

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

6/9 12 ✓

ROČNÍK 5 (XXXIII) — PRAHA, PROSINEC 1960

CENA 10 Kčs

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: akademik Vladimír Koželuha (předseda), akademik Karel Koubek, dopisující člen CSAZV dr. inž. Josef Šmerha, dopisující člen CSAZV prof. dr. inž. Josef Kopecký, doktor zemědělských věd prof. dr. inž. Jan Podhradský, dopisující člen dr. inž. Jaroslav Herzig, dr. inž. Andrej Karakoz, dr. inž. František Volf, inž. Růžena Vančíková. — Vedoucí redaktor František Němec.

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1960

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Siler R.: Srovnání jatečné hodnoty u jednotlivých typů bílého ušlechtilého prasete a plemen používaných k užitkovému křížení
 Сравнение боенского качества отдельных типов белой улучшенной свиньи и пород, используемых для промышленного скрещивания
 Vergleich des Schlachtwertes einzelner Typen des weißen Edelschweines und der zur Gebrauchskreuzung angewandten Rassen 911
- Haštabová V.: Rozmnožování a užitkové křížení slepic
 Размножение и промышленное скрещивание кур
 Vermehrung und Gebrauchskreuzung von Hennen 925
- Kalina R., Kosař K.: Využití umělé inseminace v intenzivních velkochovech slepic
 Использование искусственного осеменения кур на крупных птицефермах
 Verwertung von künstlicher Besamung in Hennegroßhaltungen 935
- Pavel J.: Kolísání obsahu enzymů amylázy a alkalické fosfatázy v mléce červenotrakatého skotu
 Колебание содержания энзимов амилазы и алкалической фосфатазы в молоке краснопестрой породы крупного рогатого скота
 Schwankung des Gehaltes an Enzymen Amylase und alkalischer Phosphatase in der Milch des rotbunten Rindes 945

Srovnání jatečné hodnoty u jednotlivých typů bílého ušlechtilého prasete a plemen používaných k užitkovému křížení

**Сравнение боенского качества отдельных типов белой улучшенной свиньи и пород,
используемых для промышленного скрещивания**

**Vergleich des Schlachtwertes einzelner Typen des weißen Edelschweines und der zur
Gebrauchskreuzung angewandten Rassen**

C. Sc. Ing. R. ŠILER

ČSAZV, Výzkumný ústav živočišné výroby Uhřetěves, ředitel inž. dr. M. Dvořáček

Došlo dne 23. V. 1960

Úvod

Četné zahraniční zkušenosti jak z SSSR, tak i ze zemí západních, kde se užitkové křížení běžně provádí již po řadu let, ukazují jeho mnohé výhody. Projevuje se vyšší životností potomstva, menším úhynem selat, větší vzrůstností a menší spotřebou krmiva na 1 kg přírůstku. Vzhledem k poměrně značné reaktivnosti bílého ušlechtilého prasete na zhoršené podmínky prostředí, ať již se týká ustájení nebo výživy, začalo se toto zootechnické opatření pod dojmem zahraničních zkušeností na základě několika vládních usnesení provádět také u nás, přičemž se kladl hlavní důraz především na zvýšení odolnosti.

V současné době se v našich krajích provádí užitkové křížení prasnic bílého ušlechtilého plemene s kancí plemene cornwallského, berkshirského a v menším počtu pak s kancí sedlovitými a přeštickými. Pokud se týká plemene sedlovitého, má být používáno výhradně k regeneraci přeštického prasete. Výhledově lze proto počítat převážně s používáním kanců plemene cornwallského, částečně berkshirského a po skončení regenerace také přeštického.

Cílem řešené práce mělo být poskytnutí základních informačních údajů o výtečnosti bílého ušlechtilého prasete v porovnání s výše uvedenými plemeny prasat, používanými u nás k užitkovému křížení. Především mělo být zachyceno porovnání podílu méněcenných částí jako určitého ukazatele vývinu kostry u bílého ušlechtilého prasete a ostatních v úvahu přicházejících plemen. Tato otázka je aktuální, zvláště v dnešní době, kdy má být výroba vepřového masa zaměřena na lehká masná prasata ve váze kolem 80 kg.

Přehled literatury

Všeobecně lze říci, že všechna kulturní plemena prasat jsou především prošlechtěna na žírnost a při dobré výživě se proto ve výši přírůstku příliš neliší, jak vyplývá např. z výsledků stanic pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat v NDR (Jahresbericht 1956). Ve váhové kategorii 40—110 kg dosáhlo např. bílé ušlechtilé prase 739, zušlechtěné 729, sedlovité 699, cornwallské 703 a berkshirské 709 g průměrného denního přírůstku.

Jak je z uvedených čísel patrné, jeví se určitá nadřazenost u obou bílých plemen zaměřených více na produkci masa, zatímco u plemen dalších dochází již v uvedené váhové kategorii k většímu ukládání tuku a tím i k menší hodnotě přírůstků a větší spotřebě živin.

Odlisné poměry se jeví při skromnější výživě, kde je obrázek obrácený. Na zhoršené podmínky reagují více náročnější plemena, především bílé ušlechtilé, zatímco u plemene sedlovitého, cornwallského a berkshirského se tak ostré snížení přírůstků neprojevuje (Weniger, 1952, Wussow a Weniger, 1954, Schumm, 1955, Ritze, 1957, Schlegel, 1958).

Uvedené skutečnosti se přirozeně odrážejí ve výtěžnosti jednotlivých částí a především v poměru částí masitých, tučných a méněcenných. Příznivého poměru masitých a tučných částí dosahují masná plemena při dobré úrovni výživy a ve vyšší váze, kdy dosahují jatečné zralosti. Plemena masosádelná a sádelná dosahují jatečné zralosti a příznivého poměru masitých a tučných částí v mnohem nižší váze.

Podle Redkina (1956) je jednou ze základních vlastností prasat sádelného, případně masosádelného typu jejich způsobilost poskytovat při různých způsobech výkrmu vepřové maso libovolné kvality.

Ve Spojených státech a v Anglii se proto získává libové vepřové maso především z mladých sádelných prasat porážených v nízké váze, kdy mají příznivý poměr masitých a tučných částí. Tato skutečnost se projevuje v tom, že 90 % všech prasat v USA chovaných patří k typicky sádelným plemenům a pouze zbytek připadá na plemena masná (Anderson, 1943).

Další charakteristickou vlastností plemen sádelného a masosádelného typu je jemnost kostry. Tak v NDR byly již v uvedeném roce 1956 zjištěny v porázkové váze 110 kg procentické podíly kostí z celého prasete u plemene bílého ušlechtilého 10,9, u bílého zušlechtěného 11,9, u sedlovitého 9,7, u cornwallského 9,2 a u berkshirského 8,1.

Mohutnost kostry vyjádřená při jatečném dělení podílem méněcenných částí je důležitým kritériem jatečné hodnoty prasat, zejména pro masný průmysl a spotřebitele.

Otázka vývinu kostry z hlediska jatečné hodnoty byla předmětem živé diskuse. V zootechnické praxi byl a dosud ještě je rozšířen názor, podle kterého je mohutná kostra nezbytným předpokladem dobré zmasilosti.

Také u nás byl s výjimkou posledních let chov prasat zaměřen na zvířata velkého rámce s nadměrným vývinem kostry. Tuto situaci dokládá nález Trávníčkův (1958), který např. zjistil, že konečná hodnota obvodu holeně kanců bílého ušlechtilého plemene činí 26,5—27 cm. Uvedený autor přitom poukazuje na zjištění Schmidta, Kliesche a Schütteho (1940), podle kterého jsou obvody holení našich kanců proti hodnotám bílých ušlechtilých prasat německých o 2 cm větší, přičemž je ještě navíc jejich průměrná živá váha ve srovnání s německými kanci o 24 kg nižší.

Je samozřejmé, že chovatel nemůže jít vzhledem k požadavku masného průmyslu a spotřebitele do extrému a musí trvat na dostatečně pevné a silné kostře. Je ovšem nutné si uvědomit, že mohutná, nebo spíše těžká kostra, nemusí být ještě známkou pevnosti. Mohutný vývin kostry nese sebou rozhodně větší nebezpečí rachitidy při nekvalitní výživě, než kostra jemnější, přiměřeně silná.

Podívejme se proto na ty exaktní výzkumné práce, které se zabývaly zkoumáním vztahů mezi vývinem kostry a jatečnou hodnotou prasat a které poskytují dostatečné množství materiálu k vyslovení konečného závěru. Schaa f (1953) ve své velmi obsáhlé práci studoval mimo jiné také vztah podílu kostí k podílu masa a tuku a našel v prvním případě hodnotu $r = 0,2986 \pm 0,0849$ a ve druhém $r = -0,5644 \pm 0,0635$. Z uvedených korelačních koeficientů jasně vyplývá, že vysoký podíl kostí není ani tak ukazatelem zmasilosti, jak se tvrdilo, ale především ukazatelem menšího ukládání tuku.

Dosud tradovanému názoru, že je třeba velké kostní plochy a tím samozřejmě silné kostry k dostatečnému nasazení masa, odporují i výsledky práce Zim m e r m a n n o v y (1956). Uvedený autor se zabýval variabilitou stehenní kosti a jejími vztahy k nasazení masa na šunce. Dospěl ke zcela jasnému, podrobnými statistickými výpočty podloženému závěru, podle kterého podíl masa na kýtě není v žádném vztahu k velikosti kostní plochy ani k délce kosti. Záleží naopak na velikosti kostní dutiny ($r = 0,505$) a síle stěny ($r = -0,454$), posuzováno na příčném řezu kosti.

W u s s o w, W e n i g e r a S c h u m m (1958) studovali podrobně otázku vztahu mezi silou kostry a jatečnou hodnotou u masných prasat německého bílého plemene ušlechtilého a zušlechtěného na stanici pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat v Radegastu. Dospěli k jednoznačnému závěru, že silná kostra prasete nemůže být v žádném případě považována za kritérium zmasilosti. Je pochybné, že by v tomto případě existovala skutečná neomezeně platná biologická zákonitost. Autoři současně dospívají k tomu, že při odpovídajícím plemenném výběru je možno dosáhnout u masných plemen prasat redukce podílu kostí za současného zlepšení jatečné hodnoty.

Také R i t t e r (1958) na základě svých výsledků se vyslovuje pro možnost chovatelské kombinace jemnější kostry s vysokou schopností produkce masa a uvádí, že jeho vysoký podíl nemusí být závislý na velkém podílu kostí. Obě tyto jatečné charakteristiky se mohou měnit nezávisle na sobě.

Z hlediska samotné kvality masa vzhledem k síle kostry je důležité zjištění A r c u l a r i o v o (1957), na něž poukazuje S t ö c k c h e n (1958). Podle tohoto zjištění ztrácí maso s přibývajícím silou kostry na kvalitě. Podle zákonitostí embryonálního vývoje jsou totiž pojivové a podpurné tkáně v úzkém vztahu. Hrubá a silná kostra je známkou hrubé a silné pojivové tkáně, která nepříznivě ovlivňuje kvalitu masa a proto se právem odmítá.

Z uvedených závěrů vyplývá důležitost přesného odhadnutí vývinu kostry a proto je nutné poukázat na některé možnosti, jimiž je možno tohoto cíle dosáhnout.

Nejpřesnějším, zároveň ovšem nejpracnější a v běžném provozu těžko proveditelným způsobem je detailní vykostění zvířat. Je třeba vítat, že se v poslední době přikročilo k tomuto způsobu zatím v pokusném měřítku ve VÚCHP v Kostelci nad Orlicí, aby se získal přesný obrázek o síle kostry u našich prasat. Získaný materiál poskytne po propočtení korelačních koeficientů a regresních rovnic podklad pro výpočet váhy kostry bez pracného vykostování.

Drívější práce (H a r i n g, 1949, W e n i g e r, 1951, S c h a a f, 1953) ukázaly, že spolehlivé vodítko pro odhad váhy kostry poskytuje nožka. W u s s o w,

Weniger a Schumm (1958) zjistili mezi váhou nožky a váhou kostí vztah vyjádřený korelačním koeficientem $r = 0,87 \pm 0,016$. Schaff (1953) zjistil na svém materiálu hodnotu $r = 0,64 \pm 0,054$. Ze vztahu $r = 0,87 \pm 0,016$ propočítali autoři regresní rovnici $K = n \times 4,0 + 890$. Podle této rovnice je možné vypočítat váhu kostry (K) v g ze známé váhy nožek (n) v g. Tento způsob je velmi výhodný proto, že zjištění váhy nožky nečiní při jatečném dělení vůbec potíží.

Dalším ukazatelem používaným na našich stanicích pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat je zjištění podílu méněcenných částí, do kterých se započítává váha hlavy bez laloku a váha nožek. Tato hodnota poskytuje poměrně dobrý obrázek o mohutnosti kostry prasete.

U živých prasat se dá usuzovat na vývin kostry podle obvodu holeně zjištěného páskovou mírou. Hodnotou této míry z hlediska vystižení mohutnosti kostry se v poslední době zabýval Arzum aňan (1957). Jednou z dalších cest k vyjádření relativního vývinu kostry je sestrojení různých indexů. Je to např. Kuderjašovem (1954) uváděný index kostnatosti.

Uvedenými způsoby byla získána dnes již velmi obsáhlá řada údajů, jež dokládají značné rozdíly ve váze kostry mezi jednotlivými plemeny.

Z uvedeného přehledu literatury je patrné, že ve srovnání s plemeny prasat masného typu vyznačují se plemena používaná u nás k užitkovému křížení a náležející k typu masosádelnému a sádelnému dřívější jatečnou zralostí a dosahují tudíž příznivého poměru masitých a tučných částí v nižší váhové kategorii.

Současné se tato plemena vyznačují jemnější, ale pevnou kostrou a tím podstatně snižují podíl méněcenných částí. Tato okolnost je zvláště důležitá při dnešním požadavku na produkci lehkých masných prasat.

Pokud se týká závislosti vývinu kostry se zmasilostí, ukazuje se podle řady prací různých autorů, že tento vztah není výrazný a že je reálná možnost dosáhnout důslednou selekcí určité redukce kostry za současného zlepšení jatečné hodnoty.

Metodika a materiál

Jako pokusného materiálu bylo použito výsledků ze stanic pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat. Na některých z těchto stanic byly zařazeny kromě bílých ušlechtilých prasat také trojice prasat cornwallských, berkshirských a přeštických, takže tím je dána možnost objektivního porovnání, i když je třeba podotknout, že u plemen, používaných k užitkovému křížení byla při porážkové váze 100 kg již překročena hranice jatečné zralosti, což se muselo nutně projevit ve vyšším podílu převážně tučných částí. Z toho důvodu bylo později u přeštických prasat přikročeno ke snížení porážkové váhy na 80 kg.

Zásadně bylo použito výsledků jen u těch prasat, u nichž se pohybovala živá váha na jatcích v rozmezí 98–103 kg. Prasata nad a pod tuto hranici nebyla do zpracování zařazena, protože relativní podíly jednotlivých částí by značně zkreslily průměrné hodnoty. Podobně při prověřování bílých ušlechtilých a přeštických prasat do váhy 80 kg byla použita jen ta prasata, jejichž jatečná váha se pohybovala v mezích 78–83 kg.

Podrobné zpracování jednotlivých typů bílého ušlechtilého prasete nebylo možno provést vzhledem k tomu, že v našich podmínkách není dosud známá prochovanost jednotlivých krevních linií z hlediska výkrmnosti a jatečné hodnoty. Současné linie jsou podchyceny pouze genealogicky. Proto bylo v tomto případě poukázáno na značnou variabilitu jednotlivých ukazatelů jatečné hodnoty u bílého

ušlechtilého prasete a velké selekční možnosti vyplývající z důsledného a systematického používání jednotlivých krevních linií a rodin.

Jako ilustrativního příkladu bylo použito porovnání potomstva po dvou liniích, lišícího se především stupněm vývinu kostry. První skupinou vyznačující se poměrnou robustností kostry bylo potomstvo kance č. 7305 Piráta a druhou potomstvo kance č. 6690 Herodesa.

Jako srovnávacího měřítka pro porovnání výtěžnosti plemen prasat, používaných k užitkovému křížení, jejichž potomstvo bylo zařazeno do kontrolních stanic, bylo použito ve váhové kategorii 20–100 kg průměrných hodnot uváděných Munkem a Kopeckým (1959), dosažených u bílých ušlechtilých prasat na stanicích pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat v Brankách, v Uhříněvsi a v Troubsku.

Je třeba poukázat na to, že počet dosud přezkoušeného potomstva prasat černých a černostrakatých plemen není ještě dostatečně reprezentativní, ale přesto poskytuje dostatečnou možnost k orientačnímu porovnání jednotlivých ukazatelů.

U přeštických prasat přešlo se později vzhledem k jejich dřívější jatečné zralosti k nižší porážkové váze, a to v 80 kg. V tomto případě bylo k porovnání použito průměrných hodnot u bílých ušlechtilých prasat, poražených ve váze 80 kg (V. turnus stanice v Uhříněvsi).

Z jednotlivých ukazatelů byly brány v úvahu tyto:

1. Celková výtěžnost.
2. Podíl převážně masitých částí.
3. Podíl převážně tučných částí.
4. Podíl méněcenných částí.

Kromě toho za účelem lepšího vystižení masitých a méněcenných částí bylo přihlédnuto k těmto dalším ukazatelům:

5. Kýta.
6. Hlava bez laloku.
7. Nožka přední.
8. Nožka zadní.

Pokud se týká celkové výtěžnosti, nelze jí přikládat takovou váhu jako ostatním ukazatelům vzhledem k tomu, že je do jisté míry zkreslována stupněm lačnosti zvířat a někdy i různými machinacemi na jatkách. Přesto k ní bylo k dokreslení celkového obrázku přihlíženo.

Dělení půlek probíhalo na jednotlivých stanicích přesně podle platných směrnic na základě způsobu popsaného Koldou a Höklem (1950).

Do podílu převážně masitých částí byla započítána váha plece bez nožky, krkovičky, kotlety a kýty bez nožky. Do podílu převážně tučných částí byla započítána váha špeku, plstě a bučku. Konečně podíl méněcenných částí byl tvořen váhou hlavy bez laloku a váhou přední a zadní nožky.

Přehled výsledků a diskuse

1. Porovnání jatečné hodnoty u jednotlivých typů bílého ušlechtilého prasete

Jak bylo již v metodické části uvedeno, bylo v tomto případě provedeno porovnání potomstva po těchto kancích:

- a) Č 7305 Pirát — představitel genealogické linie Pirát M 466 odvozované od kance Präsident S 7038.

- b) Č 6690 Herodes — představitel genealogické linie Č 648 Herodes — PK pobočná linie kance Č 250 Herakles — CH navazujícího na kance Herkules 6064.

K porovnání potomstva obou kanců byly použity záznamy z X. a XII. turnusu stanice pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat v Uhřetěvsi, ve kterých byly prověřeny 3 trojice po prvním a 4 trojice po druhém kanci. Vzhledem k tomu, že pro příliš vysokou porážkovou váhu bylo nutno ve druhém případě ze zpracování tři prasata vyloučit, bylo v obou skupinách po 9 zvířatech.

Výsledky porovnání jsou uvedeny v tabulce I.

I.

Ukazatel	Č 7305 Pirát		Č 6690 Herodes	
	průměr	kolísání	průměr	kolísání
Celková výtěžnost	77,61	77,00 – 78,22	78,38	77,23 – 80,67
Podíl masitých částí	57,91	56,21 – 61,25	57,75	55,41 – 60,24
Podíl tučných částí	30,10	26,10 – 31,82	30,75	29,06 – 31,95
Podíl méněcenných částí	8,83	8,11 – 9,89	8,10	7,75 – 8,78
Kýta	27,98	26,92 – 29,30	29,01	27,60 – 30,42
Hlava bez laloku	6,64	6,13 – 7,31	6,02	5,57 – 6,69
Nožka přední	1,11	0,86 – 1,26	1,04	0,84 – 1,18
Nožka zadní	1,08	0,99 – 1,20	1,04	0,93 – 1,16

Jak je z tabulky patrné, vyznačuje se potomstvo kance Piráta podle podílu méněcenných částí mohutnějším vývinem kostry. Rozdíl vyplývá zvláště z relativního porovnání, podle kterého je podíl méněcenných částí u potomstva po kanci Herodesovi o 8,27 % nižší. Přesto není u obou skupin mezi masitými částmi prakticky rozdílů a dokonce u váhy kýty se jeví jednoprocentní rozdíl ve prospěch potomstva po kanci Herodesovi. Také poměr méněcenných částí k částem masitým je v tomto případě příznivější a činí 1 : 7,122 proti 1 : 6,551 u potomstva po kanci Pirátovi.

Uvedený materiál tak dostatečně charakterizuje tu skutečnost, že v rámci plemene bílého ušlechtilého se naskýtají dostatečné rezervy k vyhledání výhodných typů zvířat ve smyslu dnešních požadavků, jež bude možno podchytili výběrem k dalšímu chovu.

Velmi ilustrativní jsou také mezní hodnoty jednotlivých ukazatelů zjištěné M u n k e m a K o p e c k ý m (1959) u bílého ušlechtilého prasete, jež vyjadřují jejich širokou variabilitu.

Tato variabilita se ale projevuje i v jednom vrhu. Tak např. u jedné trojice přezkušovaných prasat po kanci Pirátovi, tj. u sourozenců, byly zjištěny tyto procentické rozdíly masitých částí:

číslo prasete	porážková váha	podíl masitých částí v %
37	100	56,21
38	99	56,86
39	101	61,25

Rozdíl v tomto příkladě činí až 5,04 %. Přitom dělení prováděla jedna a též perfektní odborná síla. Podobných příkladů by bylo možno uvést celou řadu.

Důležitým úkolem státní plemenářské správy (SPS) bude proto i nadále sys-

tematické prověřování kanců, zástupců jednotlivých genealogických linií a na základě výsledků zkoušek výkrmnosti a jatečné hodnoty jejich potomstva a na podkladě dalších ukazatelů užitkovosti, vytvářet ucelené a vyhraněné chovné linie, vyhovující dnešním požadavkům.

K takovému cílevědomému postupu bylo v posledních letech přistoupeno v Anglii po založení pěti stanic, na kterých se má ročně přezkoušet 300 kanců (Development of pig production in the United Kingdom, 1955). Poměrně nákladný způsob prověřování podle dánského vzoru bude snad možno nahradit zjednodušenou metodou zkoušek výkrmnosti propracovávanou v poslední době v Maďarsku. První výsledky těchto prací byly uveřejněny Szigetím (1959).

V současné době prověřuje a doplňuje Vývojové a dokumentační středisko státních plemenářských stanic jednotlivé genealogické linie a po jejich zpracování přistoupí ke zjišťování všech podkladů, potřebných pro určení chovných linií.

Podle Šafránka (1959) bude v současné době, po rozhodnutí ÚV KSČ z březnového zasedání o produkci prasat kolem 80 kg, nezbytné provést v českých krajích změnu užitkového typu zaměřenou na vyšlechtění prasat středního rámce s ještě větší raností, s vynikajícím vývinem masných partií, zvláště šunky.

Nelze pochybovat o tom, že po několik generací prováděná cílevědomá selekce u bílého ušlechtilého plemene přinese žádoucí výsledky. Dosáhne se jich tím spíše, že v tomto případě jde o masné plemeno prasat. V této souvislosti je nutné poukázat na poměrně rychlou přestavbu užitkového typu prasat cornwallských a berkshirských v Anglii, kde se u těchto plemen již dnes setkáváme s výrazně masnými typy prasat v důsledku přísně prováděné selekce. Podobným způsobem se postupuje i ve státech ostatních, např. ve Švýcarsku u prasete zušlechťeného.

2. Porovnání jatečné hodnoty u prasat plemene bílého ušlechtilého a plemen používaných k užitkovému křížení

K tomuto porovnání byly u bílého ušlechtilého prasete použity průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů, získané na stanicích v Brankách, v Uhříněvsi a v Troubsku, uváděné Munkem a Kopeckým (1959). Z ostatních plemen jsou uvedeny zpracované výsledky plemena přeštického (24 případů), cornwallského (9 případů) a berkshirského (9 případů). U jednotlivých plemen bylo dosaženo při porážkové váze 100 kg výsledků, jež jsou uvedeny v tabulce II.

Uváděné hodnoty potvrzují především tu skutečnost, že prasata plemen používaných k užitkovému křížení již značně přesáhla hranici své jatečné zralosti a došlo u nich k daleko intenzivnějšímu ukládání tuku než u prasat bílého ušlechtilého plemene.

Jak bylo již podotknuto, je třeba brát hodnoty celkové výtěžnosti s určitou rezervou. Ukazují to i její celkové výsledné průměry, které nijak nenaznačují, s výjimkou berkshirských prasat, vztah větší výtěžnosti s vyšší produkcí tuku. Oproti bílému ušlechtilému praseti je např. výtěžnost prasat cornwallských prakticky stejná a u přeštických dokonce nižší.

V podílu masitých částí je na prvním místě bílé ušlechtilé prase, které je za současného užitkového typu v této vahové kategorii jatečně zralé. U ostatních plemen byla nalezena hodnota nižší v tomto sestupném pořadí: prase přeštické, berkshirské a cornwallské.

V podílu kýty není mezi bílým ušlechtilým a přeštickým prasetem prakticky rozdíl, u plemene cornwallského a berkshirského jsou hodnoty nižší.

II. Porovnání ukazatelů jatečné hodnoty

Ukazatel	Prasata bílá ušlechtilá		Prasata
	průměr	kolísání	průměr
Celková výtěžnost	79,30	72,00 – 85,00	78,76
Části masité	57,80	53,00 – 63,00	56,27
Části tučné	31,00	23,00 – 39,00	33,27
Části méněcenné	8,10	5,91 – 10,30	7,19
Kýta	28,80	26,00 – 32,00	28,72
Hlava bez laloku	6,15	4,51 – 8,00	5,46
Nožka přední	1,95	1,41 – 2,30	0,89
Nožka zadní	1,95	1,41 – 2,30	0,84

V podílu tučných částí je pořadí plemen: cornwallské, berkshirské, přeštické a bílé ušlechtilé.

III. Porovnání ukazatelů jatečné hodnoty u bílého ušlechtilého a přeštického prasete ve váze 80 kg

Ukazatel	Prase bílé ušlechtilé		Prase přeštické	
	průměr	kolísání	průměr	kolísání
Celková výtěžnost	76,07	70,62 – 79,48	78,02	74,75 – 81,93
Podíl masitých částí	58,09	54,03 – 61,29	56,19	51,19 – 61,70
Podíl tučných částí	30,00	27,20 – 34,42	32,16	26,83 – 38,02
Podíl méněcenných částí	8,74	7,78 – 10,77	8,15	6,80 – 9,37
Kýta	29,17	27,75 – 30,29	28,55	26,15 – 30,72
Hlava bez laloku	6,52	5,65 – 8,84	6,11	5,03 – 7,06
Nožka přední	1,12	0,96 – 1,32	1,05	0,86 – 1,24
Nožka zadní	1,10	0,93 – 1,26	0,99	0,80 – 1,19

Podle uvedených relativních podílů masitých a tučných částí jeví se tudíž v této uvedené váhové kategorii jako nejlepší bílé ušlechtilé prase. Ostatní plemena, jak bylo již konstatováno, překročila ve váze 100 kg značně hranici své jatečné zralosti a proto je u nich poměr tuku k masu užší a tím méně příznivý.

Z výrobního hlediska je ovšem třeba posoudit i podíl částí méněcenných. Záleží na tom, aby se z poraženého prasete získalo co nejvíce použitelných a co nejméně méněhodnotných, odpadních částí. Současně je třeba hodnotit i vzájemný poměr méněcenných a masitých částí, resp. jakým podílem méněcenných částí je zatížen 1 kg částí masitých. Provedeme-li podrobný rozbor v tomto směru, dostaneme poněkud odlišný obrázek.

Největší rozdíly ze všech částí se podle uvedených hodnot jednotlivých plemen nalézají v podílu částí méněcenných. Nejvyšší hodnota byla nalezena u prasete bílé ušlechtilého, zatím co u plemen ostatních byla nižší. Položíme-li podíl méněcenných částí nalezený u bílého ušlechtilého prasete rovný stu, pak je tato hodnota u prasete cornwallského o 6,17, u přeštického o 11,23 a konečně u berkshirského o 18,27 % nižší.

Prekvapuje poměrně vysoký podíl méněcenných částí u prasete cornwallského, zvláště při přihlédnutí k podílu tučných částí. Proto se také poměr méněcenných částí k částem masitým přibližuje k hodnotě bílého ušlechtilého prasete.

u jednotlivých plemen prasat ve váze 100 kg

přeštická	Prasata cornwallská		Prasata berkshirská	
	průměr	kolísání	průměr	kolísání
76,00—81,12	80,67	5,00—6,57	79,37	76,59—81,86
53,70—60,02	54,40	52,15—56,60	55,51	52,53—58,62
29,75—35,89	34,66	32,85—37,16	34,16	30,85—37,54
6,30—7,89	7,60	6,70—8,28	6,62	6,07—7,58
26,50—31,57	27,14	26,30—27,82	26,67	24,96—27,81
4,61—6,00	5,88	5,00—6,47	5,17	4,67—5,99
0,76—1,04	0,91	0,83—0,98	0,69	0,63—0,77
0,73—0,93	0,81	0,74—0,87	0,74	0,70—0,82

Velmi názorná jsou čísla v další tabulce, která ilustrují, jakým podílem méněcenných částí je zatížen 1 kg částí masitých.

IV. Zatížení 1 kg masitých částí podílem částí méněcenných

Plemeno	Podíl méněcenných částí v dkg	Relativní porovnání v %
Bílé ušlechtilé	14	100,00
Přeštické	12	85,71
Cornwallské	13	92,85
Berkshirské	11	78,57

Z uvedených čísel vyplývá v tomto případě zcela jasně převaha barevných plemen nad bílým ušlechtilým prasetem.

Podobný obrázek vyplývá také z dalšího měřítka, kterým je poměr částí méněcenných k částem masitým. Výsledky tohoto porovnání jsou sestaveny v níže uvedené tabulce.

V. Podíl masitých částí připadající na 1 kg částí méněcenných

Plemeno	Podíl masitých částí v kg	Relativní porovnání v %
Bílé ušlechtilé	7,1	100,00
Přeštické	7,8	109,85
Cornwallské	7,2	101,40
Berkshirské	8,4	118,30

Zvláště výhodný poměr méněcenných a masitých částí je u berkshirského a přeštického prasete. Přitom je třeba mít na zřeteli, že produkce masa je u uvedených plemen v této váhové kategorii již velmi malá, zatím co u bílého ušlechtilého prasete dosahuje svého vrcholu.

Na druhé straně je ovšem třeba podotknout, že při úrovni výživy na stanicích pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat je v této váhové kategorii maso bílého ušlechtilého prasete kvalitnější ve srovnání s masem plemen ostatních, kde dochází již k jeho většímu protučnění. S c h u m m (1955) např. uvádí, že při

porážkové váze 100 kg bylo v masitých částech, k nimž však řadí i bůček, nalezeno u bílého ušlechtilého prasete 33,04 a u cornwallského 37,79 % tuku.

Všechny dosud uvedené hodnoty naznačují, že bude třeba dalšího výzkumu o jatečné hodnotě uvedených plemen prasat v dnes požadované váhové kategorii kolem 80 kg. V tomto směru jsou k dispozici pouze výsledky u prasat přestických a bílých ušlechtilých. K tomuto porovnání bylo použito výsledků z V. turnusu zkoušek výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat na stanici v Uhříněvsi, kde byla bílá ušlechtilá prasata vykrmována do váhy 80 kg. Po vyřazení lehčích (pod 78 kg) a těžších (nad 83 kg) prasat bylo k dispozici celkem 93 případů. Přestických prasat bylo rovněž po vyloučení lehčích a těžších kusů celkem 37.

Z průměrných hodnot, uvedených v tab. III., je možno uvažovat, že zvláště při přihlédnutí k částem masitým (58,09 oproti 56,19 %) a tučným (30,0 oproti 32,16 %) je lepší bílé ušlechtilé prase. K a r a k o z (1948) uvádí ve svém materiálu ze stanice v Brankách na Moravě pro masité části průměrnou hodnotu 58,30 %, u částí tučných 32,07 % a konečně u kýty s nožkou 29,21 %. Průměrně se na nožku počítá cca 1 %, byla by tudíž hodnota kýty bez nožky 28,21 %.

Přestické prase dosáhlo lepší celkové výtěžnosti (78,02 % proti 76,07 %), kterou je potřeba přičíst většímu podílu tučných částí. V podílu kýty není podstatného rozdílu (28,55 proti 29,17 %). Podíl méněcenných částí byl menší a tedy příznivější (8,15 proti 8,74 %). V důsledku toho byl zatížen 1 kg částí masitých u přestického 14,50 a u bílého ušlechtilého prasete 15,04 dkg méněcenných částí. Také poměr částí méněcenných k masitým byl u přestického prasete o něco výhodnější (1 : 6,89 proti 1 : 6,64).

Velmi zajímavé je porovnání rozsahu kolísání jednotlivých ukazatelů. U masitých částí kolísají hodnoty u bílého ušlechtilého prasete v rozmezí 7,26 %, zatímco u přestického v rozmezí 10,51 %. Podobně je tomu u částí tučných. Toto značné kolísání naznačuje dosud velkou nevyrovnanost přestických prasat, což je způsobeno poměrně dosud neucelenou plemennou vyrovnaností v důsledku použití různých plemen při regenerační práci s touto plemennou skupinou prasat.

U částí méněcenných je obrázek opačný. Zde je větší rozsah kolísání u bílého ušlechtilého prasete (2,99 proti 2,57 %). Zvláště pak je toto kolísání nápadné u podílu hlavy bez laloku, které činilo u bílého ušlechtilého prasete 3,19, zatímco u přestického pouze 2,06 %. U nožek je rozsah kolísání zhruba stejný, a to u přední nožky 0,36 u bílého a 0,38 u přestického prasete. U zadní nožky je hodnota 0,33 a 0,39 %.

Souhrn

Na porovnání dvou typů bílého ušlechtilého prasete představovaného potomstvem kance Č 7305 Piráta a Č 6690 Herodesa bylo ukázáno, že nadměrný vývin kostry není nutným předpokladem dobré zmasilosti.

U potomstva po kanci Herodesovi byl při podílu méněcenných částí o 8,27 % nižším ve srovnání s potomstvem druhého kance prakticky stejný podíl masitých částí (57,75 a 57,91 %) a podíl kýty dokonce vyšší (29,01 proti 27,98 %). Uvedený materiál doložil dostatečně skutečnost, že v rámci bílého ušlechtilého plemene prasat se naskýtají dostatečné rezervy k vyhledání výhodných typů zvířat ve smyslu dnešních požadavků, jež bude možno podchytit výběrem k dalšímu chovu.

Při porovnání jatečné hodnoty bílých ušlechtilých prasat a plemen používaných k užitkovému křížení se ukázalo, že v porážkové váze 100 kg se podle podílů masitých a tučných částí projevilo jako nejlepší bílé ušlechtilé prase a po něm prase přeštické. Všeobecně lze ale říci, že barevná plemena prasat překročila v této váze již hranici své jatečné zralosti, takže u nich došlo k daleko intenzivnějšímu ukládání tuku. Na druhé straně je ovšem nutné poukázat na to, že poměr částí méněcenných k masitým, což je důležité z výrobního hlediska, byl nejhorší právě u bílého ušlechtilého prasete (1 : 7,1) a nejlepší u prasat berkshirských (1 : 8,4) a přeštických (1 : 7,8), zatímco prase cornwallské (1 : 7,2) se blížilo k hodnotě nalezené u prvního jmenovaného plemene.

V porážkové váze 80 kg bylo možno provést porovnání jatečné hodnoty bílého ušlechtilého prasete pouze s prasetem přeštickým. Z hlediska podílů masitých a tučných částí bylo opět lepší bílé ušlechtilé prase. Přeštické prase se vyznačovalo vyšší výtěžností a vyšším podílem tučných částí. Podobně jako v předešlém případě byl podíl méněcenných částí u bílého ušlechtilého prasete větší a v důsledku toho byl také poměr částí méněcenných k masitým méně příznivý.

Z á v ě r

1. Z porovnání jatečné hodnoty jednotlivých typů bílého ušlechtilého prasete vyplývá toto: Využít poměrně značné variability v rámci plemene bílého ušlechtilého prasete k selektivnímu podchycení žádoucích užitkových typů. Za tím účelem dokončit sestavení a doplnění genealogických linií prasat a postupně na základě ukazatelů užitkovosti vytvářet vyhraněné chovné linie se spolehlivým dědičným přenášením pro tu kterou linii charakteristických vlastností. Prověřovat systematicky potomstvo zástupců jednotlivých linií na stanicích pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat a k tomuto přezkušování z hlediska užitkovosti používat i zjednodušených, případně jen orientačních zkoušek výkrmnosti.

2. Z porovnání jatečné hodnoty jednotlivých plemen prasat vyplývá, že za současného stavu je bílé ušlechtilé prase jatečně zralé ve 100 kg, zatímco plemena ostatní ve váze mnohem nižší. Při dnešním zaměření výroby vepřového masa na produkci lehkých masných prasat ve váze kolem 80 kg, to znamená, že je třeba definitivně opustit ještě občas se objevující preferování bílých ušlechtilých prasat velkého rámce s nadměrným vývinem kostry a trvat bezpodmínečně na SPS naznačené linii selekce prasat středního rámce s dobře vyvinutými masnými partiemi a s jemnější, ale pevnou kostrou, projevující se především v lehčí ušlechtilé hlavě.

L i t e r a t u r a

Anderson A. L., 1943: *Introductory Animal Husbandry*. New York, The MacMillan Company, S. 325-467. — Arcularius P., 1957: Konstitutionstypen und die praktische Tierzucht. *Der Tierzüchter*, r. 9, č. 4, s. 77-78. — Arzumaňan E. A., 1957: K voprosu ob obchvatě pjasti kak metodě prižiznjennoj ocenki kostjaka sel'skochozjajstvennyh životnyh. *Doklady Vashnil*, 2, s. 33-38. — Haring F., 1949: Typ

und Nutzungsrichtung in der Schweinezucht dargestellt an Cornwalls, Edelschweinen und deren Kreuzungen. Tierzucht, 3. Jg. Nr. 8, S. 114-121. — Karakoz A., 1948: Příspěvky ke studiu jatečné hodnoty bílých ušlechtilých prasat. Knihovna prům. výživy, sv. 10, Praha. — Kolda J. a Hökl J., 1950: Dělení vepřového masa. Knih. prům. výživy. Praha. — Munk Z. a Kopecký O., 1959: Souhrnná zpráva o výsledcích zkoušek vykrmnosti a jatečné hodnoty prasat v ČSR za léta 1933-56. SZN, Praha. — Redkin A. P., 1954: Chov prasat. SZN, Praha. — Ritter E., 1958: Ein Beitrag zur Frage des Fleisch-Knochenanteils beim Schwein. Züchtungskunde, Bd. 30, H. 6, S. 276-284. — Ritze W., 1957: Schweinezucht. Haltung. Fütterung. Bauernverlag, Berlin. — Schaaf A., 1953: Beziehungen zwischen Körper-, Skelett- und Schädelmassen und dem Ansatz von Fleisch und Fett beim Schwein. S. Hirzel Verlag, Leipzig. — Schlegel W., 1958: Die Cornwallherdbuchzucht in der DDR. Schweinezucht und Schweinemast, roč. 6, č. 1, s. 13-14. — Schmidt J., Kliesch J. u. Schütte H., 1940: Messungsergebnisse an verschiedenen Schweinerassen auf den ehemaligen Wanderausstellungen der DLG und den Reichsnährstandsausstellungen in den Jahren 1924-1937. Züchtungskunde, XV., 208-230. — Schumm H. R.: Die Schlachtergebnisse der wichtigsten deutschen Schweinerassen unter dem Einfluß unterschiedlicher Fütterungsarten, Mastmethoden und Mastendgewichte. Kühn-Archiv, Bd. 69, S. 331-384. — Stöckchen J., 1958: Neue Wege in der tierzüchterischen Forschung. Tierzucht, roč. 12, č. 2, s. 54-57. — Szigeti J., 1959: A sertés-tenyésztésben alkalmazot újegyszerű teljesítményvizsgálat első eredményei. Allattenyésztés, Tom. S. No 1. 69-85. — Šafránek F., 1959: Zhodnocení stávajícího typu a plemene prasat. Materiál pro výhledový plán v chovu prasat, nepublikováno. — Trávníček J., 1958: Průběh tělesného růstu a vývinu u bílého ušlechtilého prasete ve stáří od 13 do 54 měsíců. Sborník ČSAZV, Živočišná výroba, roč. 3 (XXXI), č. 3, s. 185-202. — Weniger J. H., 1951: Untersuchungen über die Mast- und Schlachtleistung verschiedener Schweinerassen bei unterschiedlicher Fütterung sowie Futterverwertung. Diss. Halle. — Weniger J. H., 1952: Zur Frage der Futterverwertung bei Schweinen. Tierzucht, 6 Jahrg., H. 11. S. 369-374. — Wussow W. u. Weniger J. H., 1954: In welchem Masse beeinflusst das Futtereiweiß die Ausbildung der Körpermerkmale und die Schlachtqualität beim Schwein? Tierzucht, 6. Jg., H. 8, S. 270-276. — Wussow W., Weniger J. H. u. Schumm H. R., 1958: Beziehungen zwischen Knochenstärke und Schlachtqualität bei Fleischschweinen. Archiv für Tierzucht, I. B., N. 1, S. 60-73. — Zimmermann W., 1956: Über die Variabilität des Os femoris und seine Beziehungen zum Fleischeinsatz im Schinken beim Schwein. Züchtungskunde, Bd. 28, H. 1, S. 34-41.

*

Development of pig production in the United Kingdom. Report of the Advisory Committee on Development of Pig Production in the United Kingdom. London 1955.

Jahresbericht 1956 über die Mast- und Schlachtleistungsprüfungen in den Staatlichen Mastprüfungsanstalten der Deutschen demokratischen Republik. DAL, Berlin 1958.

Сравнение боенского качества отдельных типов белой улучшенной свиньи и пород, используемых для промышленного скрещивания

1. Из сравнения боенского качества отдельных типов белой улучшенной свиньи вытекает следующее. Сравнительно хорошо использована изменчивость в рамках породы белой улучшенной свиньи для селекционного закрепления желательных продуктивных типов. С этой целью докончить составление и дополнение генеалогических линий свиней и постепенно на основе показателей продуктивности создавать определенные линии разведения с надежной передачей наследственности для характерных свойств той или иной линии. Систематически проверять потомство представителей отдельных линий на станциях по исследованию способности к откорму и боенского качества свиней, а для этого контроля с точки зрения продуктивности применять и упрощение, иногда даже ориентировочные исследования способности к откорму.

2. Из сравнения боенского качества отдельных пород свиней вытекает, что в настоящее время белая улучшенная свинья является зрелой в боенском отношении при весе в 100 кг, в то время как остальные породы — при весе многим меньшем. При теперешнем направлении производства свинины на продукцию легких мясных свиней в весе около 80 кг это означает, что необходимо окончательно оставить еще иногда проявляющуюся тенденцию предпочтения белым улучшенным свиньям крупного формата с излишним развитием костяка и безусловно требовать от ГПС установления линии селекции свиней средней величины с хорошо развитыми мясными частями и с более нежным, но крепким костяком, проявляющимся прежде всего в более легкой улучшенной голове.

Vergleich des Schlachtwertes einzelner Typen des weißen Edelschweines und der zur Gebrauchskreuzung angewandten Rassen

1. Aus dem Vergleich des Schlachtwertes der einzelnen Typen des weißen Edelschweines ergibt sich folgendes: die verhältnismäßig beträchtliche Variabilität im Rahmen der Rasse des weißen Edelschweines ist für die Selektion von wünschenswerten Gebrauchstypen auszunützen. Zu diesem Zwecke soll die Zusammenstellung und Ergänzung der genealogischen Linien der Schweine beendet werden; auf Grund der Leistungskennziffern sind sukzessive ausgeprägte Zuchtlinien mit verlässlicher Erbübertragung von den für die bestimmte Linie charakteristischen Merkmalen zu bilden. Die Nachkommenschaft der Vertreter der einzelnen Linien soll in den Mast- und Schlachtwertprüfungsstationen überprüft werden; zu dieser Überprüfung vom Gesichtspunkt der Leistungsfähigkeit sind auch vereinfachte, eventuell nur Orientierungs- Mastprüfungen heranzuziehen.

2. Aus dem Schlachtwertvergleich der einzelnen Schweinerassen geht hervor, daß unter gegenwärtigen Bedingungen das weiße Edelschwein bei einem Gewicht von 100 kg schlachtreif ist, wogegen die übrigen Rassen die Schlachtreife bei einem viel niedrigerem Gewicht erreichen. Bei heutiger Schweinefleisch-Produktionsrich-

tung, die sich zum Ziel gesetzt hat, leichte Fleischschweine von einem Gewicht von 80 kg zu erzeugen, bedeutet dies, daß man von der zeitweilig auftretenden Bevorzugung von großrahmigen weißen Edelschweinen mit einer übermäßigen Skelettentwicklung endgültig Abstand nehmen muß; die von der Hauptverwaltung der Staatlichen Zuchtstationen angedeutete Selektionslinie für Schweine von mittlerem Rahmen, mit gut entwickelten Fleischpartien und einem feineren, jedoch festem Skelett, die sich vor allem durch einen leichteren edlen Kopf auszeichnet, ist unbedingt einzuhalten.

Rozmnožování a užitkové křížení slepic

Размножение и промышленное скрещивание кур

Vermehrung und Gebrauchskreuzung von Hennen

Vlasta HAŠTABOVÁ, promováný pedagog
Zemědělská technická škola, Klatovy

Došlo dne 28. VI. 1960

Úvod

Dnešní situace v drůbežnictví je charakterizována zaváděním moderních plemenářských metod a výrobních způsobů, které umožňují podstatné zvyšování výroby za příznivých ekonomických podmínek a snahou po zvládnutí zdravotních a veterinárních poměrů ve velkochovech.

Plemenářské metody naše i zahraniční popisuje podrobně Tláškal (14). Mimo jiné uvádí metodu produkce hybridních kuřat, založené na křížení dvou nepříbuzných dědičně ustálených linií. Rozšířenost této metody v USA dokazuje publikace M. V. Mackeviče (7), který píše, že ve státě Iowa se produkuje 40 % hybridních kuřat. Benediktov (2) uvádí, že majitel farmy nedaleko Londýna tvrdí, že při celkové snášce 180 až 200 vajec na jednu nosnici získává ročně 15 až 20 vajec užitkovým křížením.

V Sovětském svazu se meziplenným křížením slepic mimo jiné zabýval Nikitin (9). Uvádí, že nosnost u kříženců LXNH se zvýšila o 4,2 %. Leonov (6) prováděl meziplenné křížení mezi plemeny LXNH; produkce masa se zvýšila o 35 %, při spotřebě krmiva o 12 % větší než u čistého plemene.

Je zřejmé, že drůbežářská praxe hledá nové plemenářské metody a že je snaha dosahovat dobrých výsledků i při jednoduchých pracovně nenáročných metodách. Zároveň se ukazuje, že rentabilita chovu i plemenářské práce je rozhodujícím činitelem při pracovní metodě a že někdy není možno využívat všech poznatků genetiky nebo zootechniky, např. individuálního výběru a plemenitby, není-li jejich použití v běžné praxi hospodářsky výhodné.

Charakteristika použitého materiálu

Jako základního materiálu bylo pro pokus konaný v roce 1958 použito kombinace plemen ČZK×RI a pro pokus konaný v roce 1959 kombinací plemen SU×NH a LB×PŽ.

K pokusu v roce 1958, který byl konán hlavně za účelem sledování oplozenosti vajec a životnosti kuřat po jedné kopulaci, bylo použito slepic plemene ČZK drůbežářského kroužku ZTŠ v Klatovech a kohouta plemene RI zapůjčeného drůbežárnou Lomec státního statku Veselí. V opakovaných pokusech v roce 1959 bylo použito slepic plemen LB a SU a kohouta plemene PŽ rovněž drůbežářského kroužku ZTŠ. Kohout plemene NH byl zapůjčen z JZD Běhařov. Veškerý použitý materiál byl z plemenných chovů. Pokusy konané v roce 1959 měly ověřit výsledky pokusu z roku 1958 a mimo to byl při nich sledován vliv užitkového křížení a pohlaví na živou váhu kuřat do stáří 100 dnů.

Pracovní postup a metodika zpracování

Při všech pokusech byla nejprve provedena izolace použitých slepic od kohouta po dobu čtyř týdnů, aby byla vyloučena možnost oplozenosti vajec. Pro kontrolu, zdali některá ze slepic zařazených do pokusu nesnáší ještě po této době izolace oplozená vejce, byla poslední dvě vejce, která byla snesena na konci období izolace nasazena do líhně. Ve všech případech byla tato vejce čistá. Je tedy možno považovat čtyřtýdenní izolaci slepic od kohouta za postačující.

Po skončení doby izolace byly slepice viditelně označeny a vpuštěny k nim kohout volně do výběhu. Při kopulaci byla u příslušné slepice zaznamenána hodina a datum oplození a byla ihned odstraněna z výběhu, aby nedošlo k opakování kopulace. Po oplození všech slepic byl odstraněn kohout a slepice byly umístěny v samostatné oddělené části kurníku s vlastním výběhem. Kontrola snášky byla prováděna pomocí kontrolních hnízd. Vejce byla sbírána každé dvě hodiny a označována datem snesení a číslem matky. Do líhně byla vejce nasazována vždy v rozmezí 10 dnů a k dolíhnutí bylo použito klíček pro kmenové líhnutí, aby byla zajištěna správná evidence kuřat, která byla ihned po vylihnutí označena. U pokusů prováděných v roce 1959, při kterých byl sledován i vliv heterose a pohlaví na živou váhu, byla kuřata vážena první den a potom každý desátý den až do stáří 100 dnů.

O průběhu všech pokusů byly vedeny přesné záznamy, v nichž bylo uvedeno: datum a hodina kopulace, záznam o snášce, v němž byla uvedena i váha vejce a barva skořápky, datum nasazení, výsledky kontroly vývoje zárodků během líhnutí. U pokusů z roku 1959 ještě záznamy u jednotlivých kuřat od narození do stáří 100 dnů o živé váze a zbarvení. Zjištěné výsledky jsou shrnuty v přehledných tabulkách a grafech uvedených v příslušných kapitolách experimentální části práce. Pro vyjádření průkaznosti vlivu heterose a pohlaví na živou váhu bylo při variačně statistických výpočtech použito následujících symbolů:

$\bar{x}$ = průměr	n = počet případů
$S\bar{x}$ = střední chyba průměru	V = variace
s = směrodatná odchylka	S = součet
v = variační koeficient v %	N = počet stupňů volnosti
t = test průkaznosti	

Pro výpočet jednotlivých ukazatelů bylo použito následujících vzorců:

$$\bar{x} = \frac{S(x)}{n} \quad S\bar{x} = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad s = \sqrt{V}$$

$$V = \frac{S(x - \bar{x})^2}{N} \quad N = n - 1 \quad v = \frac{100 s}{\bar{x}}$$

$$t_{(N)} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S^2_{\bar{x}_1} + S^2_{\bar{x}_2}}} \quad t_{(N)} = t_{(n_1 + n_2 - 2)}$$

Vzorec Snedecorův pro výpočet t při větším rozdílu mezi n_1 a n_2

$$t_{(N)} = \frac{\bar{d}}{\bar{d} + \bar{x}_1 - \bar{x}_2} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot N}{(n_1 + n_2) \cdot [S(x_1 - \bar{x}_1)^2 + S(x_2 - \bar{x}_2)^2]}}$$

Experimentální část

A. Oplození vajec a životnost kuřat po jedné kopulaci

V prvním pokuse konaném v roce 1958 bylo hlavním úkolem sledovat oplozenost vajec a životnost kuřat — kříženců kombinace plemen ČZK × RI, vylíhlých z vajec oplozených po jedné kopulaci (tab. I).

I. Oplození a líhnutí vajec u kříženců ČZK × RI

Číslo nos.	Počet vajec				Počet zárodků			
	snese-ných	nasaze-ných	oploze-ných	čistých	živých	poško-zených	odumře-lých	vy-líhlých
2	16	16	9	7	7	1	1	7
4	12	12	6	6	6	—	—	6
6	15	15	7	8	7	—	—	7
7	18	17	14	3	12	—	2	12
8	11	11	7	4	7	—	—	7
celk.	72	71	43	28	39	1	3	39

V roce 1959 byly provedeny dva ověřovací pokusy s kombinacemi plemen SU × NH a LB × PŽ, v nichž byla sledována jak otázka oplozenosti vajec a životnosti kuřat po jedné kopulaci, tak i vliv křížení a pohlaví na živou váhu a intenzitu růstu, kromě jiných vedlejších otázek uvedených v diskusi. V těchto ověřovacích pokusech byly získány prakticky stejné výsledky v oplozenosti vajec a životnosti kuřat jako v pokuse z roku 1958, jak vyplývá z tabulek II pro kombinaci LB × PŽ a III pro kombinaci SU × NH.

II. Oplození a líhnutí vajec u kříženců LB × PŽ

Číslo nos.	Počet vajec				Počet zárodků			
	snese-ných	nasaze-ných	oploze-ných	čistých	živých	poško-zených	odumře-lých	vy-líhlých
LB 1	16	16	13	3	11	1	1	11
LB 2	13	13	6	7	6	—	—	6
Celk.	29	29	19	10	17	1	1	17

III. Oplození a líhnutí vajec u kříženců SU × NH

Číslo nos.	Počet vajec				Počet zárodků			
	snese-ných	nasaze-ných	oploze-ných	čistých	živých	poškoze-ných	odumře-lých	vy-líhlých
SX 1	16	16	11	5	10	—	1	10
SX 2	15	15	11	4	11	—	—	11
Celk.	31	31	22	9	21	—	1	21

IV. Oplození a líhnutí vajec u tří kombinací křížení

Kombinace	Počet vajec				Počet zárodků			
	snese-ných	nasaze-ných	oploze-ných	čistých	živých	poškozených	odumře-lých	vy-líhlých
ČZK × RI	72	71	43	28	39	1	3	39
LB × PB	29	29	19	10	17	1	1	17
SU × NH	31	31	22	9	21	—	—	21

Srovnání výsledků pokusů v roce 1958 a 1959 je uvedeno v tabulce IV.

V. Srovnání živé váhy u kuřat LB, PŽ a LB×PŽ

Stáří	♀ LB	♀ PŽ	♀ LB×PŽ	♂ LB	♂ PŽ	♂ LB×PŽ
1 dne	35	37	39,4	35	37	38,7
100 dnů	1000,0	1182,0	1134,3	1200,0	1212,0	1199,2

VI. Živá váha kuřat SU a kříženců

	Průměrná váha				
	nar.	10	20	30	40
$\bar{x}$ ♀ SU×NH	40,9	99,0	185,1	331,5	575,4
$\bar{x}$ ♂ SU×NH	40,8	97,9	207,9	362,0	643,0
% index ♂ : ♀	99,7	98,8	112,3	109,2	111,7
$\bar{x}$ ♀ SU	41,3	62,0	143,3	252,6	416,6
$\bar{x}$ ♂ SU	40,0	54,3	134,0	264,0	446,6
% index ♂ : ♀	96,8	87,5	93,5	104,5	107,2
$\bar{x}$ SU×NH	40,8	98,4	195,9	346,0	607,6
$\bar{x}$ SU	40,6	58,6	138,6	256,3	431,6
% index SU×NH : SU	100,5	170,0	144,5	134,0	141,0

Na doplnění výsledků uvádím, že v pokuse z roku 1958 snesla poslední oplozené vejce slepice č. 7, a to dvacátý den po kopulaci a za toto období snesla 14 vajec — všechna oplozená. V pokuse z roku 1959 snesla poslední oplozená vejce slepice LB 1 devatenáctý den po kopulaci a za toto období snesla 13 oplozených vajec a slepice SU 2 snesla poslední oplozené vejce ještě dvacátýprvý den po kopulaci a do tohoto dne snesla 11 vajec všechna oplozená. Tato čísla udávají maximum rozmezí dnů od kopulace do snesení posledního oplozeného vejce.

V pokuse konaném v roce 1959 neuhynulo do stáří 100 dnů ani jediné kuře. Pokud jde o kuřata ČZK × RI z roku 1958 neuhynula nikdy kuřata vylíhlá z posledních oplozených vajec. Z toho vyplývá, že na životnost kuřat nemá vliv rozpětí od data oplození do snesení oplozeného vejce. Totéž bylo zjištěno při kontrole životnosti zárodků během líhnutí.

B. Vliv pohlaví a heterose na živou váhu kuřat do stáří 100 dnů

V části pokusu s kříženci LB × PŽ byly výsledky negativní. Vliv pohlaví na živou váhu ve 100 dnech se projevil jako neprůkazný. Vypočtené $t=1,57$ nedosahuje pro $N=15$ meze tabulkového testu průkaznosti pro $P=0,05$, který se rovná 2,13.

Vliv křížení se projevil pouze na živou váhu u kuřiček, kdežto u kohoutků se neprojevil téměř vůbec, jak vyplývá z tab. V, kde základní čísla pro kuřata LB

VII. Variačně statistické hodnoty pro živou váhu kuřat SU × NH a kuřat SU ve 100 dnech

Pohlaví a příslušnost kuřat	n	$\bar{x}$ 100	$S\bar{x}$ 100	s 100	v %	% Index růstu SUNH: SX
♀ SU	3	1368,3	50,86	88,2	6,5	100
♀ SU × NH	11	1609,6	34,08	115,4	7,1	117,5
♂ SU	3	1441,3	62,58	108,4	7,5	100
♂ SU × NH	10	1921,3	61,06	193,1	10,0	133

SU × NH od narození do stáří 100 dnů

ve stáří:					
50	60	70	80	90	100 dnů
818,9	958,1	1072,6	1223,5	1425,7	1609,6
909,4	1050,2	1202,7	1413,0	1643,4	1921,3
111,1	109,6	112,5	115,1	115,3	119,3
503,6	670,0	905,0	1087,0	1172,6	1368,3
537,3	683,3	986,6	1140,0	1292,3	1441,3
107,0	102,0	109,2	105,0	110,2	105,3
862,0	1002,0	1134,5	1313,7	1529,4	1758,0
520,5	676,6	945,8	1113,5	1232,5	1404,8
166,0	148,0	120,0	118,0	124,0	125,0

jsou převzata z literatury (12); údaje pro plemeno PŽ jsou vlastní, získané u kontrolní skupiny.

Nejpodrobněji byl v pokusech sledován vliv křížení a pohlaví na živou váhu a intenzitu růstu u kombinace SU × NH. Výsledky jsou patrné z tab. VI a grafu 1. Variálně statistické hodnoty jsou shrnuty v tabulce VII.

Pro vyjádření průkaznosti vlivu pohlaví na živou váhu u kříženců SU × NH ve stáří 100 dnů bylo použito metody Fischerovy. Vypočtený test průkaznosti $t=4,45$ přesahuje hranice vysoké průkaznosti (tabulkové $t=2,86$ pro $N=19$ při $P=0,01$). U kontrolní skupiny plemene SU se vliv pohlaví na živou váhu neprojevil jako průkazný; vypočtené $t(4)=0,81$.

Pro vyjádření vlivu křížení byl vypočten test průkaznosti pomocí vzorce *Snedecorova*, aby byla vyloučena chyba z rozdílu počtu případů u jednotlivých skupin. Při vyhodnocení rozdílu živé váhy ve stáří 100 dnů mezi kříženci SU × NH a kuřaty SU u jednotlivých pohlaví se projevil průkazný rozdíl pouze u kohoutků, kde vypočtené $t(11)=2,65$ a přesahuje mez průkaznosti [tabulkové $t(11)=2,20$ při $P=0,05$], kdežto u kuřiček nedosahuje meze průkaznosti, ale je jí velmi blízký. Vypočtené $t(12)=2,16$, tabulkové $t(12)=2,18$.

Diskuse

Ve speciální zootechnice malých hospodářských zvířat (4) na str. 37 uvádějí autoři: „Účinek po pojmání se jeví teprve čtvrtý až pátý den a trvá 14 až 21 dnů.“ *Vojtišková* (15) na str. 23 píše doslovně: „... ve shodě s tím uvádí *Trefjakov* a *Nikitin*, že spermie mohou žít v horním vejcovodu 2 až 4 týdny. Tak by bylo možné pochopit, proč jsou vejce ještě dlouho po izolaci od kohouta oplozená. Tak *Curtish* a *Lambert* udávají 21 dní, *Crew* 23 dní, v naší praxi případ 24 dnů.“ V „Knize o drůbeži“ (3) je uvedeno „... tímto způsobem je umožněno, že slepice snáší po poslední kopulaci oplozená vejce ještě 10 až 20 dní. Vajíčka snesená po této době jsou neoplozená.“ *Mátla* (8) píše „... vajíčko se může oplodnit až po dvou až třech hodinách po kopulaci. Samčí pohlavní buňky si udržují svou životnost někdy až 28 dní. Jednou kopulací je zpravidla oplozeno více vajec. S odstupem času procento oplozených vajec klesá. Udává se, že vejce jsou po jednom pojmání oplodněna první týden na 80 %, druhý týden jen asi na 20 % a ve čtvrtém týdnu jen asi na 4 %.“

Ve své práci jsem zjistila, že slepice snesly první oplozené vejce po pojmání většinou až třetí den nebo také až čtvrtý nebo pátý den. Počet oplozených vajec po jedné kopulaci je u různých slepic téhož plemene různý. Nejdéle nesla oplozená vejce slepice SU2, a to 21 dní, u česek bylo maximum 20 dní, u leghorn 19 dní. Maxima počtu oplozených vajec jsou velmi blízká a nelze z nich usuzovat na rozdíly v počtu oplozených vajec po jedné kopulaci u jednotlivých plemen. Také minimální počet dnů, kdy slepice nese ještě oplozená vejce, se shoduje s údaji v literatuře (u česek 13 dnů, u leghorn 14 dnů). U většiny nosnic, které za tutéž dobu snesly více vajec je samozřejmě větší počet oplozených vajec, ale také delší doba, po kterou nesly oplozená vejce.

Procento oplození vajec v prvním a posledním týdnu se shoduje s údaji *Mátla*, ale v druhém týdnu dosahuje téměř 100 % oplozenosti a v třetím týdnu, který *Mátla* neuvádí, dosahuje 65 až 75 %. V pokuse je jediný případ, že nosnice snesla vejce čisté (jako předposlední) a pak ještě jedno oplozené.

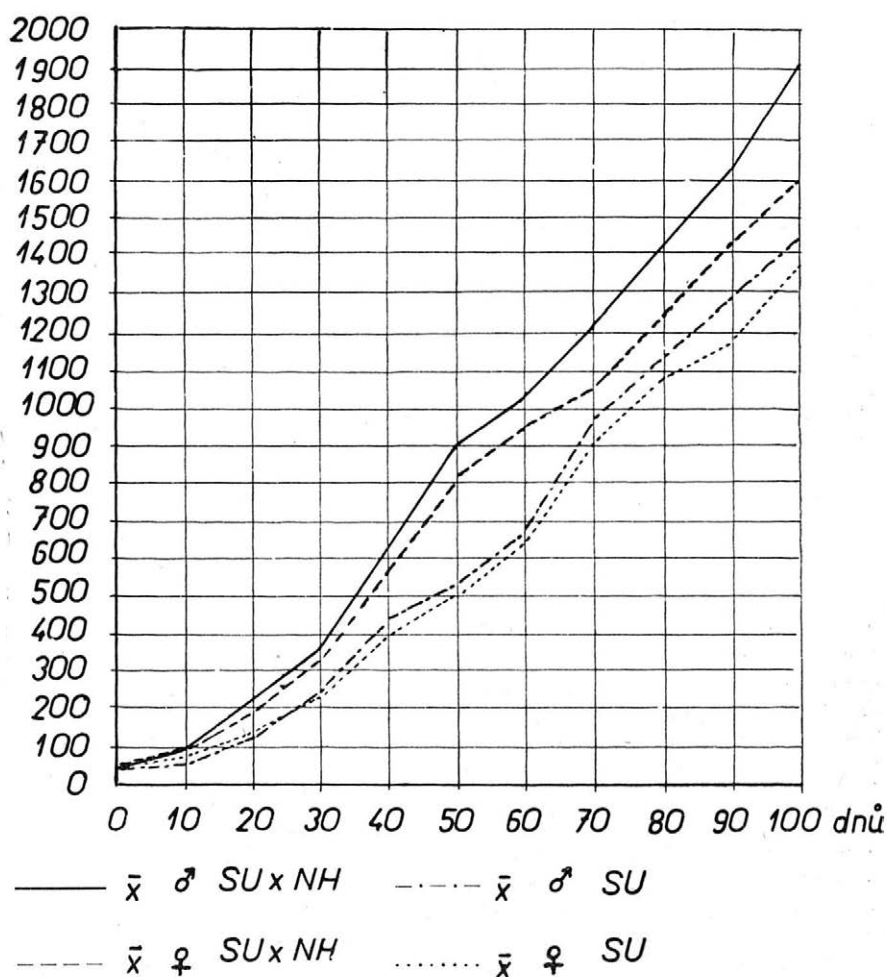
Kromě této hlavní otázky jsem sledovala xenii, tj. změnu v pigmentaci vajec u plemen slepic nesoucích vejce s bílou skořápkou po kopulaci kohoutem plemene,

kteřé snáší vejce s pigmentovanou skořápkou. Výsledek byl negativní, což se shoduje s názorem Štěpánka (13), že barviva pro zbarvení skořápky dodává vejcovod a neshoduje se s údaji Vojtíškové (15).

Protože bylo k pokusu použito několika plemen mohl být sledován heterózní účinek. Nejvíce se projevil u kříženců SU × NH, kdežto u kříženců LB × PŽ se neprojevil vůbec, lépe řečeno se projevil jako negativní. Vysvětlení možno hledat v tom, že intenzita růstu kuřat LB je vysoká, kdežto intenzita růstu kuřat PB je zpočátku malá. Je možno říci, že se projevil jak vliv otce (na intenzitu růstu) tak vliv matky (na živou váhu; $\bar{x}$ u kříženců je u kuřiček i kohoutků nižší než u kontrolní skupiny PŽ). Heterózní účinek se nemusí projevit vždy nebo u každého jedince (10).

Při křížení SU × NH jde o kombinaci dvou středně těžkých plemen. V Ivance pri Dunaji (11) UÚ pro chov drůbeže uskutečnili pokus s třemi kombinacemi

Váha v g



Graf 1. Srovnání růstu živé váhy kuřat kříženců SU × NH a kuřat SU

křížení, a to $SU \times NH$, $RI \times WB$ a $WB \times NH$. V první kombinaci se projevil nejlepší heterózní účinek, neboť kříženci dosáhli o 30 % vyšší váhy než kříženci ostatních dvou kombinací a při nižší spotřebě krmiva. Vhodnost produkce kříženců $SU \times NH$ na masný výkrm se v mém pokuse potvrdila.

Při pokuse byla sledována možnost určování pohlaví u kříženců podle různého zbarvení. V literatuře se uvádí, že při křížení kohoutů tzv. zlatých plemen (RI , NH) se slepicemi stříbrných plemen (LB , WB i SU světlá) jsou slepičky červené a kohoutci světlejší. Metoda rozpoznání pohlaví podle barvy u jednodenních kuřat využívá prakticky odlišného zbarvení chmýří k vytřídění kohoutků pro jatečný výkrm. V pokuse s kříženci $SU \times NH$ byli kohoutci světlejší, většinou habitu sussex, kdežto slepičky žlutohnědé, často s hnědým chmýřím na zádech a hlavě. Zbarvení jednodenního kuřete je nejvýraznější a nejtypičtější, postupně se barva mění a po 20 až 30 dnech se rozdíly v opeření stírají kromě případu, že kříženec je zcela habitu NH nebo SU .

Význam pro praxi

Podle počtu oplozených vajec po jedné kopulaci je možno řídit technické osemenování drůbeže (i když se zatím provádí jen málo pro možnost rychlého rozmnožování druhu). Při sestavování hejna dávat do líhni vejce až několik dní po přidělení kohouta; vybírat vejce k nasadě jen od dobrých nosnic, protože procento oplozenosti je u nich vyšší.

Význam užitkového křížení je pro zvýšení produkce masa a vajec všeobecně uznáván a počítá se i s kumulativním účinkem heteróze, především s lepší životností, líhnivostí a odolností proti chorobám.

Po stránce plemenářské bude nutno neustále pokračovat ve zvyšování užitkovosti dosavadních plemen vybíráním a rozmnožováním nejvhodnějších linií v kmenových chovech a vyzkoušet vhodné kombinace a metody užitkového křížení.

Souhrn

V první otázce sledované pokusem o počtu oplozených vajec a životnosti vajec po jedné kopulaci bylo dosaženo výsledků, které potvrzují názor, že slepice nese po kopulaci ještě určitou dobu oplozená vejce. Poslední oplozené vejce snesla slepice SU 2 21 dnů po kopulaci. Rozmezí maxima je u slepic použitých plemen velmi malé — ČZK 20 dnů, LB 19 dnů, takže nezáleží na plemeni.

Pořadí oplozeného vejce sneseného po jedné kopulaci se neprojevovalo na životnosti zárodků a kuřat do stáří 100 dnů.

V otázce vlivu heteróze a pohlaví na živou váhu kuřat ve stáří 100 dnů se projevil vliv heteróze nejvýrazněji u kříženců kombinace $SU \times NH$, u kterých se též projevil nejvýrazněji vliv pohlaví. U kombinace $LB \times PŽ$ se vliv heteróze neprojevil a rovněž vliv pohlaví nebyl výrazný. Z toho vyplývá, že ne každé meziplemenné křížení musí přinést kladný výsledek a že je nutné stále hledat vhodnější kombinace.

1. Babuškin, ing.: Vplyv sovietských skúseností na kríženie hydiny v ČSR, čas. Drúbežnictví, č. 11, 1957. — 2. Benediktov I.: Co jsme viděli v Anglii, SZN, Praha, 1956. — 3. Hlouška a kol.: Kniha o drůbeži, SZN 1956. — 4. Kolektiv: Chov zvířat, učebnice pro ZTŠ, SZN 1955. — 5. Kolektiv: Chov drob. hosp. zvířectva, učebnice ZTŠ, SPN 1957. — 6. Leonov: Meziplenné křížení slepic v sovchoze Komunarka, čas. Soc. věda-zemědělství, č. 2, roč. III, 1953. — 7. Mackevič: Co jsme viděli v USA a Kanadě, SZN, 1956. — 8. Mátl: Lihnutí drůbeže, SZN, 1957. — 9. Nikitin: Pticevodstvo, Moskva 1948. — 10. Orel V.: Užitékové křížení drůbeže, čas. Za soc. zem., č. 23, 1956. — 11. Peter - Orságh: Ako sa osvedčilo kríženie, čas. Drúbežnictví č. 9, 1958. — 12. Rjabokov - Nedochlebová: Meziplenné křížení užitékového dobytka a drůbeže, čas. Sov. věda-zeměd. č. 4, roč. I, 1952. — 13. Štěpánek: Přírodopis živočišstva, díl II, Orbis 1956. — 14. Tláškal J.: Nové plemenářské metody v chovu drůbeže, čas. Za soc. zem. č. 23, 1957. — 15. Vojtišková a kol.: Vývoj kuřete. ČAV 1955. — 16. Macek - Pokorný: Zakládání a hodnocení biolog. pokusů, skript SPN, 1956.

Размножение и промышленное скрещивание кур

По первому вопросу, изучаемому в опыте с числом оплодотворенных яиц и их жизнеспособностью после одной копуляции, были получены результаты, подтверждающие мнение о том, что курица после копуляции еще в течение определенного времени несет оплодотворенные яйца. Последнее оплодотворенное яйцо курицы породы сассекс 2 снесла на 21 день после копуляции. Диапазон максимума у использованных в данном опыте кур был весьма небольшим: у кур породы «ческа злата кропенка» 20 дней, у белых леггорнов — 19 дней, так что порода кур не играет роли.

Порядок оплодотворенного яйца, снесенного после одной копуляции, не оказал влияния на жизнеспособность зародышей и цыплят до возраста 100 дней.

В отношении влияния гетерозиса и пола на живой вес цыплят в возрасте 100 дней, влияние гетерозиса ярче всего проявилось у помесей комбинации Сассекс X Нью-гемпшир, у которых наиболее выразительно проявилось также и влияние пола. У комбинации Леггорн белый X Плимутрок полосатый влияние гетерозиса не проявилось, а также и влияние пола не было выразительным. Из этого вытекает, что не каждое межпородное скрещивание должно дать положительный результат и что необходимо постоянно искать более пригодные комбинации.

Vermehrung und Gebrauchskreuzung von Hennen

Bei der Lösung der ersten Frage über die Anzahl der befruchteten Eier nach einmaliger Kopulation wurden Ergebnisse erzielt, die die Ansicht bestätigen, daß die Henne nach der Kopulation noch eine gewisse Zeit befruchtete Eier legt. Das letzte befruchtete Ei wurde von der Henne SU 2 21 Tage nach der Kopulation gelegt. Die Spanne des Maximums ist bei Hennen der angewandten Rassen sehr gering: Böhmisches gesprenkelte Hühner 20 Tage, LB 19 Tage, so daß die Rasse keine Rolle spielt.

Die Reihenfolge des befruchteten Eies, welches nach einmaliger Kopulation gelegt wurde, hatte keinen Einfluß auf die Vitalität der Keime und der Kücken im Alter bis zu 100 Tagen.

Bezüglich der Frage des Einflusses der Heterosis und des Geschlechtes auf das Lebendgewicht der Kücken bis zu einem Alter von 100 Tagen, zeigte sich der Einfluß der Heterosis bei der Kreuzung $SU \times HN$, bei welcher auch der Einfluß des Geschlechtes am ausgeprägten zum Vorschein kam. Bei der Kombination $LB \times PZ$ zeigte sich kein Einfluß der Heterosis und auch der Einfluß des Geschlechtes war unbedeutend. Daraus geht hervor, daß nicht jede zwischenrassige Kreuzung ein positives Ergebnis bringen muß und daß es notwendig ist, stets zweckmäßigere Kombinationen zu suchen.

Využití umělé inseminace v intenzivních velkochovech slepic**Использование искусственного осеменения кур на крупных птицефермах****Verwertung von künstlicher Besamung in Hennengroßhaltungen**

Rudolf KALINA, Květoslav KOŠAŘ, prom. vet. lékař
Stanice velkovýrobní technologie drůbeže ČSAZV, Chrustenice

Došlo dne 1. VII. 1960

Úvod

Podle III. pětiletého plánu musí být do konce roku 1965 umístěno v intenzivních velkochovech 5,000.000 nosnic, aby se zvýšila užiteklost drůbeže a produktivita práce při maximální úspoře zemědělské půdy na výběhy.

Zavedení intenzivních forem výroby vyžaduje celou řadu opatření investičních a zootechnických. Často staví chovatele i před nové problémy. Jedním z těchto problémů jest zajištění dostatečného množství násadových vajec po celý rok. Dosavadní způsob dodávky vajec od chovů na volném výběhu projevil se velkým finančním zatížením intenzivních velkochovů a hledají se tudíž nové cesty k získávání hodnotných násadových vajec. Jednou z možností by mohla být umělá inseminace slepic chovaných v klecích.

Do roku 1936 sloužila umělá inseminace výhradně mezidruhovému křížení, které normálním pářením nemůže být uskutečněno. Teprve v intenzivních velkochovech nabývá inseminace drůbeže většího hospodářského významu. Vedle inseminace v chovech krůt, již se ve velkochovech v USA dosáhlo o 10 % lepšího oplození než při normálním páření, nachází inseminace velký význam při klecovém chovu slepic, kde by jiným způsobem nebylo možno získat násadových vajec a tím potomstva. Umělá inseminace využíváme ovšem i jinak. Tak např. je možno od starého kvalitního kohouta, který se již přirozeně nepáří, oplozovat ještě asi 60 slepic. Tím se prodlužuje životnost vynikajících jedinců.

Pomocí umělého odběru semene je možno snadno hodnotit kvalitu semene kohouta a vyřadit z chovu kohouty, jejichž semeno nezaručuje dobré oplození. Touto cestou je tedy možno včas poznat neplodnost. Výměna kohoutů za pomoci kontroly semene je tím umožněna i během líhářské sezóny, čímž je oplozenost možno zvýšit.

Historický vývoj umělé inseminace slepic

Prvním průkopníkem inseminace u drůbeže byl E. Ivanov, který v roce 1902 získával semeno z konce vývodných cest usmrcených kohoutů a oplodnil jím slepici. Tím prokázal, že inseminace u ptáků je možná, i když tato forma odběru nemohla sloužit chovatelské praxi.

V roce 1914 Payne nechal kohouty normálně pojmát a potom vybral z kloaky slepice semeno malou žížalkou. Tímto semenem pak inseminoval slepice jiné. V poz-

dější době byly vyvinuty různé druhy sběračů, do kterých bylo semeno zachycováno. Tak například Ischikava (1933) používal k zachycování semene u kohoutů sběrače, který připevnil kohoutovi na kloaku. Tuto metodu zlepšil Švec (1956) tím, že místo preservativu použil půlku dudlíku, který upevnil do drátěné mřížky, kterou pomocí tkalounu upevňuje na kloaku kohouta. Serebovský a Sokolovskaja (1934) prováděli odběr semene pomocí elektrického proudu. Další metoda odběru semene vypracovaná Burrowsem a Quinnem byla založena na masáži krájině břišní. F. R. Sampson (1946) vyvinul techniku odběru semene jedním člověkem a Cooper (1955) sestrojil odsávací zařízení na získávání semene. Největšího významu v praxi dosáhla metoda odběru semene pomocí masáže, kterou Lützenberg hodnotí takto:

Při pečlivém provádění masáže získává se sperma dobré kvality i kvantitativně bez ohrožení zdraví kohoutů. Kromě toho instrumenty používané k odběru jsou velmi jednoduché a levné. Velkou výhodou této metody je, že čas potřebný k odběru je malý, takže odběr semene u kohouta trvá jen asi 1 minutu.

Perry (1947) udává, že objem semene získaný od kohoutů je velmi rozdílný. Tak např. v době 12 týdnů na jaře 1943 30 kohoutů LB dávalo v průměru 0,9 ccm semene na jednoho kohouta při odběru třikrát týdně neboli 2,7 ccm od kohouta za týden. Někteří kohouti dávají za jeden odběr až 2 ccm semene, zatím co jiní 0,2–0,3 ccm i při odběru za delší dobu. Sniegón (1951) udává při denním odběru 0,5–2 ccm, Švec (1956) 0,5–1,5 ccm. Průměrně dávají kohouti asi 1 ccm semene. Burrows a Quinn obdrželi jako maximum od jednotlivých kohoutů 3–4 ccm. V USA se počítá s 0,2–2 ccm semene (Jeffery 1947), Burrows a Marsden udávají jako průměr 0,35 ccm s kolísáním od 0,1 do 0,7 ccm. Dále uvádí Seyden (1947) průměr objemu ejakulátu 1 ccm; V. Orel (1949) udává 0,2–2 ccm, A. H. Frank (1950) 0,6 ccm, E. Příbyl (1955) 0,5–2 ccm. B. Kniže (1955) zjistil, že objem spermatu od kohoutů kolísá od 0,1–1,05 ccm.

Pokud jde o koncentraci spermií u kohoutů, udává Frank (1950) hodnoty 50.000–6.000.000 spermií v 1 cmm. H. Krzanovská (1954) 80.000–4.000.000 v cmm. Kniže (1955) udává průměrnou koncentraci 3.000.000, při čemž kolísá nejčastěji v rozmezí 1–4 miliony.

Drůbeží spermie mohou zůstat dlouhou dobu aktivní v samičím vejcovodu. Ovšem *in vitro* je podle dosavadních poznatků nemožné udržet dostatečný počet spermatozoidů ve funkčním stavu déle než 1 nebo 2 hodiny (O. E. Lake 1954), aniž se oslabí oplozovací schopnost. Uspokojivá metoda pro uchování ptačího semene na delší dobu nebyla dosud objevena. Přes to však se t. č. konají práce, aby tento problém byl vyřešen.

K ředění semene kohoutů používá Perry vaječného bílku nebo syntetických ředidel, ale pro nejlepší úspěch doporučuje používat nezředěného semene. Jako vhodné ředidlo semene kohoutů je uváděno i pasterisované mléko.

Slepice inseminované směsí 0,05 ccm semene a 0,05 ccm pasterisovaného mléka snášely oplozená vejce 9,4 dne ve srovnání s 9,7 dne jestliže tytéž slepice byly inseminovány 0,1 ccm čistého nezředěného semene. Lützenberg uvádí, že jako zředovací prostředek přicházejí hlavně v úvahu Ringerův roztok, Thyrodův roztok a kondensované mléko.

Vlivem různého stupně zředování semene kohoutů na výsledek oplození se zabýval Bonadonna (1939). Použitím čerstvého nezředěného semene dosáhl 70,1 % oplozených vajec, kdežto zředil-li čerstvé semeno Ringerovým roztokem v poměru 1:1 a 1:2 získal 87,4 % oplozených vajec. Naproti tomu nezředěným spermatem použitým po 12–14 hodinách kleslo procento oplození na 62,1 % a spermatem zředěným Ringerovým roztokem a použitým za tutéž dobu snížilo se % oplození na 52,9 %. Použitím nezředěného spermatu, u něhož byla konzervační doba prodloužena na 24–48 hodin, bylo dosaženo ještě 50 % oplozených vajec. Pokud se týče doby osemenování a dávkování semene doporučuje Švec (1956) za nejvhodnější dobu pro umělou inseminaci podvečer, protože je jistota, že ve vejcovodu nejsou již žádná vejce.

Inseminace slepic

Lützenberg (1957) popisuje inseminaci slepic takto: Inseminaci provádějí dvě osoby. Pomocná osoba drží slepici levou rukou pod prsní kostí mezi stehny. Slepice je při tom držena tak, že jí hlava směřuje dolů a je tisknuta zády k tělu

pomocníka. Palcem a prsty levé ruky se tlačí na břicho slepice. Při tomto tlaku se již kloaka trochu vychlípí. K doplnění tlačí technik pravou rukou dorsálně od kloaky tím způsobem, že palec a ukazováček tvoří nad kloakou oblouk.

Osemeňování se provádí pomocí tuberkulinové stříkačky buď celoskleněné bez jehly (Perry, Lützenberg) nebo normální tuberkulinové stříkačky s jehlou (Kníže) tak, že se stříkačka nebo jehla zavede 3—4 cm do vejcovodu. Při tom je abdominální tlak pomalu zmenšován, takže se vejcovod vrací do své normální polohy. Inseminační technik musí posunovat lehkým tlakem stříkačku do vejcovodu, neboť tato by při vrácení se vejcovodu do normální polohy vyklouzla z vejcovodu do kloaky. Potom se může semeno vstříknouti do vejcovodu. Semeno se nemá vstříkovat dokud působí tlak na břicho. Při pečlivém provedení nevytéká semeno z vejcovodu, když se stříkačka pomalu vytahuje.

Účel a cíl řešení

Výše popsané výsledky nedávají jednotný obraz o otázkách týkajících se inseminace slepic, není z nich možno učiniti závěr, zda bude možno pro intenzivní velkochovy v ČSSR inseminaci využít i když se názory všech pracovníků v tomto oboru shodují v tom, že by inseminace byla velkým ekonomickým přínosem pro naše velkochovy tak, jako je velkou pomocí již dnes v amerických velkochovech krůt. Z techniky odběru semene i vlastního osemeňování nehodí se žádná k tomu, aby mohla být v úplné formě převzata, zvláště když pokusy v tomto směru byly přerušeny. Tožiko M. Vojtíšková z genetického ústavu ČSAV, na základě dlouholetých zkušeností, které získala při laboratorní práci při řešení vědeckého úkolu, k němuž používá mezidruhového křížení za pomoci inseminace, doporučuje využití umělé inseminace v intenzivních velkochovech slepic.

Vlastní výzkum

Metodika vlastního výzkumu

Cílem vlastní práce bylo především najít vhodnou techniku umělého osemeňování, které by bylo možno ve velkochovech použít, a to je také náplní předkládaného výzkumného úkolu. Umělá inseminace u drůbeže je nový vědecký obor, který může přinést ještě celou řadu významných podnětů ke zlepšení práce v některých odvětvích drůbežnictví, zejména v plemenářství. Bude proto třeba řešit jednotlivé samostatné vědecké problémy (např. dlouhodobé uchovávání spermatu, metabolismus spermií *in vitro*, *in vivo* ředění semene, využití heterospermie atd). Tyto jednotlivé otázky však nemohou být předmětem tohoto výzkumného úkolu, který má urychleně dát praxi obraz o možnostech využití umělé inseminace ve velkochovech.

Vlastní pokusy

Vlastní pokusy byly proto zaměřeny takto:

1. Najít vhodnou metodu odběru semene od kohoutů.
2. Stanovit metodu hodnocení semene se zřetelem k jeho oplozovací schopnosti.
3. Vypracovat techniku ředění a dávkování semene při inseminaci slepic.
4. Stanovit vhodnou techniku inseminace použitelnou ve velkochovech.

Pokus č. 1.

Stanovení vhodné metodiky odběru semene od kohoutů

Metodika pokusu

K pokusu bylo použito 42 kohoutů, a to 12 kohoutů kříženců RI × VK ve stáří dvou let, 4 kohouti SU ve stáří 6 měsíců, 15 kohoutů LB - 4—4měsíční, 5—2letých, 6—6měsíčních, 11 kohoutů stáří 6 měs. NH. Všichni kohouti byli vzati z výběhu. Kohouti byli umístěni v klecích pro nosnice (běžný u nás vyráběný typ) jednotlivě. Část ko-

houtů byla umístěna ve větších klecích, které byly vytvořeny tím, že přepážka mezi dvěma klecemi byla odstraněna. Od července až do listopadu byly klece umístěny v otevřené stodole, koncem listopadu byly pak přeneseny do typizovaného kurníku 250, kde nebylo přitápěno, ani nebyla instalována jiná zařízení.

Kohouti byli krmeni bílkovitou směsí pro nosnice a pšenicí *ad libitum*. V letní době dostávali mladý zelený jetel, v zimě po 3 dkg mrkve. Byl vyzkoušen i přírůstek odštěďovaného mléka. Zdravotní stav kohoutů vybraných k pokusu byl dobrý.

Průběh a výsledky pokusu

První tři měsíce byl pokus prováděn pouze orientačně a to tak, aby mohly být zhodnoceny jednotlivé v literatuře navrhované metody. Při těchto orientačních pokusech neomezovali jsme se pouze na výše popsany chovný materiál a na výše uvedené pracoviště. Byla navázána i spolupráce s genetickým ústavem ČSAV v Praze. Byl vyzkoušen též odběr semen pomocí elektrického proudu. Nepodařilo se však získat semeno a dokonce se vyskytly i jednotlivé popáleniny.

Dále byly konány pokusy s použitím různých sběračů připevněných na kloaku kohouta. Připevňování kolektorů na kloaku kohouta si vyžádalo mnoho času, vyskytovaly se stále závady při upevňování a získané semeno bylo často znečištěno trusem. Proto podle našich zkušeností nedoporučujeme tuto metodu pro intenzivní velkochovy.

Z metod pomocí masáže se ukázala nejvhodnější metoda podle Burrowse a Quinna, modifikovaná poněkud pracovníky genetického ústavu ČSAV a upravená podle našich vlastních potřeb. Odběr semeně touto upravenou metodou je prováděn dvěma osobami takto:

Pomocník uchopí kohouta levou rukou za běháky tak, že kohout spočívá hrudní kostí na předloktí pomocníka, při čemž křk a hlava jsou drženy mezi paží a tělem pomocníka. Zadní část těla směřuje dopředu. Pravou rukou provádí pomocník masáž kohouta tak, že palcem a ostatními prsty masíruje měkké části břicha počínaje v oblasti hrudní kosti směrem ke kloace, přibližně podél pánevních kostí. Odebírající osoba ohne ocasní pera dlaní pravé ruky na hřbet kohouta a palcem a ukazováčkem pravé ruky tiskne okraj kloaky ze stran v okamžiku, kdy dojde k vychlípení kopulační papíry, aby bylo zabráněno jejímu zpětnému zasunutí. Opětovným tisknutím a uvolňováním okraje kloaky při každém vychlípení dochází k ejakulaci. Nádobku k odebírání spermatu drží odebírající v levé ruce těsně pod kloakou.

Na rozdíl od nádobky popisované Burrowsem a Quinnem byla použita odběrová nádobka zhotovená ze zkrácené kalibrované zkumavky rozšířením její horní části.

Touto metodou bylo odebíráno semeno od všech pokusných kohoutů a další výsledky inseminace byly docíleny semenem získaným touto osvědčenou metodou. K odběru je potřebí tedy dvou pracovníků a vlastní odběr trvá asi 20 vteřin. U kohoutů, u kterých je odebíráno semeno poprvé, trvá tato doba odběru o 20–30 vteřin déle.

Z velkého počtu odběrů získány tyto zkušenosti:

Většina kohoutů dávala semeno hned napoprvé a část kohoutů dávala semeno po několikadenním nacvičení, ojedinelí kohouti nedávali semeno ani po delší době. Semeno bylo odebíráno v různých denních dobách a nebylo zjištěno zásadních rozdílů, které by mohly být způsobeny denní dobou odběru.

Vzhledem k tomu, že se v některých dnech v ejakulátu objevil trus, bylo pokusné 6 hodin před odebíráním semeně odebráno kohoutům veškeré krmivo i voda k napájení. Toto opatření však zůstalo bez účinku. Znečišťování semeně bylo způsobeno jen takovým krmivem, které způsobovalo vodnatý trus až průjem. Zejména po odstředěném mléku jak čerstvém tak kyselém, anebo po silně navlhčeném krmivu byl ejakulát vždy znečištěn trusem. Nejlépe se osvědčila suchá bílkovinná směs a zrno.

Abychom získali v krátkém, časovém intervalu od stejného množství kohoutů co nejvíce semeně, bylo vyzkoušeno, zda je možno odebírat od téžže kohoutů za 1 hodinu po prvním odběru spermatu znovu. Praktické orientační pokusy ukázaly, že druhý ejakulát se objemem mnoho neliší od prvního, je však na pohled řidší. Z výsledku šetření bylo patrné, že v semenu po 2 odběru (po 1 hod.) je sice menší počet spermií, ale tento počet spermií ještě dává záruku dobrého oplození. Je možno proto odebírat semeno každý den. V případě potřeby většího množství semeně je možno odebrat semeno podruhé po hodinovém intervalu.



Obr. 1. Držení kohouta při odběru semene.



Obr. 2. Odběr semene od kohouta.



Obr. 3. Držení slepice při inseminaci,



Obr. 4. Inseminace slepic.

I. Oplození vajec při použití umělé inseminace

Stěpice číslo	Inseminováno 22. 8. 0,1 ccm semene										Inseminováno 29. 8. 0,1 ccm semene														Snese vajec	Oplozených vajec	% oplození
	Snáška vajec v měsíci																										
	srpnu										září																
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
41							/	/		/		/		/				/		/		/	8	8	100		
42	/			/		/	/	/			/		/	/		/		/			/		11	11	100		
43	/		/		/	/		×	/		/		×			×	/		/		/	/	14	10	71,4		
44		×	/		/	/	/				/		/	/		/	/		/				11	10	90,0		
45		/	/		/		/		/		/	/		/		/		/		/			12	12	100		
46		/	/		/	/					/			/		/	/						8	8	100		
47	/		/		/	/			/		/								/	/		×	9	8	88,8		
48	/		/		/	/		/	/		/		/	/		/	/		/	×			13	12	92,0		
49			/	/		/		/							/		/		/			/	8	8	100		
50	/		/		/		/	/		/		/			/		/		/		×		11	10	90,9		
51	/		/		/	/		/					/										6	6	100		
52					/		/	/		/		/											5	5	100		
53								/		/	/	/							/			/	6	6	100		
54		/		/		×		/				×		/	/		/	×		×			10	6	60		
55		/			/																		2	2	100		
56				/										/									2	2	100		
57			/		/						×	×				×							5	2	40		
58		×																					1	—	—		
																								142	126	88,73	

Pokus č. 2

Metodika hodnocení jakosti semene

Metodika pokusu

Má-li semeno prokázat očekávanou oplozovací schopnost, musí býti jeho kvalita věnována velká pozornost. Bylo nutno zjistit, jakým způsobem bude stanoven objem ejakulátu, jeho hustota, přimíšeniny, počet spermií a životnost.

Objem ejakulátu byl měřen ihned po odběru tím, že ejakulát byl zachycován do graduované zkumavky. Z této zkumavky byl ejakulát přenesen skleněnou tyčinkou na podložní sklíčko s jamkou, překryt krycím sklíčkem a hodnocena pohyblivost spermií mikroskopicky podle intensity pohybu vln a označena + + +, + +, +. Dále byl sledován počet spermií v jednotlivých ejakulátech pomocí Bürkerovy počítací komůrky.

Oplozovací schopnost semene byla stanovena takto:

Bylo vyloučeno všechno semeno, které obsahovalo trus, kyselinu močovou, nebo jiné součásti. Dále bylo vyloučeno semeno se špatnou pohyblivostí, nebo bylo-li v semenu více než 5 % odumřelých spermií. Ostatní semeno bylo smícháno, nasáto do tuberkulinové stříkačky a byly jím osemeňovány slepice. V líhni bylo sledováno oplození vajec od jednotlivých matek.

Průběh a výsledky pokusu

Při běžné inseminaci nebyl objem ejakulátu měřen a zapisován individuálně. Semeno bylo slito a pro vlastní potřebu vypočítán pouze průměr. Abychom však poznali kvalitu jednotlivých kohoutů, byl několikrát měřen objem ejakulátu individuálně, a to i několikrát za sebou. Průměrně dával 1 kohout při odběru 0,3 cm semene, které by stačilo při našich pokusech osemenit 3 slepice. Je tedy možno počítat s tím, že i při jednorázovém denním odběru by 1 kohout stačil na oplození (10 × 3), tj. 30 slepic. Je nutno vzít v úvahu, že při uvedeném měření šlo o mladé kohoutky NH a SU, o nichž je známo, že dávají méně semene. Od starších kohoutů jsme namátkově zjistili větší objem semene. Z technických důvodů však nebylo možno provést nový pokus se staršími kohouty. Průměrný počet spermií v ccm byl 2,182.815 krajních hodnotách 700,000—2,950.000.

Pokus č. 3

Technika ředění a dávkování semene

V literatuře se uvádí, že je při inseminaci slepice nejlépe používatí nezředěného semene a to pokud možno hned po odběru. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při dávkování 0,05 ccm až do 0,1 ccm. Při našich dosavadních pokusech používali jsme proto dávkování 0,1 ccm čerstvého, nezředěného semene k oplození jedné slepice. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

Při dávkování jsme však pozorovali, že přesné odměření těchto dávek si vyžaduje více času a proto bylo vyzkoušeno ředění semene, aby bylo možno dávkovat stejné množství spermatu ve větším objemu zředěného semene. Orientačně jsme zkusili různá ředidla: vaječný žloutek, bílek, vařené čerstvé mléko, roztok citráty sodného, glukózy a Ringerova roztoku. Ze všech těchto ředidel byl nejvhodnější Ringerův roztok, kterého bylo nadále používáno a sice ve zředění 1 : 1.

Líhivost vajec pocházejících od inseminovaných slepic byla stejně uspokojivá jako oplození vajec. Počet vylihých kuřat z oplozených vajec pohyboval se od 65,5 do 100 %, tedy v rozmezí, které je známo z běžných líhňářských provozoven. Nejnižší procento, kterého bylo dosaženo vykazala násada, kde bylo pokusně použito vajec od mladých slepic krmených běžným krmivem pro nosnost, avšak deficientním na vitamíny, hlavně skupiny B a D.

Ze všech násad po celou dobu líhnutí bylo možno usuzovat, že i líhivost z vajec od slepic chovaných v klecích a inseminovaných byla zcela uspokojivá. Vylíhla

kuřata byla velmi zdatná a dobře vyvinutá. Váha kuřat (LB X heterosp. LB X NH) byla ve stáří 55 dnů v průměru 506 g, z toho průměrná váha kohoutků 562 g.

Pokus č. 4

Technika inseminace slepic

Pro stanovení přesného postupu při inseminaci, pozorovali jsme nejdříve způsob přirozeného páření. Ve všech případech došlo před kopulací k vychlípění vejcovodu u slepice, zřejmě za tím účelem, aby bylo znemožněno znečištění semene trusem a močovinou v kloace a usnadnilo se vniknutí spermií do vejcovodu. Po několika pokusech se nám podařilo najít způsob snadného vychlípění vejcovodu u slepice. Pracují opět dva pracovníci. Při tom pomocník uchopí slepici stejným způsobem jako kohouta při odběru semene u kohoutů, tj. položí si slepici na předloktí levé ruky, ale nedrží ji směrem vertikálním, nýbrž zvedne ji kloakou vzhůru. Pravou ruku přiloží na měkkou část břicha a stahuje pokožku směrem od kloaky. Opačným mírným tlakem se snaží dosáhnout vychlípění vejcovodu z kloaky. Tomu napomáhá levou rukou technik tím, že dlaní ohne ocasní pera na hřbet slepice a palcem a ukazováčkem rozevřívá kloaku. Tím se dosáhne úplného vychlípění konce vejcovodu. Pravou rukou zavádí pak technik tuberkulinovou 2 cm stříkačku, opatřenou jehlou, jejíž hrot je ukončen kuličkou asi 4 cm do vejcovodu. Při tom uvolní pomocník tlak na dutinu břišní, čímž je dosaženo zpětné ztažení vejcovodu do normální polohy. V tomto okamžiku technik pomalým stlačením pístu stříkačky vpraví odměřenou dávku semene do vejcovodu. Stříkačka je ponechána zasunutá do vejcovodu po několik vteřin, načež se vytáhne a inseminace je ukončena.

Rádného vychlípění vejcovodu lze dosáhnout pouze u nosnic ve snáse. U ostatních nosnic se vychlípění vejcovodu nepodaří.

Rychlost inseminace spočívá v pohotovosti slepic podávaných pomocníkovi. Jestliže si pomocník slepice vyjímá z klecí sám, je možno inseminovat cca 100 slepic za hodinu.

Diskuse

Literární údaje o inseminaci slepic byly zhodnoceny z hlediska možností využití v intenzivních velkochovech slepic a údaje odpovídající požadavkům velkochovů byly přezkoušeny. Především byly ověřeny způsoby odběru semene a osemenování. Při pokusech prováděných po dobu 1 roku na vlastním pracovišti za použití 300 slepic bylo zjištěno, že pro velkovýrobní technologii se nehodí metody odběru semene a inseminace, které vyžadují upevňování různě konstruovaných aparatur, na které si zvíře musí zvykat, nebo které se sesouvají apod. Metody odběru semene pomocí masáže je nutno technicky přizpůsobit vlastní zručnosti osob provádějících inseminaci. Mnoho času je obvykle ztraceno tím, že inseminátor se snaží najít svou metodu na základě popisu. Doporučuje se osvojit si metodu přímo na pracovišti, kde stačí často několik hodin k tomu, aby se nová osoba naučila technice odběru semene i inseminaci. Odběr semene pomocí masáže se ukázal nejvhodnější ze všech metod. Také odběr semene, při němž veškerou práci dělá jeden člověk se pro velkovýrobní poměry ukázal neuspokojivý, protože jeden člověk ztrácí mnoho času otevíráním a zavíráním klecí, odkládáním inseminační stříkačky apod.

Naše pokusy ukázaly, že v soulase s údaji literatury je možno kohouty, od nichž je odebíráno semeno, chovat v klecích po jednom, při čemž velikost klece musí odpovídat velikosti kohouta. Kohouti se v klecích dají snadno chytnout a z klecí vyjmout, takže před odběrem semene nejsou zbytečně zneklidňováni, čímž je manipulace odběru semene velmi usnadněna. Interval mezi chycením kohouta a odběrem semene musí být nejkratší, aby nebyl vyvoláván reflex ze strachu, který způsobuje neúspěch při odběru semene. Dále je velmi nutné, aby kohouti používaní k odběru semene byli co nejlépe připraveni k odběru semene. Zejména je nutno kolem kloaky ostříhat, nebo vytrhat peří, které by překáželo odběru a které by mohlo znečistit odběrovou nádobku. Otázka uchování semene má význam pouze při laboratorní a při plemenářské práci, kde je nutno soustředit veškerou pozornost na některé jedince. V těchto případech bude nutné vypracovat i metodiku na přepravu

semene na velké vzdálenosti. Při velkovýrobní technologii bude vždy možno získaným semenem ihned oplodňovat slepice, jak to odpovídá úkolu, který jsme si v úvodu vytkli. V tomto případě je nutno i otázku zředování semene prozatím posuzovat ze stanoviska praktického, tj. aby byla manipulace při osemenování usnadněna. Po vyzkoušení různých ředidel bylo upuštěno od těch, jejichž příprava si vyžádala mnoho času, aniž by vykazovala vyššího efektu, než např. ředidlo Ringerovo, které je běžné v prodeji. Proto v uvedených pokusech a nyní běžně používáme k ředění Ringerova roztoku.

Pro velkovýrobní technologii je důležité, aby po jednorázové inseminaci bylo dosaženo pokud možno nejdelší dobu oplozených vajec. I když v tomto ohledu výzkumné práce budou ještě pokračovat, je možno již dnes prakticky počítati s tím, že je možno dosáhnout uspokojivých výsledků po inseminaci ve čtrnáctidenních intervalech, používáme-li při inseminaci 0,1 ccm kvalitního semene. To značí, že jeden kohout postačí přibližně na 30 chovných slepic. Jestliže se při dalších pokusech prokáže, že postačí menší dávky semene k dosažení uspokojivého oplození, bude to znamenat jen další zvýhodnění práce při inseminaci. Přestože v literatuře jsou uváděny někdy až desetkrát menší dávky, vycházeli jsme při svých pokusech z dávek nejčastěji v literatuře používaných, které na četných pokusech dokumentovaly dobré výsledky. Používání minimálních dávek je nutno vyzkoušet s různými zředovacími prostředky a metodami a v tomto směru bude v pokusech pokračováno. Dnes možno praxi doporučit používání dávek 0,1 ccm nezředěného, nebo 0,2 ccm zředěného semene Ringerovým roztokem v poměru 1:1.

Získání nejlepších výsledků oplozenosti bude mimo faktory výše uvedené ovlivňováno ještě řadou jiných činitelů, např. výživou kohoutů a slepic, stářím kohouta, frekvencí odběru semene, zdravotním stavem drůbeže atd. Přesné stanovení těchto vlivů si však vyžadá dlouhého a přesného výzkumu, jehož výsledky nemohou ovlivnit konečný efekt oplození natolik, aby ho v široké praxi nemohlo být na základě dnes již získaných zkušeností plně využito. Předpokladem ovšem jest, že budou zachovány normální dobré chovné podmínky, a že nebude použito semene, které by při makroskopickém posouzení po odběru vykazovalo závažných nedostatků jako je znečištění výkaly, močovinou a jinými nečistotami. Obsah spermií musí být nejméně cca 1,000.000 v cmm, musí jevit dostatečný pohyb, životnost a počet mrtvých, nebo deformovaných spermií nesmí přesahovat 5 %.

Souhrn

Byly provedeny pokusy ke zjištění, zda je možno využít inseminace slepic v intenzivních klecových chovech k získání oplozených násadových vajec a to hlavně v měsících srpnu až prosinci.

Pokusy ukázaly, že umělé inseminace je možno použít v klecovém chovu nosnic k získání kvalitních oplozených násadových vajec za těchto předpokladů:

1. Semeno je odebíráno od kohoutů pomocí masáže dvěma osobami. Kohouty k odběru semene je možno chovat trvale v klecích po jednom. Semeno je možno odebírat dvakrát denně při odběru každý druhý den. S kohouty je nutno zacházet klidně a rychle a odběr semene musí být prováděn ihned po vyjmutí kohouta z klece, aby nevznikaly u kohouta nepříznivé reflexy.

2. K inseminaci se používá pouze neznečištěné semeno s dostatečným počtem a dostatečnou životností spermií. Semeno doporučujeme ředit v poměru 1:1 Ringerovým roztokem a inseminovat slepici 0,2 ccm tohoto zředěného semene.

3. Inseminace se provádí 2 ccm tuberkulinovou stříkačkou s kursorcem, při čemž hrot jehly je opatřen kuličkou, aby nedošlo ke zranění vejcovodu slepice. Jehlu při inseminaci zasuneme do vychlípeného vejcovodu slepice 3—4 cm hluboko a semeno pomalu vstříkujeme, jakmile se vejcovod dostane do normální polohy, což je v okamžiku, kdy přestane tlak pravé ruky pomocníka.

4. Při dodržení výše uvedených podmínek je možno počítat s cca 90 % oplodnění vajec po dobu 14 dnů po inseminaci.

5. Líhnivost vajec a životnost kuřat je stejná jako při použití vajec oplodněných přirozeným pářením. Je ovlivňována výživou kohoutů a slepic stejně, jako je tomu při získávání násadových vajec od nosnic ve výběhu.

Bonadonna T.: Artificial Insemination of Birds. Proc. 7th Worlds, Poultry Congress 79, 1939. — Burrows W. H. and J. P. Quinn: The collection of spermatozoa from the domestic and turkey. Poultry Sci. 16, 19-24, 1937. — Burrows W. H. and J. P. Quinn: Effective dosages of undiluted semen in artificial insemination of chickens. Poultry Sci. 17, 135-141, 1938. — Cooper D. M.: A note on a collection apparatus for avian semen. The Veterinary Record 67, 297, 1955. — Gleichauf R.: Die Künstliche Besamung beim Haushuhn und ihre Bedeutung in der Geflügelzucht. Kleintierzucht in Forschung und Lehre. Celler Jahrbuch 1956, 106 až 113. — Ishikawa H.: The life duration of cock spermatozoa outside the body — Proc. 4th Worlds Poultry Congress str. 91, 1930. — Kříž B.: Příspěvek k vzdálené hybridizaci kurových pomocí umělé inseminace. Dis. Praha 1955. — Kolektiv autorů: Kniha o drůbeži: Praha 1956. — Koželuha V.: Umělá inseminace drůbeže, její vývoj, technika a význam. Sborník VŠZL v Brně 1955 č. 2. — Lake P. E.: The Relationship between Morphology and Function in Fowl Spermatozoa. Section papers 79-82, 1954. — Langer J.: Porodnictví a umělá inseminace u hospodářských zvířat. Praha 1958. — Lützenberg F. R., Doehl und Pingel H.: Die künstliche Besamung beim Geflügel. Archiv für Geflügelzucht und Kleintierkunde 6 band, heft 5-6, 1957, 241-263. — Orel V.: Umělé osemenování drůbeže, Náš chov 5, 1949. — Payne L. F.: Vitality and activity of sperm cells and artificial insemination of the chicken. Oklahoma Agr. Exper. Sta. Circ. No. 30, 1914. — Perry E. J.: The Artificial Insemination of Farm Animals. London 1947. — Polák L.: Inseminace skotu, Praha 1956. — Příbyl E.: Umělá inseminace hospodářských zvířat, Praha 1955. — Serebrovský A. S. a I. I. Sokolovskaja: Elektroejakulacija u ptic. Problemy životnovodstva 3, 57-59, 1934. — Scholtyssek S.: Die Spermagewinnung bei Hähnen. Archiv Geflügelkunde, 4, 260-266, 1958. — Sniegón J.: Odběr semene u kohouta. Dis. Brno 1951. — Sörensen E.: Umělé osemenování hospodářských zvířat. Časopisové svazky ministerstva zemědělství 119, 1948. — Thibault C.: Critères cytologiques, physico-chimiques et biologiques de la fertilité des gamètes chez les mamifères domestiques (séparát 1955). — Tinjakov G. G.: Novýj metod polučenia spermy u kurinnych. Problemy životnovodstva 2, 90-92, 1933. — Weskley III and C. S. Schafner: The Fertilizing Capacity of diluted Semen. Poultry Sci. 30:932, 1951. — Wheeler R. S.: A one-man technique for collecting cock semen. Poultry Sci. 27, 523-524, 1948. — Wilcox F. H.: The Effect of Dilution and Concentration of Chicken On Fertility. Poultry Sci. 37:1357 až 1362, 1958.

Использование искусственного осеменения кур на крупных птицефермах

Проводились опыты для установления, можно ли использовать искусственное осеменение кур в интенсивных стадах с клеточным содержанием для получения оплодотворенных инкубационных яиц, а именно, главным образом в период август—декабрь месяцы.

Результаты опытов показали, что искусственное осеменение можно при клеточном содержании кур-несушек для получения оплодотворенных инкубационных яиц использовать при следующих условиях:

1. Взятие спермы у петухов проводится двумя работниками с применением массажа. Петухов для получения спермы можно постоянно содержать в клетках по одному. Сперму можно отбирать два раза в день с промежутком одного дня. С петухами необходимо обращаться спокойно и быстро и взятие спермы должно проводиться только же после извлечения петуха из клетки, чтобы у петуха не возникали неблагоприятные рефлексы.

2. Для искусственного осеменения используется только абсолютно чистая сперма с достаточным числом и с достаточной жизнеспособностью спермиев. Семя рекомендуется разбавлять в отношении 1:1 раствором Рингера и осеменение курицы осуществлять 0,2 см³ этой разбавленной спермы.

3. Осеменение проводится с применением туберкулинового шприца емкостью 2 см³ с курсором, причем игла снабжена шаровидным наконечником для предотвращения травматического повреждения яйцевода курицы. При осеменении игла

шприца вводится на глубину 3—4 см в выпяченный нижний конец яйцевода курицы и, после возвращения яйцевода в нормальное положение, т. е. в момент прекращения давления правой руки помощника на живот курицы, медленным нажимом поршня шприца сперма вводится в яйцевод.

4. При соблюдении всех вышеуказанных условий можно рассчитывать приблизительно на 90 % оплодотворения яиц в течение 14 дней после осеменения.

5. Выводимость яиц и жизнеспособность цыплят одинаковы, как при использовании яиц, оплодотворенных путем естественного спаривания. Выводимость яиц обуславливается питанием петухов и кур в такой же степени, как при получении инкубационных яиц от кур, разводимых на выгуле.

Verwertung von künstlicher Besamung in Hennengroßhaltungen

Man führte Versuche durch um festzustellen, ob die künstliche Besamung von Hennen in intensiven Käfighaltungen zwecks Gewinnung von befruchteten Brut-eiern, insbesondere während der Monate August bis Dezember ausgenutzt werden kann.

Die Versuche zeigten, daß die künstliche Besamung in den Käfighaltungen von Legehennen zwecks Gewinnung von befruchteten Qualitätsbruteiern unter folgenden Voraussetzungen angewendet werden kann:

1. Die Samenentnahme von Hähnen wird mittels Massage von zwei Personen durchgeführt. Hähne zur Samenentnahme können dauernd in Käfigen einzeln gehalten werden. Der Samen kann jeden zweiten Tag zweimal täglich entnommen werden. Mit den Tieren ist ruhig und schnell umzugehen; die Samenentnahme muß sofort nach dem Herausnehmen des Hahnes aus dem Käfig vorgenommen werden, damit keine ungünstigen Reflexe beim Hahn hervorgerufen werden.

2. Zur Besamung gelangt nur der nicht verunreinigte Samen mit genügender Anzahl und genügender Vitalität der Spermien. Es empfiehlt sich, den Samen im Verhältnis 1:1 mit Ringer's Lösung zu verdünnen und die Besamung der Henne mit 0,2 ccm des verdünnten Samens vorzunehmen.

3. Die Besamung wird mit einer 2 ccm-Tuberkulinspritze mit einem Cursor durchgeführt, wobei die Nadelspitze mit einer kleinen Kugel ausgestattet ist, um eine Verletzung des Eileiters der Henne zu verhindern. Bei der Besamung wird die Nadel in den ausgestülpten Eileiter 3—4 cm tief eingeführt und der Samen wird langsam eingespritzt, sobald der Eileiter in normale Lage zurückgelangt. Dies geschieht in dem Augenblick, wo der Druck der rechten Hand des Helfers aufhört.

4. Unter Einhaltung der oben angeführten Bedingungen kann mit einer cca 90 % Befruchtung der Eier für eine Dauer von 14 Tagen nach der Besamung gerechnet werden.

5. Die Brutfähigkeit der Eier und die Vitalität der Kücken ist die gleiche wie bei der Anwendung von den durch natürliche Paarung befruchteten Eiern. Sie wird durch die Ernährung der Hähne und Hennen in gleicher Weise beeinflusst, wie es bei der Gewinnung von Bruteiern von Legehennen in Ausläufen der Fall ist.

Kolísání obsahu enzymů amylázy a alkalické fosfatázy v mléce červenostrakatého skotu

**Колебание содержания энзимов амилазы и щелоческой фосфатазы в молоке
краснопестрой породы крупного рогатого скота**

**Schwankung des Gehaltes an Enzymen Amylase und alkalischer Phosphatase in
der Milch des rotbunten Rindes**

Dr. Jiří PAVEL

Katedra obecné zootechniky a mlékařství VŠZ v Brně

Předložil akademik V. Koželuha

Došlo dne 13. VI. 1960

Úvod

Práce je pokračováním v průzkumu hlavních nativních enzymů mléka u červenostrakatého skotu. Zatímco v předchozí části byla řešena otázka změn obsahu katalázy a lipázy, je tato studie zaměřena na kolísání enzymů amylázy a alkalické fosfatázy.

Literární přehled

Amyláza

Byla nejprve nalezena B é c h a m p e m v roce 1883 v mléku ženském, později W o h l g e m u t h a S t r i c h ji našli v mléku kravském i v mléku jiných savců (L a x a, 1928). V dalších letech byla publikována řada prací zaměřených na studium obsahu amylázy v kravském mléku, a to v závislosti na průběhu laktace, způsobu krmení, dojení, onemocnění apod.

Všeobecně se uvádí, že především mlezivo obsahuje více amylázy než mléko zralé, u něhož průběhem laktace se hladina celkem ustálí, pouze s menšími výchyly nahoru a dolů, což je připisováno různým vlivům. H e i s e r e r, C h r z a s c z a G o r o l o w n a (S c h l o e m e r, a spol. 1940) uvádějí, že během pastvy je obsah amylázy vyšší než při suchém krmení. Březost působí na stoupnutí obsahu amylázy zvláště ke konci období. R i c h a r d s o n a H a n k i n s o n (1938) rovněž uvádějí, že dojnice trpící chronickou mastitidou produkují mléko s vysokou, ale též měnlivou diastatickou schopností. Mléko mladých

krav má vyšší obsah amylázy než u starých dojníc a rovněž ke konci laktace dochází ke zvýšení aktivity. Naproti tomu Schenk (1929) uvádí, že u všech zvířat s postupující laktací obsah amylázy klesá. V našich poměrech se podrobně zabýval amylázou Broušek (Laxa, 1944) a dospěl k těmto závěrům: mlezivo má pravidelně zvýšený obsah enzymu, rovněž i mléko starodojných krav, avšak někdy i sníženou aktivitu. Mléko z nemocných čtvrtí vemene většinou obsahovalo zvýšené, někdy však též snížené množství amylázy. Při těžkém celkovém onemocnění dojnice zjistil snížený obsah enzymu. Chrzascz a Gorolowna (Schloemer a spol., l. c.) studovali vztah obsahu amylázy k jednotlivým podílům mléka během dojení a udávají, že poslední dodojky jsou bohatší než dřívější, což je protichůdné údajům, jež uvádí Meyer (Schloemer a spol., l. c.). Meyer (l. c.) dokazuje též, že není žádná korelace mezi obsahem tuku a aktivitou amylázy, totéž potvrzují i jiní autoři, např. Schloemer (1936), na základě důkazu, že u smetany je obsah amylázy právě nejnižší. V kyselém mléku se aktivita amylázy ztrácí, znovu se však projevuje po neutralizování na původní kyselost (Weinstein, 1936). Při syření přechází prakticky kvantitativně do syrovátky, přesto však Sato (Schloemer a spol., l. c.) našel amylázu též v síru.

Další otázkou bylo, které amylázy jsou v kravském mléku. Richardson a Hankinson (Schloemer a spol., l. c.) zjistili přítomnost α -amylázy i β -amylázy. Alfa-amyláza je méně odolná vůči teplotě, naproti tomu beta-amyláza si uchovává účinnost ještě při 65° C po 30minutovém záhřevu. Amyláza je v kravském mléku v koloidním roztoku ve spojení s bílkovinami mléčného séra, stabilita tohoto komplexu je v úzkém vztahu k některým elektrolytům. Schloemer a spol., (l. c.) zjistili, že touto bílkovinnou látkou není laktalbumin, nýbrž laktoglobulin.

Někteří pracovníci věnovali mnoho úsilí vlastní izolaci enzymu z mléka. Schloemer (l. c.) několikanásobným srážením mléčného séra acetonem získal koncentrovanější preparát. Guy a Jennes (1958) postupovali tak, že po oddělení ostatních mléčných bílkovin se značná část alfa-amylázy zkoncentrovala v laktoglobulinu, sráženém ze syrovátky 43% saturací síranem amonným. Dalším rozpouštěním a adsorpcí byl získán koncentrát s třicetinásobnou specifickou aktivitou laktoglobulinu, projevující silně ztekucující, dextrinotvorné a sacharotvorné vlastnosti.

Optimální pH pro α -amylázu je 7,4, obecně se uvádí větší rozmezí kolem pH 7. Jako aktivátory účinkují především ionty vápníku a chlóru, jež jsou nutné pro aktivitu enzymu. Optimální teplota je průsečíkem křivky inaktivace zvyšováním teploty a jejího působení na rychlost reakce. Schloemer a spol. (l. c.) uvádí řadu různých názorů a nakonec doporučuje teploty mezi 35–40° C jako optimální.

Zjišťování aktivity amylázy je možno provádět různými způsoby. Všeobecně je možno zde rozlišit (Ullmann a Seidemann, 1958): kolorimetrické jodové metody, stanovení úbytku viskozity, stanovení ztekucovací schopnosti a stanovení vytvořeného cukru. Kolorimetrické metody navazují na původní metodu podle Wohlgemutha a v podstatě jde o pouhé její modifikace, jak je uvádějí např. Weinstein (1936), Manicattide a Bratescu (1937), Schloemer a Bleyer (1941), Schwartz a Fischer (1941), Beythien (1951) atd. Princip metody spočívá v sledování štěpení škrobu enzymem až na achrodextrin, což je testováno pomocí roztoku jodu. Další vhodnou metodou je zjišťování viskozity roztoku škrobu smíchaného se vzorkem, obsahujícím amylázu, zvláště pro měření účinku alfa-amylázy (Hultin, 1947 podle Ševčíka, 1954). Měření poklesu viskozity bylo obvykle zjišťováno pomocí Ostwaldova viskozimetru (Richardson a Hankinson, l. c. Guy a Jennes, l. c.). Stanovení redukční schopnosti

škrobového roztoku smíchaného s enzymem je vhodné pro zjišťování beta-amylázy. Nejčastěji se používá metoda podle Sicherta a Bleyera (Ullmann a Seidemann, l. c.), kteří měří množství vytvořené maltózy, nevšímají si však ostatních cukrů zde vznikajících. Chromatografickou analýzou Ullmann a Seidemann, l. c. dokázali, že vedle maltózy vznikají i jiné štěpné produkty, jako maltotriózy a glukóza.

O využití stanovení aktivity amylázy pro zjišťování způsobu pasteurace mléka referuje např. Vollhase a Thymian (1951), kteří uvádějí metodu podle Klugeho (1933). Je možno tímto způsobem odlišit mléko syrové, mléko dlouhodobě pasturované a krátkodobě zahřáté na 75° C, v praxi se však tato metoda pro svoji pracnost a menší citlivost neuplatnila.

Fosfatáza

Přítomnost fosfatázy v mléku prvně prokázal v r. 1925 Demuth (Heidrich a Holthoff, 1958). Podle dosavadních znalostí je možno rozlišit tři druhy fosfatáz: alkalickou s optimem působení při pH 9–10, neutrální s optimem při pH 5,5–5,8 a kyselou při pH 3,5–4,0 (Mohamed a El-Rafey, 1956). Normální mléko s pH 6,5–6,7 je celkem nepříznivé pro aktivitu těchto enzymů. Alkalická fosfatáza pochází z epitelu mléčné tkáně, z krve a též z buněčných útvarů, zatímco kyselá téměř výhradně z leukocytů. Buruiana a Badilita (1940) zjistili rozbořem mlék různých savců, že pouze mléko koňské a oslí neobsahuje žádné fosfatázy, vždy našli fosfatázu v mléce kravském, ovčím, kozím, psím a králičím. O vlastnostech fosfatáz z buvolího mléka referují např. Kannan a Basu (1949, 1951), Mohamed a El-Rafey (l. c.).

V mléku kravském je alkalická fosfatáza přítomna v daleko vyšší koncentraci než kyselá. Normální její hodnota u skotu kolísá mezi 300–750 Bodanskyho jednotek, v průměru 450 jednotek na 100 ml mléka (Heidrich a Holthoff, l. c.). Z hlediska individuality dojnic tiž autoři uvádějí, že koncentrace enzymu je v opačném poměru k množství mléka a že v prvních dvou laktacích dosahuje maxima a pak klesá. Též v průběhu dne dochází ke kolísání obsahu. Haab a Smith (1956) zjistili podobné závislosti v obsahu alkalické fosfatázy, v průběhu laktace našli minimum v prvním týdnu po otelení a maximum v 28. týdnu. Zvláštní závislosti kolísání fosfatázy z hlediska plemene, obsahu tuku a krmení nalezeny nebyly. Zjištěné kolísání u jednotlivých dojnic během celé laktace se pohybovalo od 119 do 4380 gama fenolu na 0,5 ml mléka. Mléko smíšené kolísalo celkem málo, v průměru od 950 do 1700 gama. Z hlediska roční doby projevilo se maximum aktivity v pozdním podzimu. Sumcova Muravjeva (1954) zjistili, že v mléku od krav s nižším obsahem tuku je několikanásobně vyšší aktivita alkal. fosfatázy než u dojnic s vysokým obsahem tuku. Heidrich a Holthoff (l. c.) dále uvádějí, že při zvýšeném obsahu epiteliálních buněk a leukocytů v mléku stoupá aktivita alkalické fosfatázy, jak tomu bývá např. u mleziva, na konci laktacíni periody, při onemocnění vemene apod. Kannan a Basu (l. c.) zjistili, že ionty Mg a Mn ve vhodné koncentraci silně aktivují fosfatázu kravského mléka, nepůsobí však na mléko buvolí, ovčí a kozí.

Fosfatázy byly velmi intenzivně studovány z hlediska své tepelné rezistence. Alkalická fosfatáza je při dlouhodobé pasteuraci rozrušena z 96 %, zatímco kyselá fosfatáza je vůči teplotě silně odolná, a proto se nehodí k testování účinnosti pasteurace. Pouze 5–10 % aktivity kyselé fosfatázy se ztrácí při normálním způsobu pasteurace (Mullen, 1950), méně stabilní však je při účinku ultrafialo-

vého záření. Fosfatázová zkouška podle K a y e a G r a h a m a se stala základem kontroly účinnosti pasteurace a řadu let byla běžně používána. Při přesném postupu je možno prokázat, že nebylo dosaženo patřičné teploty s přesností 1° až 2° a též je možno stanovit příměs až 0,5 % syrového mléka (F i s c h e r, 1942). V poslední době se však shromáždila řada poznatků o reaktivování fosfatázy po tepelném ošetření mléka, což vedlo ke zkoumání vhodnosti tohoto enzymu pro kontrolu účinnosti pasteurace. W r i g h t a T r a m e r (1956) prokázali, že toto reaktivování je podpořeno přítomností iontů hořčíku, zinku a manganu, zvláště za předpokladu, že nedošlo k denaturování rozpustných bílkovin. P a s c h k e (1958) uvádí, že regenerace fosfatázy se týká hlavně produktů s vysokým obsahem tuku jako je smetana; nedochází k ní u krátkodobě zahřívaného mléka a u sterilovaného mléka. Při sterilaci mléka pomocí γ -paprsků byla však fosfatáza velmi málo porušena, po 12 hodinách ozařování uchovala si 90,2 % původní aktivity (K u n g, G a d e n, K i n g, 1957).

K objasnění otázky, v jaké fázi je alkalická fosfatáza v mléku, velmi přispěl M o r t o n (1953). Podle jeho výsledků je 30–40 % enzymu absorbováno na tukových kuličkách, v odstředěném mléku je enzym vázán na lipoproteinový komplex, z něhož je možno uvolnit jej extrakcí butanolem. Tímto způsobem autor získal velmi čistý preparát enzymu o specif. aktivitě 15 300 jedn. na mg bílkovin dusíku. Rovněž Z i t t l e a D e l l a M o n i c a (1952) použili butanolu při purifikování tohoto enzymu. C h a n d a a O w e n (1952) zjistili, že existuje negativní vztah mezi aktivitou fosfatázy a obsahem fosforu v esterech a lipidech. Při mastitidě podíl anorganického fosforu z celkového fosforu stoupl z 54 % na 75 % (Chanda, Owen, W a t s, 1951). Zajímavé pozorování přinesli H e i d r i c h a H o l t h o f f (1958), že při očkování proti slintavce a kulhavce docházelo k oslabení a někdy dokonce k negativním výsledkům zkoušky na fosfatázu. Příčina nebyla dosud patřičně objasněna.

Kyselou fosfatázu v mléku prozkoumal zejména M u l l e n (l. c.). V mléku kravském ji poprvé zjistili H u g g i n s a T a l a l a y (Mullen, l. c.). Optimální aktivita enzymu je při 4,0 pH, energie působení vypočítaná z rovnice Arrheniovy odpovídá 5100 kal./mol., stabilita enzymu v mléku při 30° C byla po 48 hodin nedotčena, při 17° C se snížila o 40 %. Během laktace byla zjištěna vysoká aktivita v prvních dnech, pak celkový obsah enzymu klesá. Není zde tedy pozitivní korelace s obsahem alkalické fosfatázy. Při mastitidě aktivita kyselé fosfatázy silně stoupá, poněvadž však bylo prokázáno, že *Streptococcus agalactiae* (v suspenzi) je schopen hydrolyzovat fenylfosfát při pH 4,1, je též možno přírůstek aktivity považovat za důsledek infikování vemene.

Stanovení alkalické fosfatázy v mléku je založeno na její schopnosti hydrolyzovat esterové vazby kyseliny fosforečné v alkalickém prostředí. Substrátem bývá nejčastěji roztok fenylfosforečnanu sodného, z něhož uvolněný fenol je kalorimetricky stanoven a jehož množství je mírou aktivity enzymu. Běžná je metoda S a n d e r s e a S a g e r a, jak ji popisuje např. Paschke (1958), Schönherr (1956), podobná je metoda podle Mohameda a El-Rafeye (l. c.); K o s i k o w s k y (1949), A n d e r s e n - V e s t e s e n a (J. A. M. 1955), A s c h a f f e n b u r g a M u l l e n (1949) použili za substrát p-nitrofenylfosfát, S t i v e n (1948) doporučuje fenoltaleinfosfát, rovněž T u l l o c h (1955) atd. Ke konzervování vzorků mléka určených k fosfatázové zkoušce doporučují S a n d e r s a S a g e r (1949) jako nejvhodnější přídatek 1,5–2 % chloroformu, nejméně vhodný je 30 % peroxid K zjišťování aktivity kyselé fosfatázy vypracovali jednoduchou metodu H a k a n s s o n a S j ö s t r ö m (Schönherr, l. c.) za použití pufru s kyselinou jan-

tarovou a boraxem, jež navazuje na metodu Sanderse a Sagera. Podobná je i metoda podle Gutmana a Gutmana, o níž referuje Mullen (l. c.).

Vlastní práce

A. Metodika

1. Metodika odběru vzorků

Metodika odběru vzorků a charakteristika dojnic s údaji o jejich užitkovosti a o složení mléka je popsána v úvodní části tohoto průzkumu obsahu enzymů v mléce červenostrakatého skotu — v práci Kolísání obsahu enzymů katalázy a lipázy v mléce červenostrakatého skotu. (Živ. výr. roč. 5 (1960), č. 3, str. 233-244.)

2. Metodika rozborů mléka

Chemické rozborů mléka byly prováděny podle Čs. státní normy — Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků (1957), přičemž byly zjišťovány následující hodnoty:

- obsah tuku v mléce
- obsah bílkovin v mléce
- obsah sušiny mléka (výpočtem)
- titrační kyselost mléka.

Rozborů enzymologické byly prováděny podle níže uvedené metodiky:

Amyláza byla stanovena modifikací metody podle Koninga, kterou uvádí např. Prokš (l. c.): do řady zkumavek odměříme po 10 ml mléka a přidáme stoupající množství 0,5 % škrobového mazu po 0,05 ml výše. Promícháme a po 30 minutách při 20° C přidáme do každé zkumavky po 1 ml Lugolova roztoku (1 g jodu se rozetře s 2 g jodidu draselného a směs se pak roztírá za pozvolné přísady 300 ml vody). Aktivita enzymu je vyjádřena množstvím ml 0,5 % škrobového roztoku, jež bylo právě odbouráno. V mléce, kde škrob je změněn v cukr, vzniká žluté zabarvení, v mléce, kde škrob není rozložen, objeví se zabarvení namodralé.

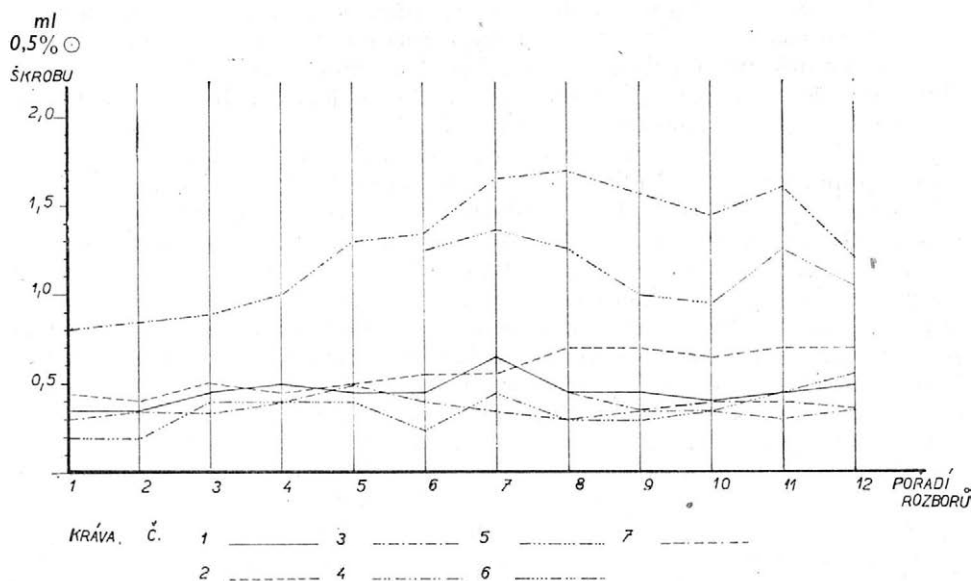
Fosfatáza stanovena jako alkalická fosfatáza modifikací metody Andersen - Vestesena (Jednotné analytické metody. Mléko a tekuté mléčné přípravky. — 1955). Pracovní postup byl následující: do zkumavky odměříme 1 ml vzorku mléka, přidáme 5 ml destilované vody a 5 ml čerstvého roztoku dinatriumfenylfosfátu (0,110 g látky se rozpustí v 50 ml uhličitánového pufru o pH 9,6—9,2 g Na₂CO₃ a 13,6 g NaHCO₃ doplníme do 1000 ml, ke konzervaci lze přidat několik kapek chloroformu — je-li přítomen volný fenol, je možno vytřepat jej pomocí n-butanolu). Pak inkubujeme 60 minut při 38° C, poté zkumavku ponoříme do vroucí lázně a necháme teplotu stoupnout na 90° C. Ochladíme na teplotu místnosti, přidáme 1 ml srážecího roztoku (3 g síranu zinečnatého a 0,6 g síranu zinečnatého a 0,6 g síranu měďnatého ve 100 ml destilované vody), promícháme a filtrujeme přes suchý filtr. 0,2 ml filtrátu přidáme k 9,8 ml m/20 roztoku tetraboritanu sodného a přidáme ještě 4 kapky čerstvého roztoku dibromchinon-chlorimidu (0,0133 g látky rozpustit ve 3 ml etanolu). Do 30 minut se vyvine modré zabarvení roztoku, jehož intenzitu vyhodnotíme pomocí fotokolorimetru. Současně provádíme stejným způsobem kontrolní rozbor s mlékem, které vlastnoručně svaříme, abychom enzym inaktivovali. Z rozdílu obou hodnot vyjádříme celkovou aktivitu enzymu v jednotkách extinkce, definujících množství uvolněného fenolu.

B. Výsledky vlastní práce

Kolísání obsahu amylázy v průběhu pokusu je zachyceno v tabulce I a v grafu 1.

I. Kolísání obsahu amylázy v průběhu pokusu
(aktivita = ml 0,5% roztoku škrobu)

Pořadí rozborů	K r á v a						
	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5	č. 6	č. 7
1	0,35	0,45	0,30	0,80	0,20	—	—
2	0,35	0,40	0,35	0,85	0,20	—	—
3	0,45	0,50	0,35	0,90	0,40	—	—
4	0,50	0,45	0,40	1,00	0,40	—	—
5	0,45	0,50	0,50	1,30	0,40	—	—
6	0,45	0,55	0,40	1,35	0,25	1,25	—
7	0,65	0,55	0,35	1,65	0,45	1,35	—
8	0,45	0,70	0,30	1,70	0,30	1,25	0,45
9	0,45	0,70	0,35	—	0,30	1,00	0,35
10	0,40	0,65	0,35	1,45	0,35	0,95	0,40
11	0,45	0,70	0,30	1,60	0,45	1,25	0,40
12	0,50	0,70	0,35	1,20	0,55	1,05	0,35
Průměr	0,45	0,57	0,36	1,27	0,35	1,16	0,39



Graf 1. Kolísání obsahu amylázy u jednotlivých krav.

Při rozboru těchto hodnot se projevují následující tendence:

U krávy č. 1 je aktivita silně ovlivněna účinkem říje, kdy se zvyšuje množství odbouraného roztoku škrobu z 0,45 na 0,65 ml. Jinak obsah amylázy kolísá celkem mírně. Určitý vzestup se projevil při změně krmných dávek.

U krávy č. 2 obsah amylázy s postupující dobou laktace se zvyšuje, její hladina stoupá téměř pravidelně a na konci období dosahuje nadprůměrné aktivity (0,70 ml).

U krávy č. 3 kolísá obsah amylázy během celého období velmi omezeně. Určitý mírný vzestup nastal při 5. rozboru, jinak je křivka průběhu velmi stálá, neprojevil se celkem ani vliv změny krmení, ani účinek postupující laktace. Přitom je celková úroveň obsahu enzymu velmi nízká.

Naproti tomu u krávy č. 4 je amyláza neobyčejně aktivní, její maximum nastalo ve 13. měsíci laktace (1,70 ml), pak obsah mírně klesá. V daném případě došlo současně k poklesu obsahu sušiny a tučnosti mléka.

U krávy č. 5 je aktivita amylázy opět velmi nízká, během pokusného období se pohybuje od 0,20 do 0,55 ml. Celkový průběh je velmi plynulý. Změna krmení je provázena malým vzestupem aktivity.

U krávy č. 6 je obsah amylázy velmi vysoký, během pokusu neklesl pod 1 ml odbouraného roztoku škrobu. Vzhledem ke kratší pokusné době se však nějaké další souvislosti neprojevíly.

U krávy č. 7, jež je zachycena v době od počátku laktace, dochází v dalším průběhu k určitému malému poklesu. Tyto změny jsou však vcelku malého rozsahu, rozmezí je 0,35–0,45 ml.

Při rozboru těchto poznatků ve vztahu k ostatním údajům o jednotlivých dojnících se jeví následující závislosti:

Z hlediska průběhu laktace se ukázalo, že v době po porodu, s výjimkou období mlezivového, udržuje se obsah enzymu v normálních hranicích. Podobná situace se ukazuje i v dalších měsících. Ke konci laktace hladina obsahu enzymu stoupá.

V mléce starodojné krávy byl zachycen nezvykle vysoký obsah amylázy.

Vliv pořadí laktace se projevil v tom směru, že u první laktace se projevovala vcelku nízká aktivita amylázy, v dalších laktacích celková hladina enzymu se zvyšuje a v deváté laktaci dosahuje maxima.

Vliv říje se uplatnil jako faktor, vyvolávající určitý vzestup obsahu enzymu, vcelku dosti typický.

Onemocnění dojnice bylo spojeno se silným stoupnutím obsahu enzymu v mléce.

Změna krmení ve většině případů měla za následek určité odchýlení od předchozího vývoje, avšak celková reakce amylázy je v podstatě malá.

Při srovnání s literárními poznatky je možno vyslovit podobný názor jako Broušek (l. c.) v tom smyslu, že mléko starodojné krávy má zvýšený obsah amylázy, podobně i mléko od nemocné dojnice.

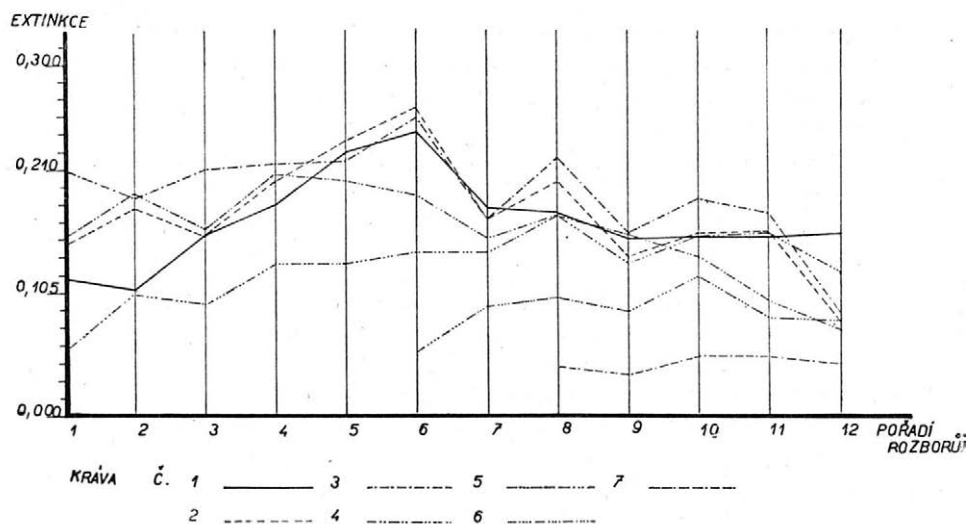
Obdobný poznatek uvádějí i Heiserer, Chrzaszcz a Gorolowna (l. c.), tiž autoři rovněž potvrzují, že ke konci laktace dochází ke zvýšení aktivity. Naproti tomu nelze akceptovat jejich náhled o tom, že mléko od mladých krav má vyšší obsah amylázy než mléko od starých dojnic.

Rovněž nelze potvrdit nález uváděný Schenkem (l. c.), že s postupem laktace obsah amylázy klesá.

Kolísání obsahu alkalické fosfatázy je uvedeno v tabulce II a v grafu 2.

II. Kolísání obsahu alkalické fosfatázy v průběhu pokusu
(aktivita = extinkce)

Pořadí rozboru	K r á v a						
	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5	č. 6	č. 7
1	0,117	0,146	0,209	0,152	0,058	—	—
2	0,108	0,177	0,185	0,189	0,104	—	—
3	0,153	0,154	0,209	0,160	0,097	—	—
4	0,180	0,202	0,215	0,207	0,130	—	—
5	0,226	0,235	0,192	0,201	0,131	—	—
6	0,242	0,265	0,254	0,189	0,140	0,056	—
7	0,176	0,168	0,167	0,154	0,139	0,093	—
8	0,174	0,201	0,221	0,171	0,171	0,102	0,043
9	0,151	0,138	0,156	—	0,133	0,090	0,036
10	0,153	0,155	0,185	0,137	0,153	0,121	0,052
11	0,152	0,158	0,174	0,099	0,157	0,085	0,053
12	0,155	0,080	0,089	0,076	0,122	0,080	0,045
Průměr	0,166	0,173	0,190	0,158	0,128	0,089	0,046



Graf 2. Kolísání obsahu alkalické fosfatázy u jednotlivých krav.

Z těchto hodnot lze odvodit následující poznatky:

U krávy č. 1 byl v průběhu změn fosfatázy zaznamenán charakteristický předstih před vlastní říjí; její obsah dosáhl totiž maxima v předcházejícím týdnu. V okamžiku říje však dochází k silnému poklesu, jenž se udržuje i v dalším období.

U krávy č. 2 dosáhla fosfatáza svého maxima při 6. rozboru a potom již sledovala stále sestupnou tendenci. Nebereme-li v úvahu ostatní možné okolnosti, projevil se u této dojnice markantní účinek změny krmení na zvýšení aktivity tohoto enzymu. S postupující laktací je však tento vliv převážen a obsah prudce klesá.

U krávy č. 3, přes určitý vzestup při přechodu na zimní krmení, v průběhu pokusného období je možno zaznamenat sestupnou linii související s postupující laktací. Celková koncentrace fosfatázy se udržuje v normálních hranicích.

Podobně i u krávy č. 4 obsah enzymu v průběhu pokusu klesá. Vliv změny krmení se projevil určitým poklesem, po němž však opět došlo k mírnému vzestupu.

Naproti tomu u krávy č. 5 fosfatáza s postupující laktací vzrůstá, maximum v průběhu pokusu nastalo koncem třetího měsíce. Její obsah v mléce je vcelku málo labilní, vývoj křivky postupuje s malými výkyvy.

U krávy č. 6 je obsah enzymu hluboko pod průměrem zjištěným v předešlých případech. Rozsah jejího kolísání je celkem malý při celkově nízké úrovni aktivity.

U krávy č. 7 klesá aktivita enzymu na nejnižší hodnoty, jež byly dosud vůbec zaznamenány. Přitom tento nízký průměr se udržuje po celé období a rovněž jednotlivé odchylky jsou velmi malého rozsahu.

Po rekapitulaci těchto poznatků je možno uvést následující závislosti kolísání obsahu fosfatázy:

Z hlediska průběhu laktace byl zjištěn v období po porodu velmi snížený obsah fosfatázy, v průběhu dalších měsíců dochází k postupnému zvyšování. Ke konci laktace však hladina enzymu v mléce opět klesá.

V mléce starodojné krávy se projevil mírný pokles obsahu enzymu, přičemž obsah enzymu se pohybuje v normálních hranicích.

Vliv pořadí laktace se projevil vcelku málo výrazně; v první laktaci byla aktivita poněkud snížena proti laktacím následujícím. U vyšších laktací, zejména pak v deváté laktaci, došlo opět k určitému snížení průměrných hodnot.

Při říjí aktivita fosfatázy klesla, přičemž tento pokles se udržuje i v dalších měsících.

V mléce od nemocné dojnice byla zjištěna velmi nízká hladina fosfatázy s omezeným kolísáním hodnot.

Změna krmení měla za následek ve většině případů stoupnutí obsahu enzymu, jež se však projevilo většinou s určitým časovým odstupem.

Srovnáme-li tyto poznatky s některými údaji literárního přehledu, ukazují se vzájemná shoda s nálezem H a a b a a S m i t h a (l. c.), kteří zjistili minimum enzymu v prvním týdnu po otelení a maximum enzymu přibližně v sedmém měsíci laktace.

Z hlediska pořadí laktace uvádějí přijatelné názory Heidrich a Holthoff (l. c.), kteří našli u prvních dvou laktací maximum aktivity. Avšak jejich zjištění o zvýšeném obsahu fosfatázy v mléce po porodu, ke konci laktace a při onemocnění vemene je zcela rozdílné.

Práce je pokračováním v průzkumu kolísání obsahu enzymů v mléce červenostrakatého skotu. V této části je studována sekrece amylázy a alkalické fosfatázy. Z dosažených výsledků lze odvodit následující poznatky:

1. V průběhu laktace v době ihned po porodu je obsah amylázy zvýšený, naopak obsah fosfatázy klesá na minimum. V dalších měsících laktace se hladina amylázy snižuje na určitý průměr, vcelku trvalý, hladina fosfatázy však stále stoupá. Ke konci laktace obsah amylázy se zvyšuje, u fosfatázy dochází k poklesu.
2. V mléce starodojné krávy byl zjištěn velmi vysoký obsah amylázy, naproti tomu fosfatáza se celkem neodchyluje od obvyklého průměru.
3. Vliv pořadí laktace se uplatňuje tak, že se stoupajícím pořadím laktace dochází k stálému zvyšování obsahu amylázy, naopak u fosfatázy je aktivita u vyšších laktací snižena ve srovnání s průměrem nižších laktací.
4. Vliv onemocnění dojnice na aktivitu enzymů se projevil u amylázy silným vzestupem, naopak u fosfatázy byly zachyceny hodnoty velmi snižené.
5. Říje vyvolala určitý vzestup aktivity amylázy, současně spojený s poklesem obsahu alkalické fosfatázy.
6. Změna krmení se dotkla charakteristickým způsobem hlavně obsahu fosfatázy; hladina enzymu většinou stoupla.

Literatura

1. Aschaffenburg R., Mullen J. E. C., 1949: A rapid and simple Phosphatase Test for Milk. *J. Dairy Res.*, 16, 58-67. — 2. Aschaffenburg R., Rook J. A. F., 1949: Reviews of the Progress of Dairy Science. *Chemistry of Milk Constituents*. *J. Dairy Res.*, 16, 394-438. — 3. Aschaffenburg R., 1956: Reviews of the Progress of Dairy Science. *Milk Proteins and Enzymes*. *J. Dairy Res.*, 23, 134-143. — 4. Beythien A., 1951: *Laboratoriumsbuch für den Lebensmittelchemiker*. Dresden und Leipzig. — 5. Buruiana L., Badilita A., 1940: Studii asupra fosfatazelor din lapte. *Litera Crestina Bucuresti*, 1938, 70. *Ref. Milch. Forsch.*, 10, 14-15. — 6. Contardi A., Ravazzoni C., Osella L., 1938: Fosfatasi e fosfatesi del latte. *Enzymologia* (Haag), 3, 170-179, 1937. *Ref. Milch. Forsch.*, 19, 251. — 7. Davies W. L., 1938: Biennial Reviews of the Progress of Dairy Science. *The Chemistry of Milk Constituents*. *Enzymes*. *J. Dairy Res.*, IX, 102-103. — 8. Fischer O., 1942: Beiträge zur Phosphatasereaktion. *Milch. Forsch.*, 21, 242-248, 1942. — 9. Guy E. J., Jenness R., 1958: Separation, Concentration and Properties of Alpha-Amylase from Cow's Milk. *J. Dairy Sci.*, 41, 13-27. — 10. Haab W., Smith L. M., 1956: Variations in alkaline Phosphatase Activity of Milk. *J. Dairy Sci.*, 39, 1644-1650. — 11. Haab W., Smith L. M., 1957: Some Properties of alkaline Phosphatase of Milk. *J. Dairy Sci.*, 40, 546-555. — 12. Heidrich H. J., Holthoff H. J., 1958: Beobachtungen über die Beeinflussung des Phosphatase-Blau-Testes (Lactognost) in der Milch bei Kühen durch die Schutzimpfung gegen Maul- und Klauenseuche. *Milchwissen.*, 13, 450-454. — 13. Chanda R., Owen E. C., 1951: The Effect of Thyroxine and Thiouracil on the Composition of Milk. I. The Partition of Phosphorus in Cow Milk in Relation to Phosphatase and other Constituents. *Biochem. J.*, Lond., 50, 100-109. — 14. Chanda R., Owen E. C., Watts P. S., 1951: The Effect of Mastitis on the Phosphatase and phosphorylated Esters in Cow Milk. *Biochem. J.*, Lond., 50, II. — 15. Chanda R., Owen E. C., 1952: Partition of Phosphorus in Relation to Phosphatase in Colostrum and Milk of Cows. *Biochem. J.*, Lond., 51, III-IV. — 16. Kannan A., Basu K. P., 1950: Phosphatase in Milk. Part II. Study of Optimum pH and Activation of the Phosphatase in the Milk of Cows, Buffaloes, Goats and Sheep. *Indian J. Dairy Sci.*, 2, 51-56, 1949. *Ref. Ex. Med.*, II, 569. — 17. Kannan A., Basu K. P., 1952: Energy of Activation of Hydrolysis of Sodium Phenyl Phosphate by Milk Phosphatase and on the Inactivation of the enzyme by heat. *Indian J. Dairy Sci.*, 4, 8-15, 1951. *Ref. Ex. Med.*, II, 298. — 18. Kosikowski F. V., 1949: A simple universal Dairy Products Phosphatase Test. *Science*, 110, 408-481. — 19. Kung H. C., Gaden J. E. L., King C. G., 1957: Vitamine und

Enzyme in der Milch. Die Wirkung von γ -Strahlung auf ihre Aktivität. J. Agr. Food. Chem., 1, 142-144, 1953. Ref. Milchwiss., 12, 145. — 20. Kuttner M., Somogyi M., 1936: Diastase in Milk. Proc. Soc. ex. Biol. a. Med., 32, 564-566, 1934. Ref. Milch. Forsch., 17, 234-235. — 21. Laxa O., 1928: Chemie mléka a mléčných výrobků. I. Mléko. Praha. — 22. Lear S. A., Foster H. G., 1949: The Rate of Phosphatase Inactivation in Milk. J. Dairy Sci., 32, 509-514. — 23. Lear S. A., Foster H. G., 1951: Effect of preheating Time on the Inactivation of Phosphatase in Milk. J. Milk. Food. Techn., 14, 131-133. — 24. Lucca A., 1932: Ricerche sulla lipasi del latte. Riv. Clin. ped., 29, 1056-1071, 1931. Ref. Milch. Forsch., 13, 94. — 25. Manicattide M., Bratescu, Popa M., 1937: Détermination quantitative de l'amylase dans le lait. C. r. Soc. Biol. Paris., 120, 657-658, 1935. Ref. Milch. Forsch., 18, 57. — 26. Mohamed M. S., El-Rafey M. S., 1956: The alkaline Phosphatase of Buffalo Milk. XIV. Inter. Dairy Congr., Roma, III/II, 510-531. — 27. Morton R. K., 1953: Alkaline Phosphatase of Milk. 1. Association of the Enzyme with a Particulate Lipoprotein Complex. Biochem. J., Lond., 55, 786-795. — 28. Morton R. K., 1953: Alkaline Phosphatase of Milk. 2. Purification of the Enzyme. Bioch. J., Lond., 55, 795-800. — 29. Morton R. K., 1955: The Substrate Specificity and Inhibition of alkaline Phosphatases of Cow's Milk and Calf intestinal Mucosa. Bioch. J., Lond., 61, 232-240. — 30. Mucciolo P., Cerveira M., 1956: Der Einfluß des zum Konservieren der Milchproben benutzten Formalins auf den Ausfall der Peroxydase-, Reduktase- und Phosphataseprobe. Rev. da Fac. de Med. Vet. Univ. de Sao Paulo, 3, 127-129, 1946. Ref. Milchw., 11, 183. — 31. Mullen J. E. C., 1950: The acid Phosphatase of Cow's Milk. J. Dairy Res., 17, 288-305. — 32. Mullen J. E. C., 1950: The acid Phosphatase of mammary Tissue of the Cow and the Rat. J. Dairy Res., 17, 306-310. — 33. Myrbäck K., Neumüller G., 1951: Stärke und Glykogen. Enzymatische Synthese und Hydrolyse. Ergeb. d. Enzymforsch., XII, 1-83. — 34. Paschke B., 1958: Regeneration der Phosphatase. Milchwiss., 13, 73-75. — 35. Prokš J., 1957: Přednášky z mlékařství. I. Praha. — 36. Richardson G. A., Hankinson C. L., 1938: Amylase in Cow's Milk. J. Dairy Sci., 19, 761, 1936. Ref. Milch. Forsch., 19, 136. — 37. Roeder G., 1954: Grundzüge der Milchwirtschaft und des Molkereiwesens. Hamburg und Berlin. — 38. Sadamitsu R., 1938: Über die Dephosphorisierung des Caseins durch die Phosphatase. J. of Bioch., 26, 341-358, 1937. Ref. Milch. Forsch., 19, 244-245. — 39. Sanders G. P., Sager O. S., 1949: Preservation of Dairy Products for the Phosphatase test. J. Dairy Sci., 32, 166-174. — 40. Schenk R., 1929: Untersuchungen über den Amylasegehalt der Milch verschiedener Tiere. Arch. Tierheilk., 58, 375, 1928. Ref. Milch. Forsch., 7, 90. — 41. Schloemer A., 1937: Die Amylase der Kuhmilch als -Amylase und der Einfluß der Temperatur und der Wasserstoffionenkonzentration auf ihre Wirksamkeit. Z. Unters. Lebensmitt., 71, 311-318, 1936. Ref. Milch. Forsch., 18, 106. — 42. Schloemer A., 1936: Eigenschaften der Amylase der Kuhmilch und ihre Beziehungen zu den Hauptbestandteilen der Milch. Milch. Forsch., 17, 326-351. — 43. Schloemer A., Schloemer E., Bleyer B., 1940: Die Milchamylase, ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften und ihre Anwendung zum Nachweis der Pasteurisierung. Milch. Forsch., 20, 59-72. — 44. Schloemer A., Bleyer B., 1941: Die Amylasereaktion zum Nachweis der Milcherhitzung. Z. Unters. Lebensmitt., 80, 425, 1940. Ref. Milch. Forsch., 21, 88. — 45. Schönherr W., 1956: Leitfaden der Milchuntersuchung. Leipzig. — 46. Schwarz G., Fischer O., 1941: Über verschiedene Methoden zum Nachweis der Kurzzeiterhitzung der Milch. Milch. Forsch., 21, 161-178. — 47. Siegenthaler E., 1956: Reaktivierte Phosphatase in hochpasteurisiertem Schlagrahm und deren Nachweis. Mitt. Geb. Lebensmitt. Hyg. (Bern), 45, 84-92, 1954. Ref. Milchwiss., 11, 183. — 48. Stiven D., 1948: A simple Method of conducting the Phosphatase Test. J. Dairy Res., 15, 57-61. — 49. Sumcov B. M., Muravjeva N. I., 1954: Izučenie esteraznoj aktivnosti moloka i syvorotki krovi korov v zavisimosti ot žirnomoločnosti i stadiji laktacii. Ž. obšč. biol., 15, 388-396. — 50. Ševčík V., 1954: Úvod do biochemické analýsy mikroorganismů. Praha. — 51. Tramer J., Wright J., 1950: The Phosphatase Test of Aschaffenburg and Mullen. Use of permanent Colour Standards and Comparison with the Kay-Graham Test. J. Dairy Res., 17, 194-199. — 52. Tulloch W. J., 1955: A Phosphatase Test for Pasteurization of Milk using Disodium Phenolphthalein Phosphate as Substrate. J. Dairy Res., 22, 191-199. — 53. Ulmann M., Seidemann J., 1958: Sledování enzymatického štěpení škrobu pankreatickou amylázou metodou papírové chromatografie. Prům. potrav., 9, 27-30. — 54. Vollhase E., Thymian E., 1951: Angewählte Verfahren zur Untersuchung von Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen. Jena. — 55. Weinstein P., 1936: Amylasenachweis in der Milch. Z. Unters. Lebensmitt., 68,

73, 1934. Ref. Milch. Forsch., 17, 72-73. — 56. Whitney R. M., 1958: The minor Proteins of Bovine Milk. J. Dairy Sci., 41, 1303-1323. — 57. Wright R. C., Tramer J., 1956: Reactivation of Milk Phosphatase following Heat Treatment. IV. The Influence of certain metallic Ions. J. Dairy Res., 23, 248-256. — 58. Zittle C. A., Della Monica E. S., 1952: Use of Butanol in the Purification of the alkaline Phosphatase of Bovine Milk. Arch. Biochem. Biophys., 35, 321-325.

Колебание содержания энзимов амилазы и алкалической фосфатазы в молоке краснопестрой породы крупного рогатого скота

Работа представляет собой продолжение исследований колебания содержания энзимов в молоке краснопестрой породы крупного рогатого скота. В данной части изучается секреция амилазы и алкалической фосфатазы. Из полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Во время лактации, в период сразу после отела, содержание амилазы повышено, в то время как содержание фосфатазы снижается до минимума. В дальнейшие месяцы лактации уровень амилазы снижается до определенной средней и, в общем, постоянной величины, уровень же фосфатазы, напротив, все повышается. К концу лактационного периода содержание амилазы повышается, тогда как у фосфатазы наблюдается снижение уровня.

2. В молоке стародойной коровы было установлено высокое содержание амилазы, в то время как фосфатаза, в общем, не отклоняется от обычного среднего уровня.

3. Влияние порядка лактации проявляется так, что с возрастающим порядком лактации содержание амилазы постоянно повышается, а у фосфатазы, напротив, активность более высоких по своему порядку лактаций, по сравнению со средними данными низших лактаций, снижается.

4. Влияние заболеваний дойной коровы на активность энзимов проявилось у амилазы сильным ее подъемом, тогда как у фосфатазы были отмечены сильно сниженные величины.

5. Охота вызвала определенный подъем активности амилазы, сопровождаемый снижением содержания алкалической фосфатазы.

6. Перемена кормления характерным образом повлияла главное на содержание фосфатазы; в большинстве случаев уровень энзимоз повысился.

Schwankung des Gehaltes an Enzymen Amylase und alkalischer Phosphatase in der Milch des rothbunten Rindes

Die Arbeit ist eine Fortsetzung der Forschung über die Schwankung des Enzymgehaltes der Milch des rothbunten Rindes. Dieser Teil behandelt die Sekretion der Amylase und der alkalischen Phosphatase. Aus den erzielten Resultaten können nachstehende Erkenntnisse abgeleitet werden:

1. Während der Laktation in der Zeit unmittelbar nach dem Abkalben ist der Amylasengehalt erhöht, wogegen der Phosphatasengehalt auf das Minimum sinkt. Im Laufe der weiteren Laktationsmonate senkt sich das Niveau der Amylase auf eine bestimmte im allgemeinen dauernde Durchschnittshöhe, wogegen das Phosphatase-niveau ständig zunimmt. Gegen den Laktationsabschluß steigt der Amylasengehalt an, und bei der Phosphatase tritt eine Senkung ein.

2. In der Milch einer altmelkenden Kuh wurde ein sehr hoher Amylasengehalt festgestellt, wogegen die Phosphatase im großen und ganzen von dem üblichen Durchschnitt nicht abweicht.

3. Der Einfluß der Laktationsfolge macht sich derart geltend, daß mit steigender Laktationsfolge eine ständige Steigerung des Amylasengehaltes eintritt; demgegenüber bei der Phosphatase ist die Aktivität bei höheren Laktationen niedriger im Vergleich mit dem Durchschnitt der niedrigeren Laktationen.

4. Der Einfluß einer Erkrankung der Milchkuh auf die Enzymaktivität kam bei der Amylase durch einen starken Anstieg zum Vorschein; demgegenüber fand man bei der Phosphatase sehr reduzierte Werte vor.

5. Die Brunst rief eine bestimmte Steigerung der Amylasenaktivität hervor, die mit einer Senkung des Gehaltes an alkalischer Phosphatase verbunden war.

6. Der Futterwechsel hatte eine charakteristische Einwirkung vor allem auf den Phosphatasengehalt; das Niveau dieses Enzyms stieg größtenteils an.

Užitkovost hřbíneckého skotu z hlediska produkce bílkovin a tuku v mléce za laktaci

**Продуктивность гржбинецкого крупного рогатого скота с точки зрения
продукции белков и жира в молоке за лактацию**

**Die Leistungsfähigkeit des Rindes von Hřbíneck (Schönhengst) vom Gesichtspunkt
der Eiweiß- und Fettproduktion der Milch während der Laktationsperiode**

Jiří PAVEL, Josef MÁCHA a Josef ČECHOVSKÝ
Agronomická fakulta VŠZ v Brně

Předložil Akademik V. Koželuha

Došlo dne 16. III. 1960

Úvod

Práce je příspěvkem k objasnění užitkovosti hřbíneckého skotu z hlediska absolutní produkce bílkovin a tuku za laktaci.

Zhodnocení produkce bílkovin v mléce našich plemen skotu je základním předpokladem pro zavádění sledování obsahu bílkovin do plemenářské práce, což se stává v současné době důležitým požadavkem i v našich poměrech. Vzhledem k daným podmínkám pokusu nelze předložené výsledky považovat za všeobecně závazné, nýbrž mají hodnotu především orientační. Teprve po zavedení této metody do kontroly užitkovosti bude možno nejen získat skutečný obraz o obsahu bílkovin v mléce, ale i využívat získané poznatky v plemenářské práci a cílevědomě zvyšovat užitkovost našeho skotu i z hlediska produkce bílkovin.

Přehled literatury

Údajů o užitkovosti hřbíneckého skotu je vcelku poskrovnu. S v o z i l (1959) ve své práci shrnul dosavadní studie o hřbíneckém skotu v průběhu asi posledních 50 let a cituje například Z a h á l k u, který uvádí, že v roce 1913 byla u 92 kontrolovaných krav průměrná roční dojnost 2522 kg mléka. T a u f e r (1931) na základě rozboru kontroly užitkovosti za rok 1928 udává průměrnou užitkovost 2509 kg mléka o tučnosti 3,84 %; produkce tuku za laktaci odpovídá 96,5 kg.

Podrobné údaje o užitkovosti hřbíneckých krav v letech 1927 až 1937 uvádí K e c k (1938). Průměrná užitkovost za toto období kolísala od 2311 kg do 2767 kg, průměrné procento tuku se pohybovalo v rozpětí 3,72 až 3,85.

Kudlička (1953, cit. podle Svobila, 1959) uvádí, že hřbínecký skot převedený do optimálních životních podmínek poskytuje značně vysokou užitkovost. Při pokusném rozdojování krav hřbíneckého plemene ve Výzkumném ústavu v Rapotíně v roce 1953 bylo dosaženo u 10 dojnic v průměru 4689 kg mléka.

Svobila (1959) ve své práci uvádí výsledky pokusu, prováděného na farmě Podlesí státního statku Hanušovice, kdy dosáhl u skupiny pokusné v průměru 2964 kg mléka o tučnosti 3,90 %, tj. 115,6 kg tuku.

Höll a Chloupek (1959) ve své zprávě uvádějí, že užitkovost sledovaných krav ve Výzkumném ústavu v Rapotíně činila 3642 kg mléka o tučnosti 3,96 %. Z hlediska pořadí laktace zjistili nejvyšší dojnost v V. laktaci, přičemž zaznamenali znatelný vzestup podle pořadí od I. laktace, spojený s poklesem procenta obsahu tuku. Průměrný obsah tuku v průběhu všech sledovaných laktací se pohyboval v rozmezí 3,75 až 4,04 %, absolutní produkce tuku za laktaci kolísala od 119,2 kg do 177 kg.

Vcelku je možno říci, že i přes menší počet studií je hřbínecký skot dostatečně charakterizován z hlediska produkce mléka a tuku za laktaci. Užitkovost hřbíneckého skotu z hlediska produkce bílkovin však dosud neznáme; proto je možno opírat se pouze o údaje o produkci bílkovin u červenostrakatého skotu, jež uvádějí např. Mácha a Pavel (1960). Podle jejich výsledků je průměrný obsah bílkovin v mléce červenostrakatého skotu 3,18 %, průměrný obsah tuku 4,06 % a index produkce bílkovin je 79,6 %.

Vlastní práce

A. Metodika

Užitkovost hřbíneckého skotu z hlediska produkce bílkovin a tuku za laktaci byla sledována u 12 vybraných dojnic ve Výzkumném ústavu v Rapotíně. Pokusné období probíhalo v roce 1959.

1. Charakteristika pokusných zvířat

Pokusné dojnice byly vybrány tak, aby jejich laktace proběhla během roku 1959. V pokusné skupině byly zastoupeny dojnice od I. do VI. laktace podle pořadí. Průměrná živá váha byla 587 kg, chovná hodnota krav byla většinou Elita a I. třída. Krmení dojnic bylo sledováno pouze informativně, při čemž bylo možno konstatovat, že krmné dávky byly v plném souladu s požadavky krmných norem.

2. Odběr vzorků mléka

byl prováděn v první polovině pokusného období, jež odpovídalo též první polovině laktačního období, ve čtrnáctidenních intervalech, v další fázi pokusu pak ve čtyřtýdenních intervalech. Současně bylo zjišťováno množství mléka. Vzorky mléka byly konzervovány přidávkou sublimátu (HgCl_2), čímž bylo zabráněno jejich kysnutí.

3. Metodika rozborů mléka

Tučnost byla zjišťována pomocí Gerberovy metody podle Čs. státní normy — Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků (1957).

Bílkoviny byly určovány formolovou titrací mléka; metodiku uvádějí např. Pavel a Mácha (1960).

4. Zpracování výsledků

Produkce mléka, bílkovin a tuku byla sledována za normovanou laktaci, a to jednak z hlediska průběhu, jednak z hlediska pořadí laktace. Kromě toho jsou uváděny zjištěné hodnoty procenta obsahu bílkovin a tuku a jejich variačně statistické vyhodnocení. Vzájemný poměr produkce bílkovin a tuku byl vyhodnocován pomocí indexu produkce bílkovin (IPB), vyčísleného podle vzorce:

$$\text{IPB} = \frac{\text{produkce bílkovin za laktaci}}{\text{produkce tuku za laktaci}} \times 100.$$

B. Výsledky vlastní práce

1. Procentický obsah bílkovin v mléce v průběhu jednotlivých laktací je uveden v tabulce I.

I. Procentický obsah bílkovin v mléce v průběhu jednotlivých laktací

Pořadí laktace	Průběh laktace												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{x}$	s_x	v
I.	3,56	3,48	3,48	3,62	3,42	3,38	3,42	3,54	3,62	3,86	3,53	0,140	3,95
II.	3,22	3,28	3,22	3,49	3,52	3,66	3,95	3,48	3,82	3,82	3,47	0,262	7,39
III.	3,27	3,08	3,20	3,32	3,24	3,37	3,35	3,52	3,61	3,98	3,30	0,258	7,60
IV.	3,05	2,88	2,71	2,95	2,88	2,92	2,95	3,25	3,05	3,48	2,96	0,216	7,17
V.	3,14	3,02	3,08	3,06	3,12	3,27	3,32	3,68	3,52	3,75	3,24	0,267	8,10
VI.	3,22	3,00	3,05	3,08	3,06	3,02	3,12	3,22	3,35	3,55	3,12	0,173	5,46
Průměr	3,28	3,12	3,12	3,25	3,21	3,27	3,35	3,45	3,50	3,74	3,27	0,191	5,74

U jednotlivých laktací se projevuje charakteristický pokles průměrného procentického obsahu bílkovin v závislosti na stoupající produkci mléka. Nejvyšší průměrný obsah bílkovin se projevil u I. laktace (3,53 %), nejnižší u IV. laktace (2,96 %). Přitom zajímavým poznatkem je velmi nízká variabilita obsahu bílkovin ve vlastním průběhu I. laktace, odpovídající nejnižší hodnotě variačního koeficientu ($v = 3,95 \%$). Nejvyšší variabilita byla zjištěna u V. laktace podle pořadí ($v = 8,10 \%$). Vcelku je příznačné, že průměrná hodnota variability obsahu bílkovin v mléce za jednotlivé sledované laktace ($v = 5,74 \%$) je ve srovnání s variabilitou obsahu tuku poměrně nižší. Z hlediska průběhu laktace projevují se u všech laktací typické změny v kolísání procenta obsahu bílkovin. Po počátečním vyšším obsahu bílkovin v mléce dochází většinou ve 2. a 3. laktčním měsíci k poklesu na minimum za celou laktaci, v dalších měsících procento obsahu bílkovin opět se zvyšuje a nejvyšších hodnot dosahuje v posledních měsících laktace.

Srovnáme-li tento vývoj procenta obsahu bílkovin v mléce s normálním známým průběhem laktačních křivek, ukazuje se jasná negativní závislost mezi těmito dvěma srovnávanými veličinami. Pokles dojnosti v průběhu laktace je spo-

jen s přírůstkem procenta obsahu bílkovin, čímž dochází alespoň k částečnému vyrovnávání celkové produkce bílkovin za jednotlivé měsíce.

Stejná tendence je zřejmá i při srovnání procenta obsahu bílkovin v jednotlivých laktacích, jak již bylo shora uvedeno. Průměrný obsah bílkovin za všechny sledované laktace je poměrně vysoký (3,27 %), což svědčí o dobré užitkovosti pokusné skupiny hřbíneckého skotu z hlediska produkce bílkovin. I když vezmeme v úvahu, že stádo chované v Rapotíně má nesrovnatelně lepší podmínky výživy a prostředí než stáda hřbíneckého skotu v ostatních oblastech svého rozšíření, ukazuje tato skutečnost na to, že v příznivých podmínkách má hřbínecký skot předpoklady i k dobré produkci bílkovin.

2. Procentický obsah tuku v mléce v průběhu jednotlivých laktací je uveden v tabulce II.

II. Procentický obsah tuku v mléce v průběhu jednotlivých laktací

Pořadí laktace	Průběh laktace												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ø	s _x	v
I.	4,6	4,6	4,4	4,3	4,2	4,4	4,2	4,7	4,5	5,0	4,47	0,247	5,50
II.	4,7	4,6	4,3	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	6,0	5,7	4,59	0,629	13,27
III.	4,5	4,0	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2	4,5	4,6	5,0	4,22	0,344	8,00
IV.	4,15	4,1	4,3	3,8	3,9	3,9	4,0	3,9	4,9	5,0	4,12	0,401	9,56
V.	3,9	3,6	3,6	4,0	3,9	4,1	4,1	4,4	5,0	4,8	4,03	0,467	11,28
VI.	3,3	3,25	3,1	3,4	3,2	3,3	3,3	3,1	3,3	3,65	3,27	0,158	4,80
Průměr	4,2	4,0	3,9	3,9	3,9	4,05	4,1	4,2	4,7	4,85	4,12	0,335	8,01

I když údaje o kolísání obsahu bílkovin jsou vcelku známé, uvádíme zjištěné hodnoty zejména z toho důvodu, aby bylo možno porovnat změny procenta obsahu bílkovin a tuku navzájem.

Nejvyšší průměrný obsah tuku byl zachycen u II. laktace (4,59 %), nejnižší u VI. laktace (3,27 %). Kromě tohoto jediného případu ve všech ostatních laktacích průměrný obsah tuku za laktaci neklesl pod 4 %. Průměrná hodnota procenta obsahu tuku za všechny sledované laktace činí 4,12 %.

Variabilita obsahu tuku v průběhu jednotlivých laktací je u všech laktací vyšší než je variabilita odpovídajícího procenta obsahu bílkovin. Vůbec nejvyšší variabilita se projevila u II. laktace ($v = 13,27 \%$), nejnižší u VI. laktace ($v = 4,80 \%$). Průměr za všechny sledované laktace je 8,01 %. Změny procenta obsahu tuku v průběhu jednotlivých laktací mají podobný průběh jako změny procenta obsahu bílkovin, i když se zde projevují většinou určité nepravdivosti od obvyklého cyklu vývoje (viz graf 1).

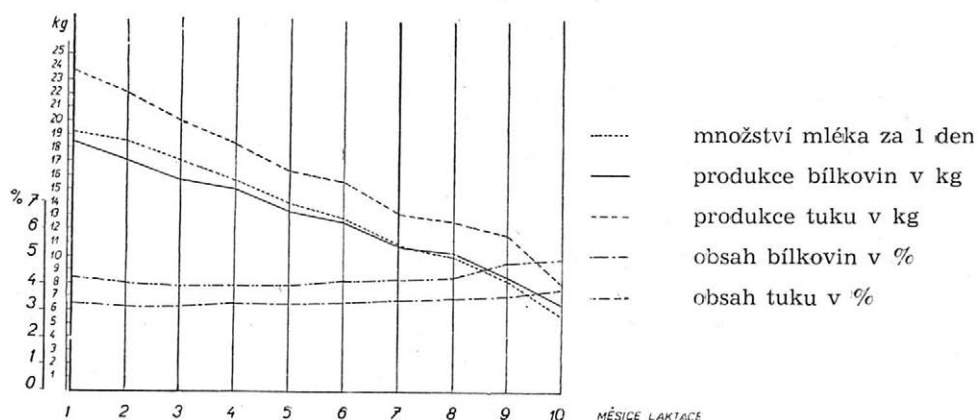
3. Celková produkce bílkovin v průběhu jednotlivých laktací je zachycena v tabulce III a v grafu 1.

Z hlediska pořadí laktace můžeme pozorovat, že od I. laktace dochází k stálému vzestupu produkce až na maximum ve III. a IV. laktaci, a pak celková pro-

III. Produkce bílkovin v kg v průběhu jednotlivých laktací

Pořadí laktace	Průběh laktace										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	celkem
I.	11,64	11,69	11,28	11,29	9,95	8,82	8,31	7,75	8,25	8,63	95,81
II.	18,74	15,55	14,01	14,76	13,31	10,87	11,02	9,19	7,79	3,78	119,02
III.	21,20	19,28	17,82	16,80	15,76	15,53	13,70	11,77	9,16	6,80	147,82
IV.	20,59	20,82	19,67	18,14	14,17	13,49	10,97	11,80	9,61	6,16	145,42
V.	15,54	16,04	15,25	14,50	13,44	13,38	10,46	11,92	8,55	8,33	127,41
VI.	22,80	19,26	15,65	14,41	12,85	12,50	10,20	9,18	7,24	4,69	128,78
Průměr	18,42	17,11	15,61	14,98	13,24	12,44	10,78	10,27	8,43	6,40	127,38
IPB (%)	77,6	77,6	78,1	81,9	81,3	80,7	82,1	82,1	73,5	81,2	
Index stálosti	—	92,9	91,2	96,0	88,4	94,0	86,7	95,3	82,1	75,9	
Průměrný index stálosti = 89,16											

Průběh užitkovosti v průměrných hodnotách



dukce bílkovin opět klesá. Tento průběh je logickým důsledkem zvyšování dojnosti v průběhu prvních čtyř laktací, neboť množství mléka daleko více ovlivňuje celkovou produkci bílkovin než vlastní % jejich obsahu v mléce. Přitom je nutno konstatovat, že průměrná produkce bílkovin ze všech šesti sledovaných laktací (127,38 kg) je velmi vysoká, což dokazuje dobrou užitkovost dojnic tohoto plemene (rázu). Z hlediska průběhu laktace zjišťujeme celkem pravidelný pokles produkce bílkovin od otelení až do zaprahnutí. Vyjádříme-li tento vývoj pomocí indexů stálosti vidíme, že je velmi vyrovnaný, až na poslední dva lak-

tační měsíce, kdy produkce klesá v průměru až o jednu čtvrtinu. Průměrný index stálosti za celou laktaci odpovídá hodnotě 89,16 %.

V tabulce III jsou uvedeny též vypočítané indexy produkce bílkovin (IPB) z průměrných hodnot produkce bílkovin a tuku za laktaci. Jejich hodnoty kolísají v rozmezí od 73,5 do 82,1 %, většinou se však pohybují kolem 80 %. Kolísání tohoto indexu v průběhu laktace je zpočátku vzestupného rázu, ke konci laktace však některé hodnoty z tohoto vývoje vybočují.

4. Celková produkce tuku za jednotlivé laktace je uvedena v tabulce IV.

IV. Produkce tuku v kg v průběhu jednotlivých laktací

Pořadí laktace	Průběh laktace										celkem
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I.	15,04	15,46	14,26	13,42	12,22	11,48	10,21	10,29	10,26	8,85	121,49
II.	27,35	21,80	18,71	17,34	15,88	13,07	12,83	12,67	12,24	5,64	157,53
III.	29,38	25,37	21,97	20,65	20,20	19,36	17,15	14,81	11,57	8,45	188,91
IV.	28,01	29,64	31,22	23,37	19,19	18,02	14,88	14,16	15,44	8,85	202,78
V.	19,31	19,12	17,82	18,96	16,73	16,85	12,92	14,26	12,15	10,66	158,78
VI.	23,36	20,87	15,90	15,91	13,44	13,66	10,79	8,84	7,13	4,82	134,72
Průměr	23,74	22,04	19,98	18,28	16,28	15,41	13,13	12,51	11,47	7,88	160,70
Index stálosti	—	92,8	90,7	91,5	89,1	94,7	85,2	95,3	91,7	68,7	
Průměrný index stálosti = 88,9											

Nejvyšší produkce tuku byla zaznamenána u IV. laktace (202,78 kg), nejnížší u I. laktace (121,5 kg). Celkový průměr ze všech šesti sledovaných laktací dosahuje hodnoty 160,7 kg tuku za laktaci. V průběhu jednotlivých laktací dochází většinou k pravidelnému poklesu produkce, souvisejícímu s průběhem laktace. Změny indexu stálosti produkce tuku v jednotlivých měsících mírně kolísají, opět pouze v posledním měsíci dochází k většímu zlomu. Srovnáme-li si kolísání hodnot indexů stálosti produkce tuku s hodnotami indexů stálosti produkce bílkovin, vidíme vcelku velmi shodné veličiny v jednotlivých měsících laktace. Rovněž i průměrný index stálosti produkce tuku (88,9 %) je velmi blízký průměrnému indexu stálosti produkce bílkovin.

5. Celkové zhodnocení produkce mléka, procenta obsahu tuku a bílkovin, produkce tuku a bílkovin za laktaci a hodnoty indexů produkce bílkovin u jednotlivých laktací jsou uvedeny v tabulce V.

V této tabulce jsou v přehledu uvedeny sumární výsledky o produkci bílkovin a tuku za laktaci ve vztahu k produkci mléka a k procentu obsahu uvedených složek v mléce. Charakteristické znaky jednotlivých laktací podle pořadí jsou tyto: průměrná dojnost se od I. laktace zvyšuje až do IV. laktace, kdy bylo zjištěno maximum (4920 kg mléka), což dosvědčuje, že hřbínecký skot v pří-

V. Celkové zhodnocení užítkovosti hřbíneckého skotu

	Produkce mléka kg	Ø obsah tuku %	Ø obsah bílkovin %	Produkce tuku kg	Produkce bílkovin kg	IPB %
I. laktace	2718	4,47	3,53	121,5	95,8	78,9
II. laktace	3435	4,59	3,47	157,5	119,0	75,6
III. laktace	4477	4,22	3,30	188,9	147,8	78,2
IV. laktace	4920	4,12	2,96	202,8	145,4	71,7
V. laktace	3939	4,03	3,24	158,8	127,4	80,2
VI. laktace	4125	3,27	3,12	134,7	128,8	95,6
Průměr	3936	4,12	3,27	160,7	127,4	80,0

znivých podmínkách je vysoce výkonný, v dalších laktacích dojnost opět klesá. Procentický obsah tuku od I. laktace, kdy byla zjištěna nejvyšší hodnota (4,47 %), se zvyšujícím se pořadím laktace neustále klesá, až na abnormální nízkou hladinu v VI. laktaci. Přesto však celková produkce tuku kolísá z hlediska pořadí jednotlivých laktací v souladu se změnami množství mléka, jež je zde činitelem určujícím. Průměrný procentní obsah bílkovin dosahuje nejvyšší hranice rovněž u I. laktace (3,53 %), nejnižší obsah byl zaznamenán ve IV. laktaci. U VI. laktace obsah bílkovin (3,12 %) je vzhledem k průměru obsahu tuku relativně nezvykle vysoký. Celková produkce bílkovin za jednotlivé laktace se zvyšuje od I. až do III. laktace, kdy byla zjištěna maximální produkce bílkovin (147,8 kg). Ve IV. laktaci, odpovídající nejvyšší dojnosti, je v tomto případě celková produkce bílkovin poněkud menší, což bylo vyvoláno nižším obsahem bílkovin v mléce.

Vzájemné posouzení celkové produkce bílkovin a tuku za jednotlivé laktace bylo provedeno pomocí indexu produkce bílkovin. I když průměrná hodnota IPB ze všech šesti sledovaných laktací odpovídá 80 %, byly u prvních čtyř laktací (I. až IV.) zjištěny nižší hodnoty a teprve vlastně VI. laktace svou výjimečnou výší zvedá celkový průměr. Např. hodnota IPB u IV. laktace je velmi nepříznivá (71,7 %), zejména vzhledem k danému průměrnému obsahu tuku (4,12 %). Naopak vcelku příznivě se jeví hodnota IPB u V. laktace (80,2 %) ve vztahu k produkci tuku za laktaci.

VI. Srovnání užítkovosti tří pokusných krav (ve III. laktaci)

	Produkce mléka kg	Ø obsah tuku %	Ø obsah bílkovin %	Produkce tuku kg	Produkce bílkovin kg	IPB %
Kráva AX	4437	4,28	2,98	189,9	132,3	69,7
Kráva BX	4812	4,17	3,16	200,5	152,0	75,8
Kráva CX	5376	4,21	3,41	226,4	183,1	80,9

6. V poslední tabulce VI jsou zvlášť uvedeny údaje o užitkovosti tří jednotlivých dojnic, nacházejících se ve III. laktaci.

Na základě těchto údajů je možno demonstrovat, že cílevědomým výběrem vhodných dojnic můžeme ovlivnit produkci bílkovin v mléce. Při rozdílu dojnosti těchto krav vidíme, že kráva CX přes svou největší užitkovost (5376 kg mléka) a naopak přes průměrný obsah tuku v mléce vzhledem k ostatním dvěma dojnicím (4,21 %), má schopnost vysoké produkce bílkovin (183,1 kg), což je možno odvodit i z nejvyšší hodnoty IPB (80,9 %).

Diskuse

Provedeme-li porovnání získaných výsledků s některými údaji citované literatury, je možno hodnotit užitkovost hřbíneckého skotu pouze z hlediska množství mléka a produkce tuku.

Praktickým příkladem vysoké užitkovosti hřbíneckých krav, jak se o ní zmiňuje Kudlíčka (l. c.), jsou i naše výsledky a průměrná dojnost 3936 kg mléka za normovanou laktaci je toho dokladem. Zvlášť vhodné pro vzájemnou konfrontaci jsou údaje, které přináší Höll a Chloupek (l. c.), neboť jsou získány na stejném objektu. I když naše výsledky jsou o něco vyšší než jejich nálezy, je rozdíl celkem malý a vysvětlitelný menším počtem případů ve srovnání s jejich materiálem.

Naším cílem bylo však zhodnotit především schopnost hřbíneckého skotu k produkci bílkovin. Porovnáme-li předložené výsledky s hodnotami získanými u červenostrakatého skotu, jež uvádějí Mácha a Pavel (l. c.), vidíme především, že u pokusné skupiny hřbíneckých krav je vyšší průměrný obsah bílkovin, a to o 0,09 %, rovněž i střední hodnota obsahu tuku je vyšší o 0,06 %. Index produkce bílkovin je téměř stejný, neboť celková produkce bílkovin odpovídá i poněkud vyšší základně produkce tuku za laktaci u hřbíneckého skotu.

Tyto příznivé výsledky u pokusné skupiny nelze však jednoznačně zevšeobecňovat, neboť podíváme-li se na průměrnou užitkovost jiného stáda hřbíneckého skotu v Podlesí, jak ji zhodnotil Svoboda (l. c.), vidíme podstatně nižší údaje. Proto je možno dané hodnoty považovat spíše za určitý případ velmi dobré užitkovosti, která se může u hřbíneckého skotu v optimálních podmínkách rozvinout.

Souhrn

V práci je zhodnocena produkce mléka, bílkovin a tuku za laktaci u hřbíneckého skotu, přičemž hlavní pozornost byla věnována produkci bílkovin. Byly získány tyto závěry:

1. Průměrný obsah bílkovin v mléce hřbíneckého skotu je 3,27 %, nejvyšší obsah byl nalezen u I. laktace podle pořadí (3,53 %), nejnižší u IV. laktace (2,96 %). Z hlediska průběhu laktace projevuje se největší pokles obvykle ve 2. a 3. měsíci laktace, nejvyšší hladina bílkovin nastává v posledních měsících laktace.

2. Celková produkce bílkovin za prvních šest laktací podle pořadí dosahuje ve svém průměru hodnoty 127,4 kg, nejvyšší produkce nastává ve III. a IV. laktaci. Průměrný index stálosti produkce bílkovin za laktaci odpovídá hodnotě 89,16 %.

3. Vzájemné zhodnocení celkové produkce tuku a bílkovin, vyjádřené pomocí indexu produkce bílkovin (IPB), ukazuje na průměrnou hodnotu 80 %. Tento údaj při poměrně vysokém obsahu tuku (4,12 %) je vcelku příznivý.

4. Na základě údajů o produkci bílkovin a tuku za laktaci u jednotlivých krav je možno dokázat, že cílevědomým výběrem dojnic se schopností k vysoké produkci můžeme ovlivnit produkci bílkovin v mléce i u hřbíneckého skotu.

Literatura

Čs. státní norma (1957): Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků - Praha. — Höll Č. a Chloupek R., 1959: Regionální průzkum chovných podmínek a vlastností červenostrakatého skotu rázu hřbíneckého. (Dílčí zpráva výzkumu úkolu) - Rapotín. — Keck O., 1938: Leistungskontrolle u. Züchterarbeit - Brno. — Mácha J. a Pavel J., 1960: Průzkum obsahu bílkovin v mléce červenostrakatého skotu. II. Kolísání obsahu bílkovin v průběhu laktace. - Sborník ČSAZV, v tisku. — Pavel J. a Mácha J., 1960: Průzkum obsahu bílkovin v mléce červenostrakatého skotu. I. Kolísání obsahu bílkovin v průběhu dne a metodika jejich stanovení. - Sborník ČSAZV, Ž. V. 5, 323-336. — Svozil B., 1959: Určení biologicky a ekonomicky optimální hranice stupňování mléčné užitkovosti s ohledem na současnou plemennou hodnotu hřbíneckého skotu a s ohledem na krmivovou základnu. (Kandidátská disertační práce) - Brno. — Taufer J., 1931: Chovné směry a cíle v chovu skotu v zemi moravskoslezské. Soudobá výroba živočišná v ČSR. - Praha.

Продуктивность гржбінецкого крупного рогатого скота с точки зрения продукции белков и жира в молоке за лактацию

В работе оценена продукция молока, белков и жира за лактацию у гржбінецкого крупного рогатого скота, причем главное внимание уделялось продукции белков. В результате работы были сделаны следующие заключения:

1. Среднее содержание белков в молоке гржбінецкого крупного рогатого скота 3,27 %, наивысшее содержание было получено у I лактации по порядку (3,53 %), самое низкое содержание — у IV лактации (2,96). С учетом хода лактации проявляется наибольшее снижение обычно на 2-ой и 3-ий месяц лактации, наивысший уровень белков наступает в последние месяцы лактации.

2. Общая продукция белков за первые 6 лактаций по порядку достигает в среднем величины 127,4 кг, наивысшая продукция наступает в III и IV лактациях. Средний индекс постоянства продукции белков за лактацию отвечает величине 89,16 %.

3. Взаимная оценка общей продукции жира и белков, выраженная с помощью индекса продукции белков (ИПБ), дает нам среднюю величину 80 %. Этот показатель при сравнительно высоком содержании жира (4,12 %) в общем благоприятен.

4. На основе данных о продукции белков и жира за лактацию у отдельных коров можно доказать, что целенаправленным отбором дойных коров со способностью к высокой продукции можно повлиять на продукцию белков в молоке даже у гржбінецкого крупного рогатого скота.

Die Leistungsfähigkeit des Rindes von Hřbíneček (Schönhengst) vom Gesichtspunkt der Eiweiß- und Fettproduktion der Milch während der Laktationsperiode

In der Arbeit wird die Milch-, Eiweiß- und Fettproduktion während einer Laktationsperiode beim Schönhengster Rind bewertet, wobei größte Aufmerksamkeit der Eiweißproduktion gewidmet wurde. Man konnte folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1. Der durchschnittliche Milcheiweißgehalt beim Schönhengster Rind beträgt 3,27 %, der höchste wurde bei der I. Laktation nach der Reihenfolge (3,53 %), der

niedrigste bei der IV. Laktation (2,96 %) festgestellt. Vom Gesichtspunkt des Laktationsverlaufes zeigt sich die größte Senkung gewöhnlich im 2. bis 3. Monat der Laktationsperiode und das höchste Eiweißniveau ist in den letzten Laktationsmonaten zu verzeichnen.

2. Die Gesamtproduktion von Eiweiß während der ersten 6 Laktationsperioden erreicht nach der Reihenfolge durchschnittlich den Wert von 127,4 kg; die höchste Produktion tritt bei der dritten und vierten Laktationsperiode ein. Der durchschnittliche Beständigkeitsindex der Eiweißproduktion für eine Laktationsperiode entspricht dem Werte von 89,16 %.

3. Die gegenseitige Bewertung der Gesamtproduktion von Fett und Eiweiß, welche mittels des Eiweißproduktionsindex (IPB) ausgedrückt ist, weist einen Durchschnittswert von 80 % auf. Diese Angabe ist bei einem verhältnismäßig hohem Fettgehalt (4,12 %) im großen und ganzen günstig.

4. Auf Grund von Angaben über die Eiweiß- und Fettproduktion je eine Laktationsperiode bei den einzelnen Kühen kann man beweisen, daß durch zielbewußte Auswahl von Milchkühen von hoher Produktionsbeschaffenheit die Milcheiweißproduktion auch beim Schönhengster Rind beeinflußt werden kann.

Pavel J., Mácha J., Čechovský J.: Užítkovost hríbíneckého skotu z hlediska produkce bílkovin a tuku v mléce za laktaci

Продуктивность гржбинецкого крупного рогатого скота с точки зрения продукции белков и жира в молоке за лактацию

Die Leistungsfähigkeit des Rindes von Hřbíнец (Schönhengst) vom Gesichtspunkt der Eiweiß- und Fettproduktion der Milch während der Laktationsperiode

957

Sborník ČSAZV - Živočišná výroba vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozbor y a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné 120 Kčs. — Redakce. Praha XII, Slezská 7, telefon 577-51, 575-41. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. — Objednávky přijímá každý poštovní úřad i doručovatel. — Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-17*01317

Časopisy ČSAZV v roce 1961**SBORNÍKY ČSAZV**

uveřejňují původní vědecké práce z jednotlivých oborů zemědělské vědy, kritické recenze, studie i některé nejvýznamnější zahraniční práce. U každé práce jsou uvedeny cizojazyčné závěry, takže Sborníky reprezentují jednotlivé obory naší zemědělské vědy i v zahraničí.

Sborník — ROSTLINNÁ VÝROBA

vychází měsíčně v rozsahu 144 stran, roční předplatné Kčs 216,—,

Sborník — ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

vychází měsíčně v rozsahu 80 stran, roční předplatné Kčs 120,—,

Sborník — ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

(s přílohou Statistické přehledy)

vychází měsíčně v rozsahu 88 stran, roční předplatné Kčs 120,—,

Sborník — ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

vychází šestkrát ročně v rozsahu 80 stran, roční předplatné Kčs 60,—,

Sborník — VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

vychází měsíčně v rozsahu 80 stran, roční předplatné Kčs 120,—,

Sborník — LESNICTVÍ

vychází měsíčně z rozsahu 96 stran, roční předplatné Kčs 144,—.

Sborníky ČSAZV si můžete objednat v

Československé akademii zemědělských věd,

Praha 2 - Vinohrady, Slezská 7,

Poštovním novinovým úřadě,

Brno, třída Obránců míru 2.