference o mechanisaci sklizně píce se čtenářům dostane četných podnětných návrhů a zkušeností vědeckých a výzkumných pracovníků z tohoto důležitého zemědělského odvětví. Se zájmem bude širokou zemědělskou veřejností přijat zejména zásadní referát předsedy ČSAZV akademika Ant. Klečky „Pícinářské problémy v ČSR“.

Pracovníky horských a podhorských oblastí jistě zaujme studie Ing. J. Bendy, pracovníka Kabinetu pro řešení soustavy socialistického zemědělství ČSAZV „Zaměření zemědělské výroby v horských a podhorských oblastech českých krajů“, ve které jsou četné závažné a vědecky podložené závěry pro zaměření zemědělské výroby v těchto oblastech. Z vyřešených vědecko-výzkumných úkolů upozorňujeme na studii dopisujícího člena ČSAZV Ing. J. Foltýna „Prověření agrotechnických lhůt setí ozimých chlebovin v odrůdových pokusech“.

Naši pěstitelé a šlechtitelé mají jistě velký zájem o zvýšení jakosti zemědělských plodin. V tom jim mohou značně pomoci zkušenosti, uveřejněné v článku „Vědečtí pracovníci k jakosti zemědělských plodin“, kde jsou citovány zkušenosti akademika J. Šimona, laureáta státní ceny Dr. J. Kolářika, dopisujícího člena L. Hrušky a akademika L. Stehlíka.

Vzhledem k tomu, že náklad uvedeného čísla je rozebrán, sdělujeme všem zájemcům, že si ho mohou vypůjčit v Ústřední zemědělské knihovně v Praze XII, Slezská 7, nebo v knihovnách výzkumných ústavů ČSAZV.

Objednávky počínaje číslem 9. zasílejte na adresu:

Československá akademie zemědělských věd,

administrace časopisů,
 Slezská 7,
 Praha XII.