

Nová technologie živočišné výroby

Akademik K. KOUBEK

Těžiště živočišné výroby v ČSR bylo v dobách předválečných převážně v malých a středních zemědělských závodech. Velké závody měly těžiště své výroby a tržby ve výrobě rostlinné.

Primitivní malovýroba šla k soběstačnosti a byla charakterisována převážně výrobou produktů pro vlastní potřebu. Tato snaha po soběstačnosti přecházela ve snahu všestranné výroby, která zabraňovala specialisaci. Zvyšování produkce bylo dosahováno mimořádným vypětím sil zemědělce a členů jeho rodiny.

Specialisace velkostatků byla ojedinělá a úroveň způsobů výroby nepřekročila fázi, která v průmyslu odpovídala manufaktuře.

V kapitalistických státech po druhé světové válce vede vývoj zemědělství rovněž převážně k velkovýrobě a k hledání nových cest, zvláště pokud jde o úsporu lidské práce a snížení výrobních nákladů, a to mnohdy i za cenu snížení intenzity výroby s konečným cílem dosáhnouti nejvyššího zisku.

Socialistická velkovýroba může využít určitých poznatků kapitalistické výroby, avšak požadavek trvalého růstu výroby v socialismu vyžaduje stálého zvyšování úrodnosti půdy a užítkovosti zvířat. Zároveň však musíme stále zvyšovat produktivitu práce, což je jedním z hlavních ekonomických zákonů socialistické společnosti.

Zavedení velkovýrobních forem do živočišné výroby předpokládá přezkoušení dosavadních výrobních postupů a jejich změnu v komplex nových výrobních postupů, které označujeme souhrnně termínem nová technologie živočišné výroby.

Cílem nové technologie živočišné výroby je podstatné snížení výrobních nákladů na jednotku výrobku při dosažené a zajištěné vysoké produktivnosti hospodářských zvířat.

Dosáhnout podstatné snížení výrobních nákladů znamená snížit zejména náklady na krmení, na odchov, náklady investiční a na uspořádání staveb i pracovní proces a současně zvýšit produktivitu práce. Novou technologií je proto třeba chápat jako nedělitelný soubor komplexních opatření v celém zemědělském výrobním procesu.

Nové uspořádání pracovního procesu, které by vedlo v živočišné výrobě k dosažení maximální produktivity práce je především možné odstraněním všech úkonů, které v individuálním odchovu převzal člověk na sebe, ačkoliv daleko lépe bez potřeby lidské práce je mohou zvířata vykonávat sama (samoobsluha). To často ovšem předpokládá volný pohyb zvířat v záměrně vytvářeném prostředí tak, aby uplatněním přirozených instinktů a rozvíjením účelných podmí-

něných reflexů byla zvířaty samými dosažena a zajištěna jejich požadovaná úroveň výživy korespondující s potřebami a nároky zvířat při daném stupni užitočnosti. Chov hospodářských zvířat podle nové technologie nesmí být proto zaměňován s primitivním způsobem chovu.

Nové výrobní metody musí dále plně respektovat požadavky zvířat na vnější prostředí (mikroklima). Jsou to požadavky, které mají podporovat a rozvíjet produkční schopnosti, zlepšit a upevnit zdravotní stav zvířat.

Jednotlivé druhy zvířat mají rozdílné nároky na prostředí během denního a nočního cyklu. Tyto nároky jsou rozdílné po dobu bdění a spánku, při zranění i po dobu pobytu ve výběhu a konečně jsou to specifické podmínky prostředí ovlivňující i močení a kálení zvířat.

Je proto důležité znát přirozené pudy a instikty zvířat a pokud nesnižují přímo hlavní produkční funkce, je účelné celý výrobní postup jim přizpůsobit.

Skot chovaný v Evropě prošel při svém fylogenetickém vývoji glaciální dobou a má v důsledku toho velmi dobře vyvinutou thermoregulaci.

Během několikaletých výzkumů se potvrdilo, že telata brzy po narození snáší ve vhodném prostředí velmi nízké teploty (až -21°) bez újmy na zdraví. Tato dokonalá thermoregulace je příčinou i toho, že nedochází při odchovu telat v chladném prostředí k podstatně vyšší spotřebě krmiv, jak se to teoreticky předpokládalo.

Při tom je si třeba uvědomit, že při řešení otázek ustájení nelze pocitů z člověka aplikovat na skot, neboť v prostorách, v nichž je člověku již zima, skot může právě v důsledku dobré thermoregulace takovouto nižší teplotu bez újmy snášet.

Výše jsme již uvedli, že při řešení nových technologických postupů musíme respektovat rozdílné nároky na prostředí zvířat.

Tyto diferencované nároky na prostředí musí být respektovány při návrhu staveb a mechanisace. Současně se dbá při projekci staveb na co největší úspornost. Dispozice staveb a mechanisace provozu v nich musí však zajišťovat vysokou produktivitu práce a zdravé prostředí. Uvedené požadavky jsou ve vzájemném vztahu a závislosti, neboť dosažení dokonalé úspory práce předpokládá důsledné použití samoobsluhy i mechanisace a také co nejúčelnější rozmístění jednotlivých částí stáje, což bývá současně spojeno s vyššími investičními náklady. Je proto nutno rozhodnouti, které hledisko má v dané době převažovat.

Za dnešní situace bouřlivého vývoje JZD považujeme za rozhodující článek úsporu investic a proto se doporučuje výstavba, při níž by bylo možno využití v co největší míře stávajících budov. Nezbytné novostavby pak je nutno řešit rovněž úsporně, ale současně s takovou perspektivou, aby je bylo možno doplňovat dalšími zařízeními vedoucími k další úspoře práce.

Samoobsluhou zvířat se dosáhne sice úspory práce ošetřovatele, avšak zvířata si odebírají krmiva často v libovolném množství, neboť regulace jejich příjmu je možná jen v omezené míře. Při tom množství libovolně požraných krmiv jest z pravidla podstatně vyšší, než při krmení tradičním způsobem a je proto nezbytné, aby zvířata, která přijímají krmiva libovolně, měla odpovídající vysokou úroveň užitočnosti, jinak by to znamenalo značné plýtvání. Současně z toho vyplývá, že krmivová základna musí být náležitě zajištěna, aby vysoce užitečná zvířata měla vždy k dispozici odpovídající krmiva. Je proto zajištění krmivové základny dalším důležitým článkem z komplexu, který tvoří novou technologii.

Předpoklady pro zavedení nové technologie v živočišné výrobě jsou pro jednotlivé druhy a kategorie zvířat velmi rozdílné, společným požadavkem je však komplexní řešení. Podrobněji uvedeme proto předpoklady pro zavádění nové technologie, zvláště u jednotlivých druhů zvířat.

I. Nová technologie v chovu skotu.

Nová technologie v chovu skotu se člení podle jednotlivých kategorií na novou technologii odchovu telat do 6 měsíců, dále mladého skotu od 6 měsíců do otelení a konečně na technologii chovu dojnic.

a) Nová technologie při odchovu telat do 6 měs. stáří

Odchovem telat zabýval se podrobně VÚŽV v Uhřetěvsi, původně pod vedením předsedy ČSAZV s. akademika Klečky, již od r. 1950. Byl to totiž vzdušný odchov telat, který byl postupně modifikován a konečně plně přizpůsoben velkovýrobě.

Telata se nyní odchovávají individuálně v kotcích nebo boudách pouze po dobu 7—14 dní po narození. Jsou v té době krmena mlezivem svých matek a přijímají v něm kromě živin a vitaminů nezbytné ochranné látky. Po této době se telata ustálují již ve skupinových kotcích po 6—8 kusech na hluboké podestýlce. Kotce jsou umístěny v jednoduchých přístřešcích a telata mají volný přístup do výběhu.

Zavedením tohoto skupinového odchovu telat se dosáhne podle zkušeností získaných ve VÚŽV Uhřetěves vzestupu produktivity práce až o 100 % a plocha přístřešku je lépe využita o 30—50 %.

Krmné dávky používané při hromadném odchovu telat se neliší od těch, kterých se používalo při odchovu sáním a odstavu.

Stanovení správné výživy telat je nutno znovu přezkoušet, neboť z ní vyplývající intenzita vývoje musí dobře usměrňovat vývoj telat k výrazně dojivému typu.

Zavádění této propracované metody odchovu telat možno v plném rozsahu doporučit, neboť je plně připravena pro masové využití v praxi.

Také návrhy potřebných staveb jsou vypracovány.

b) Odchov mladého skotu

Odchov mladého skotu možno na podkladě našich zkušeností, získaných při výzkumném řešení této otázky plně doporučit. To potvrzují i zprávy ze zahraničí.

Při odchovu mladého skotu se používá všech základních prvků nové technologie v plné míře. Jsou to zvláště tyto:

1. Od individuální péče věnované každému jednotlivému zvířeti při malovýrobních způsobech odchovu přešlo se k odchovu zvířat ve stádech, v nichž se pečuje o všechny příslušníky tohoto stáda hromadně. Aby při tom nebyly zanedbány základní požadavky zvířat, je nutno je do stád rozdělit podle věkových kategorií a tělesného vývinu na 3 skupiny, a to od 6 do 10 měsíců, od 10 do 18 měs., od 18 měsíců výše. Rozdělení se provede jednoduše i ve společné stáji pomocí přenosných hrází.

Jestliže jsou zvířata chována ve stádech, znamená to, že je nutno bedlivěji pozorovat jejich chování, aby byla včas zjištěna zvířata, která z nějaké příčiny

potřebují individuálního ošetření (poranění, onemocnění apod.). To klade zvýšené nároky na ošetřovatele.

2. Při ustájení mladého skotu se zpravidla využívá hluboké podestýlky. Funkce této podestýlky je mnohem složitější než pouhé hromadění hnoje. Biologickými pochody probíhající v podestýlce se získává nejen teplo, ale současně dochází ke změnám v jejím složení. Teplota hluboké podestýlky je do značné míry odvislá od jejího slehnutí nebo nakypření — v kypřejší podestýlce probíhá oxydace organické hmoty intensivněji a teplota při tom vystupuje na 38° i výše. U normální sešlapané je 23° C. Dále: ve středu stáje bývá teplota podestýlky až o 15° C vyšší než u okrajů. Teplota je ukazovatelem intenzity rozkladu hnoje. Správné zacházení s podestýlkou znamená její účelné a úsporné využití tak, aby se steliva co nejvíce ušetřilo a při tom se dosáhlo suchého lože. Je proto nutno získati náležité zkušenosti s ošetřováním podestýlky a těmi vyzbrojit ošetřovatele, na kterého jsou i v tomto směru kladeny nepřoměrně vyšší požadavky. Při správném ošetřování podestýlky však skot zůstává čistým, aniž by jej bylo nutno čistiti.

V podestýlce však dochází ještě k řadě změn, které z hlediska biologického nejsou dosud dostatečně probádány, přestože mají svůj zcela mimořádný význam. Tak je tomu na příklad u drůbeže, kde se v podestýlce vytvářejí speciální látky, které velmi příznivě ovlivňují chovanou drůbež.

Jsou to asi vedle vitaminu B₁₂ ještě další blíže neprobádaní činitelé, na jejichž výskyt usuzujeme z příznivých účinků na zvířata.

Také u prasat chovaných na hluboké podestýlce, i dojníc, se projevuje její blahodárný účinek, který nelze odůvodniti pouze teplým ložem.

Využití těchto výhod hluboké podestýlky vyžaduje při jejím normálním ošetření aspoň dvojnásobné množství steliva, než jaké se používá ve stáji s uzavřením a činí 7—10 kg na DJ.

Jestliže se však provádí ošetřování podestýlky několikrát denně tím, že se kravince vidlemi nadzvihnou a obrací a přistýlá se pouze na nejnútnejších místech řezanou slámou, dalo by se předpokládati ještě další snížení potřeby slámy o 1—2 kg, při čemž potřeba práce na ošetřování podestýlky je nejméně taková jako v normální stáji, to je asi $4\frac{1}{2}$ min. na kus a den. Znamená to, že je zde asi dvojnásobná spotřeba času proti dosavadnímu stlaní. Při 100 dojnicích se ušetří asi 2 q slámy denně při vynaložení asi $3\frac{1}{2}$ hodinové práce. Kromě toho byly vyzkoušeny různé způsoby úpravy vnitřního zařízení volné stáje vzhledem k dosažení úspory podestýlky. Pozoruhodný je způsob používaný v Gundorfu, kde je zařízení, které umožňuje, aby jak z krmišť, tak z plochy lože bylo možno odstraňovat veškeré výkaly do kaliště, odkud jsou odstraňovány mechanicky. Podle údajů tohoto objektu klesla potřeba slámy na 2 kg na kus a den.

U nás je dále nutno přezkoušeti pro mladý skot volnou stáj s roštovým ložem, kterým výkaly propadávají do prohlubně pod rostem. První zkušenosti s roštovým stáním na krmišti použité v pokusné stáji v Libějovicích jsou velmi dobré a lze doufat, že bude možno zvláště v horských oblastech, kde je nedostatek slámy, uplatniti také tyto zkušenosti a zařídní lože bez podestýlání. Je tu nutno využití švédských zkušeností popsaných v literatuře.

3. Samoobsluha při krmení mladého skotu je nezbytnou podmínkou zvýšení produktivity práce, která stoupne samoobsluhou téměř dvojnásobně. Spotřebu krmiva lze při tom do značné míry regulovati zvláště vhodnou skladbou objemné píce. Je to důležité proto, aby se krmivo neplýtvalo, ale bylo současně dosaženo správného ovlivnění vývoje skotu směrem k dojnému typu.

4. Dávková a pásová pastva používaná v letní době, je určitý způsob samoobsluhy, kterým je umožněno, při použití elektrických ohradníků spásati všechny pícniny přífaremního osevního postupu přímo na poli, aniž by je bylo nutno kositi, nakládati a dovážeti do stáje. Při tom lze využít ke spásání tímto způsobem nejen jetelovin a jetelotravních směsek, ale také všech obilno-luskovinných směsek a dokonce i kukuřice. Elektrické ohradníky byly u nás již dokonale vyvinuty a jejich výroba je na podkladě prací Výzkumného ústavu v Uhřetěvsi již plně zabezpečena.

Všechna tato opatření, mají-li zajišťovat velkovýrobu musí nutně navazovat na krmivovou základnu, která musí být též velkovýrobně zajišťována, tj. mechanizována. Musí se tedy jak vlastní postupy výroby v živočišné výrobě, tak výroba píce vzájemně doplňovat a navazovat na sebe. Znamená to, že výrobní procesy v živočišné výrobě jsou do značné míry odvislé na stupni dosažené nebo dosažitelné mechanizace sklizně pícnin. Tomuto stupni mechanizace se v mnohém směru dovede přizpůsobiti i organismus zvířete. To platí zvláště o možnostech mechanizace agrotechniky a konservace pícnin. Máme totiž poměrně velmi dobře mechanizováno silážování pícnin pomocí silážních kombajnů a jeví se proto výhodným, aby se osou krmení stala siláž. V létě to může býti převážně siláž uhlohydrátová doplňovaná pastvou, která je zpravidla bohatá na bílkoviny. V zimě pak to bude kombinovaná siláž uhlohydrátová a bílkovinná se senem. Krmné okopaniny, jejichž agrotechnika není dosud uspokojeně zmechanisována, ustoupí proto do pozadí a je úkolem biotechnologů, aby specifické účinky okopanin uměli nahraditi jinými krmivy, např. speciálními silážemi a případně speciálním senem.

Dále se prokázalo, že skot nevyžaduje, aby dostával veškerá krmiva, která tvoří jeho krmnou dávku při každém krmení najednou vzájemně smíchaná, naopak, že podáváním těchto krmiv odděleně a samostatně při jednotlivých krmeních (na příklad ráno jen seno, v poledne siláž, večer okopaniny) nikterak nezpůsobuje snížení produkce dojníc a lze předpokládati, že nesníží též přírůstky mladého skotu. Při tom však toto oddělené podávání krmiv nepoměrně usnadňuje mechanizaci přípravy krmiv. Právě tak se ukázalo zbytečným krouhání řepy a ba dokonce ve většině případů i její praní. Také suchá píce a zelená píce se většinou nemusí řezat.

Při samoobsluze zvířata přijímají krmiva (siláž, objemnou píci) přímo ze skladu bez jakékoliv úpravy před krmením. Stupeň mechanizace sklizně pícnin na orné půdě a sena z luk je do budoucna rovněž rozhodující pro usnadnění konzervace sušením. I v tomto směru jsou zaznamenány značné pokroky.

Požadavky volné stáje pro mladý skot, je nutno podle dosavadních zkušeností vyjádřiti takto:

a) **Základní uspořádání stavby** — Podle dosavadních vlastních zkušeností je nejúčelnější rozdělit ustájovací prostory na lehárnu, na zásobárnu objemné píce a steliva přes zimu a na spojku mezi nimi, kterou tvoří tvrdý výběh.

b) **Poloha stáje.** Stáj bude svou podélnou uzavřenou stěnou stát kolmo na směr převládajících větrů. Otevřenou nebo polootevřenou přední stěnou bude přímo souviset se zpevněnými výběhy a nutno ji orientovati na jih nebo jihovýchod. Stanoviště má být suché, s nízkou spodní vodou a s dostatečným zdrojem vody k napájení. Nejúčelnější je navázat objekt přímo na pastviny v horské a podhorské oblasti anebo na přífaremní pícninářský osevní postup při využití dávkové a pásové pastvy v oblastech nížinných.

c) Lehárnu jest nutno řešiti ze tří stran uzavřenou pevnými stěnami a stropem, které mohou míti konstrukci lehkou, avšak dokonale zamezující průvan. Čtvrtá stěna může být v nížinných oblastech otevřená s možností zimního zateplení (jednoduché panely nebo balíky slámy kombinované v horní části řadou oken na příklad pařeništních v podstřeší). V drsnějších polohách se doporučuje řešiti lehárnu jako uzavřenou stáj v předu opatřenou vraty a průběžným pásem vyjímatelných oken. Podstřešní prostor jest pak nutno izolovat buď podbitým stropem nebo jednoduchým stropem z tyčkoviny, na který bude nafoukána sláma, přízadně nakladen rákos.

Spodek lehárny je nejlépe řešit tak, že se vytvoří prohlubeň odebráním ornice, tj. asi 35 cm pod úroveň terénu. Při tomto uzpůsobení musí býti však zajištěny dostatečně hluboké a pevné základy stavby a pevné obvodové zdi aspoň 20–30 cm nad úroveň nejvýše dosažené výšky trvalé podestýlky (tj. asi 1 m). Obvodové zdi musí bezpečně odolat tlaku uvedené vrstvy hnoje a musí být nepropustné.

d) Rozměry stáje: výška stáje musí být taková, aby bylo možno použití daných mechanizačních prostředků k vyklizení hnoje. Při použití nakladače NH 100 je nutná světlá výška ode dna stáje 4 m. Močůvkou prosáklá spodní vrstva země se při vyvážení hnoje vybere s hnojem a nahradí se novou vrstvou vhodné hlíny nebo písku. Šířka stáje nemá být menší než 8 m; nejvhodnější je však šířka 10 m. Plocha lehárny na 1 DJ 4–5 m².

Otvory pro vrata mají býti 3 m široké a vysoké tak, aby umožňovaly odvoz hnoje (stáj má být průjezdná a pokud možno bez podpěr). Napájení je nejvhodnější řešiti automatickými napáječkami, umístěnými vně při obvodních zdech lehárny. Voda se vede do napáječek potrubím umístěným pod podestýlkou, aby přívod nezamrzal. Při tom se počítá s jednou napáječkou pro 10 kusů. Též je možno používat venkovních napájecích žlabů.

e) Pro krmení v zimě je nutno počítati se šfavnatou pící především siláží, příp. řepou. V mírnějších klimatických podmínkách lze dobře silážní žlaby pro krmení umístit venku bez krytu, neboť podle našich zkušeností lze v nich krmit i při -10°C , aniž by krmiva zmrzla a působila zažívací poruchy. Osvědčilo se též krmení přímo v jámě (samokrmením). Účelné tvárnice pro sestavování sil vyřešil Výzkumný ústav zemědělské techniky v Řeřích. Příjem siláže lze regulovat posuvnými zábranami. Bude však ještě nutno přezkoušet a porovnat výhodu tohoto samokrmení přímo v silě s druhým způsobem, kdy bude siláž vhodným mechanismem dopravena do koryta, přistavěného přímo k silážnímu prostoru (žlabu nebo věži).

V horské oblasti, kde bývá mnoho sněhu a vánic, snažíme se vyřešit umístění všech zásob na zimu tak, aby byly v zastřešených prostorách, do kterých by si dobytek pro siláž buď docházel a nebo z nich by mu byla dopravována např. na pohyblivých krmných žlabech po drážce do lehárny. Toto řešení jest nyní projektováno pro Výzkumný ústav živočišné výroby — stanici ve Vlčicích.

Zásoba slámy na zimu musí být v horské oblasti umístěna v bezprostřední blízkosti stáje. Mnohde využití svažitého terénu dovolí výhodný přísun všech hmot shora dolů. Výhodné jsou zvláště tzv. „oborohy“.

Výběhy mají být betonové, povrch nemá být příliš hladký. Plocha na 1 DJ má být nejméně taková, jako je plocha lehárny (4–5 m²) v případě, že ve výběhu bude umístěn krmný žlab, je nutno jej přiměřeně rozšířit. Spádování výběhu má být k šachtě (jímce) na výkaly se sklonem alespoň 3 %. Čištění vý-

běhu se provádí pomocí mechanické radlice. Pro úsporu steliva je nutno výkaly z tohoto výběhu mechanicky shrnovat a odstraňovat. V horské oblasti při dostatku vody je možno výkaly splachovat a splásků používat pro závlahu. Jinak je nutno dořešit další mechanizaci nakládání a odvozu shrnutých výkalů.

Odchov mladého skotu s využitím zásad nové technologie lze v plném rozsahu doporučit, při čemž je však nutno splnit základní tři podmínky, a to:

1. Zajištění dostatku statkové píče v odpovídajícím poměru mezi štavnatou a suchou píčí.
2. Dostatek stelivové slámy. Spotřeba slámy ke stlaní při navrhovaných jednoduchých způsobech ustájení je asi dvojnásobná jako v tradiční stáji při uvázání mladého skotu a obnáší 7–10 kg na DJ.
3. Zastavený skot do společného odchovu musí být prost nakažlivých chorob zvláště TBC a brucellosy a parazitů, před nimiž musí být účinně chráněn.

Pro výstavbu stájí k odchovu mladého skotu je připraven dostatečný počet prototypových projektů, které je nutno přezkoušet v různých výrobních podmínkách.

Rychlé zavádění odchovu těmito pokrokovými způsoby se jeví nezbytným proto, aby bylo dosaženo co nejdříve podstatného zlevnění výroby na tomto úseku. Vyplývá to z nutnosti rychlého doplnění a výměny užitkovostí a zdravím neodpovídajících krav za dobře a levně odchované jalovice. Dosavadní velká nákladnost odchovu mladého skotu je hlavní překážkou této nezbytné rychlejší obnovy stád krav.

Podrobněji jsou tyto zásady uvedeny v článku: Koubek: Chov skotu rozhodující článek zemědělské výroby, Věstník ČSAZV č. 10, 1958.

c) Nová technologie chovu dojníc. Na tomto úseku máme dosud málo vlastních zkušeností a také v cizině není volné ustájení dojníc vyřešeno natolik, aby jej bylo lze masově zavádět.

Příčiny, proč nemůže být volné ustájení krav masově zaváděno, jsou tyto:

1. Fyziologické pochody tvorby mléka jsou velmi složité a značně odvislé od mnoha vnějších činitelů, které jsou velmi citlivě přenášeny nervovou soustavou z okolí.

A b d e r h a l b e n kromě toho prokazuje, že nepříznivé účinky okolí způsobují rychlejší odumírání většího počtu buněk, případně částic v těle a tím dochází k poruchám funkce i jiných orgánů a v mnohých případech také k alergickým následným reakcím.

Je proto třeba podrobným fyziologickým a biochemickým průzkumem objasnit, jak působí na vitalitu buněk vlivy ustájení, zvláště teplota, vlhkost vzduchu, pohyb vzduchu a ostatní klimatické činitele a jaké reakce v organismu tyto činitele vyvolávají, případně jaké způsobují funkční poruchy.

2. Předpokladem podstatné úspory práce je zavedení samoobsluhy při krmení dojníc. Má-li však být spotřeba krmiv na 1 kg vyrobeného mléka udržena v odpovídajících mezích, tj. vyšší jen o 10–15 % proti tradičnímu způsobu, je nezbytným předpokladem dosažení odpovídající výše užitkovosti aspoň 3.000 kg mléka na 1 krávu ročně. Jinak spotřeba krmiv propočtena na 1 kg vyrobeného mléka neúměrně stoupne. Splnění tohoto požadavku předpokládá jednak schopné dojnice, jednak použití vhodných plnohodnotných krmiv objemných i štavnatých. Vyšší množství sežraných krmiv při volném ustájení krav není samo o sobě v podstatě závadou. Vždyť dobrá dojnice, má-li mnoho dojit, musí také mnoho

sežrat. Jde však o to, aby produkce mléka odpovídala této spotřebě živin, neboť nelze obráceně prohlásiti, že každá kráva, která mnoho sežere, též mnoho nadojí.

3. Udržení suchého lože pro krávy je nezbytnou podmínkou pro nenarušení tvorby mléka, zvláště v zimě.

Mléčná žláza je ontogeneticky kožním útvarům a proto přívod krve do ní je řízen obdobně jako do kůže. Chlad působí zmenšení oběhu krevního jak v kůži, tak ve vemeni. Tomu lze předejiti zahřátím spodku těla i vemene na teplém loži. Krávy musí proto míti možnost zalehnout a v klidu přežvykovat, jinak dochází k rychlému poklesu dojivosti. Je proto dostatek steliva pro krávy ještě naléhavější podmínkou pro zavedení volného ustájení než u mladého skotu.

4. Nezbytnou součástí volné stáje pro krávy je dojírna, která je poměrně drahým zařízením a je ji možno ekonomicky využít při stavu nejméně 60 dojnic, ale lépe při stavu vyšším, není proto vhodné zavádět tento způsob pro menší stáda.

Uvedené důvody jsou vážnou překážkou masového rozšíření volného ustájení dojnic v současné době, které je však nadějným perspektivním řešením.

Je proto nezbytné, aby podle připravených prototypových projektů byla řada objektů vybudována a vyzkoušena tak, aby získané zkušenosti sloužily k odstranění dosavadních překážek a dořešení dosud nejasných otázek.

O rychlou výstavbu těchto prototypů na vhodných objektech bylo dosud nedostatečně postaráno. Živelná výstavba volných stájí pro dojnice bez náležitého uvážení všech složek, které nutno komplexně zajistiti, by věci neprospěla.

II. Nová technologie chovu a výkrmu prasat

Pro výkrm prasat je nová technologie vyřešena a může býti v širokém měřítku zaváděna, pokud stačí zásoby vhodných krmiv.

V podstatě se užívá při výkrmu prasat 2 systémů, a to:

a) hromadný výkrm v halách pro 500—600 kusů prasat najednou zastavených. Prasata jsou ustájena v hale, ale na rozdíl od skotu je lože uspořádáno tak, aby prasata do něho ani nekála, ani nemočila, takže podestýlka vydrží několik týdnů suchá, téměř bez přislání. Dosáhne se toto tehdy, když prasata mají trvalý přístup do káliště, které přiléhá k loži. Další část haly slouží za krmíště, v němž je umístěn velký oboustranný krmný automat, plnitelný mechanicky přímo z vozu.

Při tomto uspořádání se dosáhne veliké produktivity práce, neboť jeden ošetřovatel hravě obslouží sám celý zástav prasat 500—600 kusů.

b) Kotcové uspořádání stájí je výhodné, pro menší chovy, zvláště takové, které si samy dochovávají selata. Při tomto způsobu ustájení je umožněno zastavování po 25—50, případně 80—150 kusech do jednoho společného kotce. Kotec slouží pouze za lože a přilehlá část chodby vhodně uspořádanými dvířky oddělitelná od sousedního kotce tvoří káliště a současně krmíště. Krmné automaty jsou umístěny na rozhraní kotce a chodby, prasatům jsou však přístupné pouze z chodby. Je-li tato chodba dost široká, je možno na její druhé straně umístiti normální průběžná koryta na šťavnatá krmiva.

Oba způsoby lze vestavěti do stávajících budov buď bývalých stájí pro skot ve větších usedlostech; nebo do stodol.

Masové rozšíření tohoto způsobu výkrmu prasat je plně doporučitelné, je omezeno pouze rozsahem výroby suchých krmných směsí převážně z krmiv vlastní výroby.

c) Použití nové technologie pro odchov selat při skupinovém chovu prasnic není dosud provozně přezkoušeno natolik, aby jej bylo lze masově zaváděti.

Provozní zkoušky se zdarem probíhají na objektech státních statků.

III. Nová technologie v chovu drůbeže

V chovu drůbeže je vyřešena jednak masová výroba vajec a dále výkrm jaťecné drůbeže.

1. Velkovýroba vajec se provádí dvojím způsobem, a to:

a) na hluboké podestýlce.

Tento způsob je investičně méně náročný a proto nabývá převáhy. Lze pro něj dobře využítí starých budov, nevhodných prostorných stájí nebo továrních hal. Slepice jsou chovány na hluboké podestýlce, ve které při probíhajících biologických procesech se vytváří i některé užitečné látky, zvláště vitamin B₁₂. Doplnění stavu nosnic se děje buď v 7měsíčních nebo 11měsíčních, případně 16měsíčních cyklech. Je proto nutné, aby chov slemic na trvalé podestýlce byl současně kombinován s vlastním odchovem kuřat. Produktivita práce je při tomto způsobu vysoká, neboť jedna osoba obslouží 2.000 nosnic i více.

b) klecový způsob představuje plně mechanisovanou tovární výrobu vajec, při níž jsou slepice chovány v klecích zpravidla po dvou v jedné.

Při obou způsobech je podmínkou krmiva podávati v plnohodnotné směsi ve formě granulí, a to je hlavní a téměř jediná překážka hromadného rozšíření tohoto pokrokového způsobu výroby vajec.

2. Výkrm drůbeže lze provádět obdobně jako chov nosnic na hluboké podestýlce nebo v klecích.

Také tento způsob je možný pouze na podkladě plnohodnotných granulovaných krmiv.

Souhrn

Jak vyplývá z výše uvedeného, lze do zemědělské praxe ihned zaváděti odchov telat a mladého skotu podle zásad nové technologie.

Rovněž tak výkrm prasat.

Také chov drůbeže je po technické stránce vyřešen. Pouze omezená možnost výroby granulovaných krmných směsí bude hlavní překážkou masového rozšíření těchto pokrokových metod.

Nová technologie chovu dojníc a prasnic není pro naše poměry natolik dořešena, aby jí bylo lze již zaváděti široce do praxe. Závěrem znovu zdůrazňujeme, že společnou podmínkou pro všechny způsoby použití nové technologie je komplexní řešení otázky. Velmi důrazně varujeme před vytrháváním jednotlivých článků z této soustavy a označování jich za samospasitelné. Tak na příklad se setkáváme již nyní s názorem, že pro zavedení nové technologie stačí postavit volnou stáj pro skot, a to ostatní může zůstat při starém. Před takovýmto řešením nutno co nejdůrazněji varovati, neboť je pochopitelné, že tu musí býti současně

zajištěna odpovídající krmivová základna a dostatek steliva i dosaženo určité intenzity výroby, aby se nová technologie mohla nejen zavádět, ale také kladně další nezbytné zkušenosti.

Pro správné a rychlé rozšíření nové technologie v chovu zvířat je nezbytné vybudovati co nejrychleji potřebný počet prototypových staveb na místech, kde lze zajistiti celý další komplex potřeb pro novou technologii a z nich pak získati nezbytné zkušenosti.

Literatura

W. Alteraue: Über die Offenstallhaltung in Beziehung zur Leistungssteigerung hinsichtlich Wachstum, Milchleistung und Gesundheit. Zuchthygiene, Fortpflanzungsstörungen und Besamung der Haustiere 1957, Bd. 1. H. 6 366-373. — Prof. dr. F. Bergmann: Offene Fragen zum Bau von Milchvieh-Offenställen. Die deutsche Landwirtschaft, Jahrgang 9, Februar 1958, Heft 2, 84-87. — Prof. dr. G. Comberg: Die Haltung von Milchkühen im Offenstall mit Dauerauslauf im Vergleich zur Aufstallung im Massiv-Anbindestall mit täglichem stundenweisen Auslauf (3. Mitteilung). Tierzucht, 11. Jahrgang, Berlin, März 1957, Nummer 3, 73-79. — Comberg, Voigtländer: Ein Beitrag zur Frage der Selbstfütterung bei Milchkühen. Die deutsche Landwirtschaft, 1958, 9. Jahrgang, Nummer 8, 378. — L. Hussel: Veterinärhygienische Forderungen an den Bau von Offenställen für Jung- und Milchvieh. Monatshefte für Veterinärmedizin, 3/1958. — Inž. J. Jarník, arch. J. Čermák, J. A. Zrno: Volné stáje v NDR. Zemědělství v zahraničí, ročník VIII/1958, č. 5, str. 589-594. — J. Knap, F. Skála, F. Vlasák: O nové technologii v chovu prasat. Zemědělské stavby 9/1958, str. 294-295. — Dr. E. Mothes: Offenlaufställe für Milchvieh in neuer Sicht. Die deutsche Landwirtschaft, 10/1957. — R. Ohl: Erfolgreiche Tierzucht durch naturgemäße Haltung. Berlin DBV 1952. — W. Schropp, J. Lohner: Vorläufige Betrachtungen der bisherigen Offenstallversuchsergebnisse bei Milchvieh auf dem Veitshof. Züchtungskunde, Band 29, April 1957, Heft 3, 105-115. — Dr. K. Werner: Ökonomische und technologische Probleme der Offenstallhaltung bei Rindern. Die deutsche Landwirtschaft, Jahrgang 9, März 1958, Heft 3, 134-143.

Nová technologie v chovu drůbeže

Prof. dr. inž. J. PODHRADSKÝ

VŠZV Brno

Je nesporné, že velké úkoly uložené našemu drůbežnictví XI. sjezdem strany, tj. do r. 1956 zvýšit výrobu vajec na 407 kusů a výrobu masa na 175 kg z jednoho ha zemědělské půdy včetně jatečné drůbeže a v rámci této výroby masa zvýšit výrobu jatečné drůbeže o 190 %, nevyřešíme dosavadními malovýrobními formami. Proto zavedení a vypracování nové technologie vhodné pro naši socialistickou velkovýrobou se stávají nesmírně důležitými.

Dnes už je dostatečně známo, že zavedením těchto nových způsobů se ušetří v mnoha směrech nejen na výrobních prostředcích, např. půdě, investičních nákladech, ale hlavně na práci při zlepšené kvalitě výrobků, čímž se stává výroba za použití nové technologie mnohem efektivnější.

Výroba vajec

Samozřejmě, že se tu neobejdeme bez řešení mnoha problémů, které vyvstávají při zavádění nové technologie v drůbežnické výrobě.

U nás byla výroba vajec nejdůležitějším výrobním úsekem drůbežnictví; proto také byla hlavně k ní zaměřena plemenářská práce a přehlížen cíl zlepšení ras také vzhledem k výrobě masa (rychlost růstu při malé spotřebě krmiva v souvislosti s rychlým opeřováním ap.).

Dosavadní výroba vajec se opírala o tzv. výběhový systém chovu. Tento vyžadoval však při větších stavech nejen velkých ploch na výběhy (na 1 slepici 20 i více m^2), drahé oplocení, mnoho ztrátových časů (přecházení z jednoho objektu do druhého, při přísunu krmiva, steliva, mnohdy i vody a odvozu trusu, odnášení vajec ap.). Tím vším byla pracovní síla málo využita. Jako nevhodnější velikost bylo užíváno jednak kurníků na 250 slepic s obsazením 3–4 slepic na 1 m^2 zastavěné plochy. Avšak ani použitím větších jednotek (např. kurníků pro 500 slepic) se situace nevyřeší, neboť úspora pracovních sil, zejména z hlediska možnosti použití větší mechanisace, by nebyla podstatná. Jen zaváděním tzv. intenzivních chovů, tj. chov nosnic v klecích nebo na hluboké podestýlce, se přiblížíme skutečným průmyslovým formám velkovýrobním, neboť úspora zemědělské půdy, která může být využita pro výrobu rostlinnou (krmiv) je skoro absolutní, dále je snížení investičních nákladů velmi podstatné, koncentrace drůbeže ve velkých halách dovoluje využít lépe všech mechanizačních prostředků, čímž se značně zvýší produktivita práce. Obsluhuje-li např. v užitkových chovech jedna osoba nejvýše 700 slepic, může jich ošetřovat v klecích 1500–2000, na podestýlce až 3000, při zavedení směn ještě více.

U obou forem intenzivních chovů nám vyvstává jako hlavní problém další možné snížení investic na 1 slepici, resp. na 1 m² zastavěné plochy stavbou objektů do pater, resp. použitím klimatizovaných hal tak, že u klecového chovu je možné dosáhnout při přízemních stavbách s dvojitým obsazením klecí obsazení 1 m² zastavěné plochy až asi 7,8 slepicemi, při čtyřřádem uspořádání klecí až ca 9 slepicemi, v halách s hlubokou podestýlkou až 7 nosnicemi na 1 m² zastavěné plochy.

Bude ovšem třeba ekonomickým šetřením zjistit, který způsob chovu, tj. v klecích s možností jednoduché kontroly snášky nebo chovu na podestýlce (bez možností kontroly) je výhodnější.

Dnešní stav otázky intenzivních chovů u nás a jeho perspektivní vývoj

Oba dva způsoby se začínají u nás značně rozšiřovat; chov na podestýlce zdá se — bude více rozvíjen pro menší náročnost na obsluhu a kvalitu krmiva, při menších investičních nákladech (není třeba baterií s klecemi) a lze také využít možností adaptací, takže celkový investiční náklad může být podstatně snížen.

Problémy, které bude nutno řešit, budou se hlavně týkat výměny stavů slepic tak, aby rentabilita chovů byla co nejvyšší. I když např. se dosahuje v klecích (ale i na podestýlce) celoroční snášky na slepici 180—200 vajec, bylo by možné, jak ukazují šetření u chovu v klecích vhodným doplňováním, ale i dobrým krmením dosáhnout snášky až 240 vajec na slepici.

Měsíční doplňování asi 10 % slepic je možné ovšem jen u velkých stavů 6 až 10 tisíc slepic, neboť takový velkochov už dovoluje, resp. si vyžaduje, pro stálé doplňování přidružený plemenný chov asi 20 % stavu slepic. Při tom plemenářská práce by se zaměřila hlavně na výrobu takového produkčního materiálu, který by dovolil tuto nejintenzivnější výrobu (odolnost, vysoce kvalitní skořápky a vysoká vnitřní hodnota vajec).

Chov slepic na podestýlce bude vyžadovat nejen vhodný produkční materiál i po stránce plemenné (při sedmiměsíční obměně např. užitkoví kříženci, při ostatních způsobech např. 11, resp. 15měsíční obnově čistokrevný materiál) a dále i vhodných pomocných zařízení jako např. odchovny, salaše ap.

U obou způsobů chovu bude nutno vyřešit mnoho otázek, ale hlavně problémy spojené s dobrou výživou (granulace krmiv, přídavky vitaminových krmiv, resp. vitaminů v čisté formě, antibiotik atp.).

Výroba jatečné drůbeže

Stálý vzrůst spotřeby jatečné drůbeže rovněž nemůže být uspokojen dosavadními výrobními formami, neboť jen asi 5 % je vyráběn způsobem intenzivním, 7,5 % formou polointenzivní.

Také u výroby jatečné drůbeže je žádoucí, aby především potřeba práce byla nižší při větší výrobě a při menších investičních nákladech, aby bylo krmivo lépe využito (na kg přírůstků) a aby tato výroba byla během roku plynulejší a co nejvíce přesunuta na zemědělskou prvovýrobu. Socialistický sektor zemědělský dnes totiž už obhospodaruje přes 70 % zemědělské půdy. Velkovýrobní formy však musí odpovídat jejich struktuře, velikosti, přírodním a hospodářským podmínkám, příp. i možnostmi případné specializace.

Dnešní požadavek na kvalitní jatečnou drůbež (šťavnatě, málo protučněle a křehké maso, hlavně u mladé drůbeže), kterou lze získat hlavně rychlovýkrmem předpokládá plnohodnotná krmiva s vhodným poměrem živin (bílkovin, uhlohydrátů a minerálních látek) a specifických látek. Poněvadž však živočišné bíl-

koviny jsou stále těžší dostupné (světový zjev), bude velkým úkolem vyřešit otázku vhodných krmiv pro rychlovýkrm. A tu bude nezbytné náležitě využívat výsledků výzkumu; např. výkrm mladých kachen lze výhodně (v období od jara do podzimu) spojit s odchovem na vodních plochách s dokrmem v konečné fázi růstu ap.

Další velmi důležitou otázkou ve výkrmu drůbeže budou investiční možnosti; adaptace malých objektů nedovolí větší stupeň mechanisace, která však určuje produktivitu práce, neboť není jedno, zda jedna pracovní síla ošetří 3000 kuřat nebo 15 tisíc kuřat a více.

Další otázkou je stanovení poměrného zastoupení jednotlivých druhů drůbeže na celkové výrobě jatečné drůbeže, kde dochází už v současné době k značným přesunům, tj. silnému poklesu hus a na druhé straně silnému vzestupu výroby kuřat a kachen.

V ý k r m k u ř a t bude čím dál více stoupat se stoupající oblibou v konsumu tohoto zboží hlavně z dietních, ale i jiných důvodů. Kuřata se pro rychlovýkrm intensivní formou výkrmu hodí výborně; kromě toho je lze vykrmovat průběžně po celý rok, takže jsou tu největší předpoklady rychlého rozšíření této výroby. Bude však nutno ještě úspěšně vyřešit otázku vhodnosti jednotlivých plemen, resp. užitkových kříženců pro tuto výrobu nevhodnějších, dále cestou plemenářskou dosáhnout vyšší váhy, uspišení jatečné zralosti, zlepšení opeřování a zlepšení využití krmiv. Velmi důležité bude nejen co nejšířší využití specificky účinných látek (vitaminů a antibiotik), které nám umožní nejen ušetřit v nejšířší míře živočišné bílkoviny (od 6 týdnů), ale zajistí i zdravý růst, malé ztráty a dobrou kvalitu jatečné drůbeže.

Vyřešením otázky kvality krmné dávky při výkrmu je možné v nejvyšší míře vyvinout novou technologii, při níž se ve stále větším měřítku uplatňuje výkrm na hluboké podestýlce na úkor výkrmu v klecích, přestože u něho nejsou dosud vyřešeny některé problémy hlavně mechanizační a stavební, resp. i vhodnost různých druhů podestýlky, otázka zatemňování ap. Z hlediska provozního a využití všech možností daných v poměrech JZD nelze tu pominout ani použití sice méně intenzivního způsobu výkrmu s omezeným výběhem — který však dává také dobré výsledky — vzhledem k menší náročnosti na obsluhu a kvalitu krmiv (po strážce vitamínového obsahu).

V ý k r m k a c h e n nabývá velkého významu proto, že kachna je méně náročná na kvalitu a že bude možné co nejvíce rozšířit tuto výrobu vzhledem k dosud jen nepatrně využívaným rezervám na živočišnou bílkovinu na našich rozsáhlých vodních plochách, hlavně rybníků, ale i j. Bohužel tyto rezervy jsou přístupné jen sezónně od jara do podzimu, kdežto pro období podzim—jaro bude lze kachny vykrmovat jen na suchu. Avšak i tu bude třeba vyřešit pokusně jak nedostatek živočišných bílkovin v tomto období překlenout.

Důležité bude náležitě využít i těch poznatků výzkumů, v nichž se ukázal velmi příznivý vliv omezeného přístupu k vodě na lepší využití jadrných krmiv, a dále že živočišné bílkoviny v období od 42 dnů nepůsobí příznivě v konečné fázi výkrmu (přivádí pelichání) a jsou proto zbytečné.

Další důležitý poznatek o velké vhodnosti kříženců kachny pekingské s kachnou pīzmovou, resp. i khaki campbell bude rovněž nutno v co největším měřítku využít (vyšší jatečná váha, velmi kvalitní peří, ale i jiné výborné hospodářské vlastnosti kříženců jako na příklad u prvních téměř žádné nároky na jadrná krmiva ap.).

V ý k r m k r ů t se bude muset jako sezónní výroba co nejvíce opírat o nejširší využití pastvy polní (zelená krmiva a živočišné bílkoviny) pro podstatné zlev-

nění této výroby. Na tomto úseku nám velmi vydatně mohou pomoci poznatky výzkumu usnadňující velmi podstatně až dosud obtížný odchov krůtat.

V ý k r m h u s naráží v nových formách hospodaření (socialistická velkovýroba) na značné obtíže, které bude nutno vyřešit a proto nebyl u hus dosud vypracován ani nový technologický postup pro intenzivně vedené velkochovy. To se také projevuje v jejich silném poklesu stavů. Půjde však alespoň o to, zastavit jejich další pokles, nepodaří-li se v současné době najít takovou formu chovu, která by opět přivedla toto odvětví chovu drůbeže k bývalému rozkvětu.

Z výše nadhozených některých problémů velkovýroby drůbežnické vyplývá, že jejich správné vyřešení je povahy komplexní, na němž se budou podílet pracovníci nejenom plemenářští, ale i veterinární, stavební, mechanizační aj.

Zhodnocení různých způsobů výkrmu prasat při použití samočinných krmítek

Оценка разных способов откорма свиней с применением самокормушек

Valuation of Various Ways of Fattening the Pigs by Using the Self-Feeders

Inž. L. MANDEL

ČSAZV — Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí

Došlo dne 4. XII. 1958

Úvod

Při krmení prasat jsou dnes již v provozním měřítku používána samočinná krmítka na suché směsi koncentrovaných krmiv.

Před jejich všeobecným zavedením do praxe a dalším rozšiřováním bylo nutno zjistit, zda při tomto způsobu výkrmu neklesají průměrné denní přírůstky a nezvyšuje se potřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé váhy. V našich podmínkách je nutno dále uvažovat i o možnosti použití okopanin, zvláště brambor k výkrmu; používání samočinných krmítek totiž podle dosavadních zkušeností znemožňuje použití těchto krmiv, pokud nejsou sušená.

Konečně bylo nutno zabývat se i jatečnou kvalitou prasat, krmených s pomocí samočinných krmítek.

Část všeobecná

K v a s n i c k i j (6) prokázal, že silným dráždidlem slinných žláz je suché, šrotované krmivo. J e v s e j e v a (4) však došla k závěru, že dokonalá funkce pankreatické žlázy je podmíněna přijímáním smíšené stravy (koncentrovaného krmiva s okopaninami). Podobně R u d a k o v (8) zjistil, že prasata, která dostávala směs koncentrovaných krmiv *ad libitum* hůře využívala dusíkaté látky z krmiva než kontrolní prasata, krmená směsí koncentrovaných krmiv, okopanin a zelené píce.

Proti těmto teoretickým předpokladům vyzněly pokusy s používáním samočinných krmítek pro prasata většinou kladně. I v a n o v (ex A s a t u r o v, 1) zjistil v roce 1918, že používání suchého krmiva při výkrmu prasat přináší lepší výsledky než krmení ovhlčeným krmivem. A s a t u r o v (1) uvádí na základě

pokusů, konaných v r. 1932, o 27 % vyšší průměrně denní přírůstky a snížení spotřeby krmiv na jednotku přírůstku o 7–14 %.

Z novějších údajů je zapotřebí uvést údaje Bondarenkovy (2), který uvádí snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku ž. v. ze 7 na 5,4 ovesných jednotek po zavedení samočinných krmítek. Zvýšení průměrných přírůstků zjistil Vorobjev (13) — ze 400 g na 762 g, K podobným výsledkům dospěli i Szecsenyi (11), Simon (9) a jiní.

Ševčík a Valášek (12) zpracovali výsledky z automatizované, výkrmny prasat v Oponicích a uvádějí snížení spotřeby krmiva na 1 kg přír. ž. v. o 0,07 Š. h., snížení výrobních nákladů na 1 kg vepř. masa v ž. v. o 1,24 Kčs a zvýšení produktivity práce o 147 %.

Vyskytují se však i výsledky a poznatky záporné. Hellberg (3) upozorňuje na strupovitost prasat, krměných ze samočinných krmítek. Pešta (7) dochází výpočtem k závěru, že používání samočinných krmítek a z toho vyplývající nutnost krmit prasata výhradně koncentrovanými krmivy zdražuje výrobu vepřového masa. Swahn (10) se zmiňuje o nadměrném tučnění prasat a o poruchách trávení.

V dostupné literatuře nenacházíme údaje o způsobu zkrmování okopanin při krmení ze samočinných krmítek a spolehlivé údaje o výtěžnosti a jatečné kvalitě prasat krměných s pomocí samočinných krmítek. Údaje o průměrných přírůstcích a spotřebě živin na 1 kg přírůstku ž. v. se značně liší. Zvýšení produktivity práce je uváděno od 50 % (Szecsenyi, 11) do 300 % (Kozáček, 5), většinou až na několik případů, značně nepřesně. Ševčík a Valášek (12) pomocí časového snímku určili zvýšení produktivity práce o 147 %.

Pokusná část

Pokusy s výkrmem prasat s použitím samočinných krmítek

Materiál a metoda

Aby bylo možno zhodnotit průběh výkrmu prasat s použitím samočinných krmítek při různých kombinacích krmení a srovnání tohoto způsobu s obvyklým způsobem, byly pokusy rozděleny do 3 skupin:

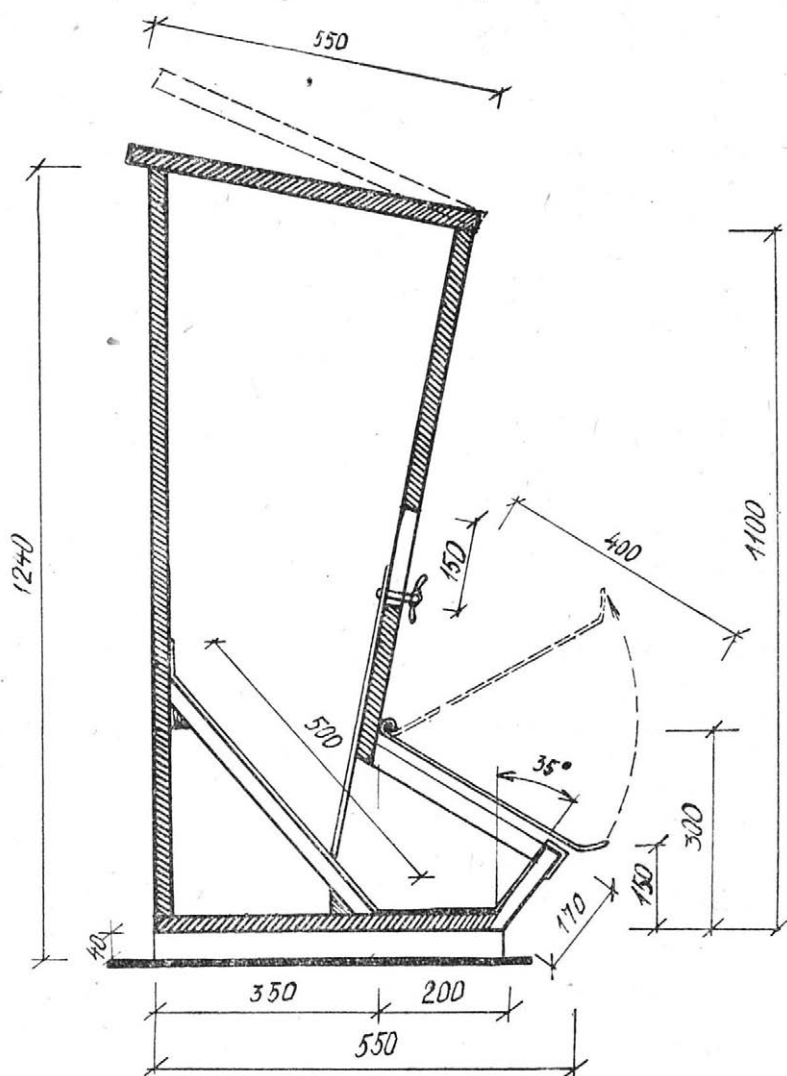
a) Pokusná i kontrolní skupina prasat byla krmena toutéž směsí koncentrovaných krmiv. Pokusná skupina měla neustále přístup k naplněnému samočinnému krmítku, kontrolní skupina byla krmena ovlhčenou směsí *ad libitum* třikrát denně.

b) Pokusná skupina prasat měla neustále přístup k samočinnému krmítku se směsí koncentrovaných krmiv. Kromě toho dostávala jednou denně zvlášť do koryta pařené brambory, osolené, případně zalité odstředěným mlékem. Kontrolní skupina byla krmena třikrát denně směsí těchto koncentrovaných krmiv jako pokusná skupina a pařených brambor v určitém poměru.

c) Pokusná skupina prasat měla volný přístup k samočinnému krmítku se směsí koncentrovaných krmiv, studených pařených brambor a krouhané krmné mrkve v určeném poměru; směsí bylo do krmítka dáváno tolik, aby za 24 hodin bylo krmivo beze zbytku vyžráno. Kontrolní skupina byla krmena toutéž směsí obvyklým způsobem, třikrát denně *ad libitum*.

Prasata ve všech skupinách byla bílého ušlechtilého plemene. Skupiny prasat se skládaly obvykle z prasat vlastního chovu na každém pracovišti.

Přípravné období — jeden týden — spočívalo v tom, že prasata obou skupin dostávala do koryt suchou směs krmiv, kterou pak dostávala ve vlastním pokusu.



Ustájení bylo vždy pro obě skupiny v též výkrmně, skupinové — zvlášť pro skupinu pokusnou a zvlášť pro skupinu kontrolní. V kotcích pokusných skupin byla instalována samočinná krmítka, ve všech kotcích bud napáječky nebo koryto s vodou. Samočinná krmítka byla vyrobena v podniku „Agroma“ v Novém Jičíně podle zahraničních vzorů. Jako nejlepší se osvědčil upravený švédský typ (obr. 1), který byl také u většiny pokusů použit.

V průběhu přípravného období se v některých případech poněkud odlišily průměrné živé váhy prasat ve skupinách.

Prasata byla ve vlastním pokusu vážena jednou za 14 dní, vždy ve stejnou dobu, s výjimkou orientačního pokusu a jednoho pracoviště individuálně. V těchto intervalech byla zjišťována spotřeba krmiva. Při výpočtu spotřebovaných živin bylo použito tabulkových hodnot. Ve všech pokusech, ve kterých byla prasata vážena individuálně, získané rozdíly přírůstků ž. v. byly ověřeny metodou t-testu.

V jednom případě (pokus na pracovišti VÚCHP) byla provedena kontrolní porážka, zjištění výtečnosti a provedeno posouzení jatečné kvality podle metodiky pro provádění a hodnocení zkoušek jatečné hodnoty u lehkých výsekových prasat. U prasat z pokusu, prováděného na ZTŠ Tábor, byla po ukončení pokusu zjištěna výtečnost.

Pro doplnění práce po stránce ekonomické byl proveden snímek pracovního dne ve velkovýkrmně prasat ve Smřicích n. L.

V ý s l e d k y

a) Krmení s pomocí samočinného krmítka

V těchto pokusech byla prasata v pokusných skupinách krmena s pomocí samoč. krmítek, prasata z kontrolních skupin dostávala tytéž směsi krmiv, avšak 3krát denně, ovlhčené, do koryt, *ad libitum*. Pokusů toho typu bylo provedeno celkem 7 (včetně 1 orientačního pokusu), na hospodářství ZTŠ Č. Budějovice (s. dr. D o u b e k), ZTŠ Šumperk (s. B o h d a n s k ý), ZTŠ Tábor (s. Z o b a l), ZTŠ Opava (s. D z i á k), šlecht. stanice Keřkov (s. K o r á b) a VÚCHP Kostelec n. O. (s. inž. Z i c h).

V každém pokusu bylo použito dvou směsí koncentrovaných krmiv — směs č. 1 do průměrné ž. v. prasat cca 50–55 kg, směs č. 2 od průměrné ž. v. 50 až 55 kg do konce pokusu. Směsi byly sestavovány s ohledem na živinný poměr a na pestrost směsi. Poněkud byl zvýšen obsah stravitelných bílkovin proti normě, protože byly předpokládány vyšší přírůstky.

Směsi byly složeny z koncentrovaných krmiv, dostupných na hospodářství jednotlivých podniků, s použitím sušených bramborových vloček.

Jako příklad je uvedena směs, použitá v pokusu na ZTŠ Tábor. Směsi, použité v ostatních pokusech, se lišily od této směsi pouze nepodstatně. Prasata pokusných skupin dostávala tyto směsi ze samočinného krmítka, prasata z kontrolní skupiny byla krmena týmiž směsemi, avšak vlhčenými, třikrát denně.

V pokusech, které probíhaly v letním období, dostávala prasata obou skupin jednou denně neřezanou zelenou pící — 0,5 kg na kus a den — v zimním ob-

I. Složení směsí koncentrovaných krmiv v pokusu na ZTŠ Tábor

Krmivo	Směs č. 1 — do Ø ž. v. cca 50–55 kg	Směs č. 2 — nad Ø ž. v. cca 50–55 kg
	%	%
Ječný šrot	40	40
Ovesný šrot	9	10
Pšeničná mouka krmná	12	7
Bramborové vločky	25	30
Bílkovinná směs pro prasata	12	11
Minerální krmná směs	1	1
Dobytčí sůl	1	1

II. Výsledky pokusů — srovnání krmení směsami koncentrovaných krmiv s pomocí samočinného krmítka a krmení týmiž směsami třikrát denně *ad libitum*

Pracoviště	Skupina (K = kontrolní P = pokusná)	Počet prasat v pokusu		Ø živá váha		Krmných dnů	Ø denní přír. (kg)	Statistické zhodnocení přírůstku ž. v. za pokusné období			Ø spotřeba oves. jedn. na 1 kg přír. ž. v.
		na poč. (ks)	na konci (ks)	na poč. (kg)	na konci (kg)			přír. ž. v. za pokus (kg) $\bar{x} \pm 3 s_{\bar{x}}$	v	P	
VÚCHP Lupenice (orient. pokus)	K	7	7	30,50	91,43	560	0,651	—	—	—	4,584
	P	7	7	30,50	87,14	560	0,697	—	—	—	4,880
ZTŠ Č. Budějovice	K	12	12	47,67	95,00	720	0,789	47,52 ± 10,33	24,06	> 0,20	5,173
	P	12	12	44,58	87,50	720	0,700	42,91 ± 5,77	14,89		5,828
ZTŠ Šumperk	K	10	10	38,40	85,00	890	0,524	46,60 ± 7,25	21,99	> 0,01	4,952
	P	10	10	38,30	101,70	890	0,712	63,40 ± 8,49	13,39		4,422
Šlecht. st. Keřkov	K	15	15	32,73	87,53	1470	0,559	—	—	—	5,350
	P	15	15	31,46	98,06	1470	0,680	—	—		5,048
ZTŠ Tábor	K	10	9	21,60	96,67	1160	0,641	74,11 ± 8,68	11,06	> 0,30	4,465
	P	10	9	21,60	99,77	1160	0,666	78,11 ± 7,27	7,79		4,423
VÚCHP Lupenice	K	15	12	26,71	89,58	1543	0,508	62,49 ± 6,53	11,58	> 0,50	4,723
	P	15	15	26,08	89,20	1770	0,536	64,64 ± 7,04	13,11		4,600
ZTŠ Opava	K	18	18	33,61	90,28	2394	0,426	56,67 ± 8,32	20,16	> 0,20	5,938
	P	18	16	33,71	86,25	2271	0,373	51,69 ± 8,37	20,90		7,125

dobí byla do směsi zařazena sušená šrotovaná vojtěška nebo jetel v množství 3% směsi.

Pro jatečné zhodnocení prasat z pokusu konaného na farmě VÚCHP v Lupenici bylo vybráno z každé skupiny (pokusné a kontrolní) po 6 prasatech. Z těchto 6 prasat byla vždy 3 ve věze nad 90 kg ž. v. a 3 ve věze asi 80 kg ž. v., vždy 2 vepřici a 1 prasnička. Prasata byla vybrána podle živé váhy a pohlaví tak, aby byly vytvořeny 4 podskupiny:

Pokusná I. (nad 90 kg ž. v.).

Pokusná II. (asi 80 kg ž. v.).

Kontrolní I. (nad 90 kg ž. v.).

Kontrolní II. (asi 80 kg ž. v.).

Jatečné zhodnocení a rozvážení provedli podle směrnic pro zkoušky výťažnosti a jatečné kvality ss. inž. O. Kopecký, inž. J. Trávníček a O. Kvapil.

Zjištěné podstatné ukazatele jsou uvedeny v tab. III.

Zvýšení výťažnosti bylo také zaznamenáno při kontrolní porážce prasat z pokusu na ZTŠ Tábor.

Ze souborné tabulky II vyplývá, že z provedených pokusů s krmením prasat pomocí samočinných krmítek, ve kterých byla jak pokusná, tak i kontrolní

III. Výťažnost a jatečná kvalita prasat krměných ze samočinného krmítka

Skupina	Čís. prasete	Pohlaví	Ž. v. na jatcích	Mrtvá váha za studena		Ztráta zabitím v %	Masité části %	Váha kýty %
				kg	%			
Kontrolní I.	915	♂	93,5	70,0	74,87	25,13	58,82	30,0
	913	♂	90,5	73,2	80,88	19,12	60,10	28,92
	911	♀	95,0	74,80	78,74	21,26	60,13	30,20
Ø			93,0	—	78,16	21,84	59,68	29,71
Pokusná I.	187	♂	93,0	73,30	78,82	21,18	56,35	27,64
	183	♂	97,5	77,50	79,49	20,51	58,14	28,66
	181	♀	104,0	84,80	81,54	18,46	56,65	28,46
Ø			98,17	—	79,95	20,05	57,05	28,25
Kontrolní II.	912	♂	85,5	67,00	78,36	21,64	51,99	29,67
	914	♂	77,0	60,00	77,92	22,08	57,16	28,38
	168	♀	80,0	62,60	78,25	21,75	61,70	30,80
Ø			80,83	—	78,18	21,82	59,11	29,62
Pokusná II.	183	♂	83,5	65,60	78,56	21,44	58,29	30,06
	182	♂	80,0	63,80	79,75	20,25	60,16	28,13
	184	♀	80,0	63,00	78,75	21,25	57,56	28,08
Ø			81,17	—	79,02	20,98	58,67	28,76

IV. Výtěžnost poražených prasat z kontrolní a pokusné skupiny z pokusu provedeném na ZTŠ Tábor. (Průměrné hodnoty)

Kontrolní skupina (9 ks)			Pokusná skupina (9 ks)		
živá váha na jatkách kg	mrtvá váha kg	výtěžnost %	živá váha na jatkách kg	mrtvá váha kg	výtěžnost %
96,67	77,11	79,77	99,77	80,28	80,48

skupina prasat krmena vždy toutéž směsí koncentrovaných krmiv, bylo v 7 pokusech dosaženo (proti kontrolní skupině):

- zvýšení průměrných denních přírůstků v 5 případech (z nich jeden statisticky průkazný), snížení ve 2 případech (oba statisticky neprůkazné),
- snížení spotřeby krmiv na 1 kg přírůstku ž. v. ve 4 případech; ve 3 případech bylo zaznamenáno zvýšení spotřeby.
- snížení koeficientu variability (v) v přírůstcích — ve 3 případech z 5 hodnocených.

a prasat krmených obvyklým způsobem (výsledky pokusu na farmě VŮCHP)

Váha tučných částí %	Výška špeku Ø cm	Výška bůčku Ø cm	Jatečná délka trupu cm	Hloubka hrudi koše cm	Váha hlavy bez lal. a nožky %	Bodové zhodnocení		
						jat. typ	kýta	zmasilost bůčku
26,84	3,6	2,9	93,0	21	9,30	3	2	10
27,25	3,5	3,7	90,0	17	8,40	6	6	10
27,57	4,1	4,1	95,0	18	7,56	8	9	10
27,22	3,7	3,6	92,7	18,7	8,42	—	—	—
30,29	4,3	3,4	94,0	19,0	8,17	6	7	10
28,94	4,0	3,7	95,5	19,0	8,64	5	5	9
30,31	3,6	4,3	92,0	19,0	8,32	7	7	10
29,85	4,0	3,8	93,8	19,0	8,38	—	—	—
27,24	3,5	3,1	90,0	16,0	9,32	6	5	10
28,35	3,3	3,2	86,0	16,0	9,65	5	4	10
25,72	3,2	3,7	93,0	17,0	8,91	8	8	10
27,10	3,3	3,3	89,7	16,3	9,29	—	—	—
27,74	3,7	3,2	88,0	17,0	8,88	6	6	10
25,75	3,6	3,5	88,0	16,0	9,22	6	8	10
28,40	3,8	3,9	90,0	17,0	8,84	6	7	10
27,30	3,7	3,5	88,7	16,7	8,98	—	—	—

b) Krmení ze samočinného krmítka s příkrmováním pař. bramborami

Prasata pokusné skupiny měla neustále přístup k samočinnému krmítku se směsí koncentrovaných krmiv. Mimoto dostávala jednou denně do koryta pařené brambory, takové množství, aby byly za 24 hodin vyžrány.

Prasata kontrolní skupiny byla krmena toutéž směsí koncentrovaných krmiv s přidavkem pařených brambor v určeném poměru (1 : 1,2), třikrát denně do sytosti.

Obě skupiny měly volný přístup k vodě k napájení a prvních 28 dnů byla krmiva podávána do koryta ovlhčována odstředěným mlékem (0,5 l na kus a den u obou skupin). Pokus byl proveden na hospodářství zemědělské učňovské školy v Bezejovicích (s. V o s l á ř).

V. Složení směsí koncentrovaných krmiv

Krmivo	Směs č. 1 do ž. v. cca 50 kg %	Směs č. 2 nad ž. v. cca 50 kg %
Ječný šrot	63	73
Vojtěšková moučka	9	9
Bílkovinná směs pro prasata	16	16
Minerální směs	1	1
Sůl	1	1
Pšeničná mouka krmná	10	—

Z tab. VI vyplývá, že v pokusu, ve kterém bylo srovnáváno krmení ze samočinného krmítka, spojené s příkrmováním pařenými bramborami, podávanými jednou denně do koryta, s krmením směsí koncentrovaných krmiv a pařených brambor v určeném poměru, projevilo se značné zvýšení průměrných denních přírůstků (o 0,092 kg) a snížení spotřeby krmiva (o 1,01 kg ov. jednotek na 1 kg přír. ž. v.), u pokusné skupiny prasat proti kontrolní. Prasata pokusné sku-

VI. Výsledky pokusu na ZÜŠ Bezejovice: srovnání krmení ze samočinného krmítka a příkrmování pařenými bramborami s krmením směsí koncentrovaných krmiv a pařených brambor v poměru 1 : 1,2, třikrát denně

Skupina	Kontrolní	Pokusná
Počet prasat na počátku pokusu ks	12	12
Počet prasat na konci pokusu ks	11	12
Počet krmných dnů	984	1008
Prům. ž. v. počáteční kg	39,91	36,08
Prům. ž. v. konečná kg	83,18	84,83
Prům. denní přírůstek kg	0,498	0,590
Spotřeba krmiv na kus a den		
směs konc. krmiv kg	1,47	1,58
pař. brambory kg	1,69	0,75
Spotřeba živin na 1 kg přír. ž. v.		
škrobových hodnot kg	2,62	2,01
ovesných jednotek	4,38	3,36
stravitelných bílkovin kg	0,402	0,339

piny přijímala přibližně o polovinu méně brambor, než prasata kontrolní, která dostávala brambory zamíchané s koncentrovanými krmivy v poměru 1 : 1,2.

Variačně-statistické zpracování ukázalo, že zvýšení přírůstků u pokusné skupiny nebylo průkazné, avšak blížilo se hranici průkaznosti ($P > 0,05$).

c) Krmení směsí koncentrovaných krmiv, pařených brambor a krmné mrkve ze samočinného krmítka

Typ pokusu: pokusná skupina prasat měla neustále volný přístup k samočinnému krmítku, které bylo naplňováno jednou denně směsí koncentrovaných krmiv, pařených brambor a krouhané krmné mrkve tak, aby náplň krmítka byla vyžrána do 24 hod. Kontrolní skupina prasat byla krmena toutéž směsí, avšak podávanou třikrát denně do koryta *ad libitum*. Pokus byl proveden na hospodářství ZTŠ v Klatovech (s. *Kotrba*).

VII. Složení směsí koncentrovaných krmiv

Krmivo	Směs č. 1 do cca 50 kg ž. v. %	Směs č. 2 nad cca 50 kg ž. v. %
Ječný šrot	50	58
Ovesný šrot	20	20
Bobový šrot	10	—
Bílkovinná směs pro prasata	18	20
Minerální směs	1	1
Sůl	1	1

Brambory byly přidávány v poměru 1,2 dílu na 1 díl koncentrovaných krmiv na začátku pokusu. V průběhu pokusu byl podíl pařených brambor zvyšován, takže na konci pokusu dosáhl dvou dílů na jeden díl koncentrovaných krmiv. Krouhaná krmná mrkev byla přidávána do směsi od 0,5 kg na kus a den na začátku pokusu až do 1 kg na konci pokusu.

VIII. Výsledky pokusu — srovnání krmení ze samočinného krmítka, naplňovaného jednou denně směsí koncentrovaných krmiv, pařených brambor a krouhané krmné mrkve s krmním toutéž směsí, podávanou třikrát denně *ad libitum*

Skupina	Kontrolní	Pokusná
Počet prasat na počátku pokusu ks	10	10
Počet prasat na konci pokusu ks	10	9*)
Průměrná živá váha počáteční kg	26,30	25,10
Průměrná živá váha konečná kg	92,60	101,60
Počet krmných dnů	1260	1246
Průměrný přírůstek na kus a den kg	0,526	0,584
Průměrná spotřeba na 1 kg přír. ž. v.		
jadrných krmiv kg	4,37	4,38
okopanin kg	6,71	6,86
škrobových hodnot kg	4,25	4,28
ovesných jednotek kg	7,09	7,14
stravitelných bílkovin kg	0,62	0,62

*) 14 dní před ukončením pokusu bylo z pokusné skupiny dodáno jedno prase na nutnou porážku pro zvětšující se pupeční kýlu. Ze statistického zhodnocení bylo toto zvíře vyjmuta.

Z tabulky VIII vyplývá, že obě skupiny zvířat měly vysokou spotřebu živin na 1 kg přírůstku ž. v., přestože bylo složení krmných dávek dodržováno přesně podle metodiky. Příčina vysoké spotřeby živin při uspokojivých průměrných denních přírůstcích nebyla objasněna. Poruchy v trávení (průjmy ap.) nebyly pozorovány.

Pokusná skupina měla v průměru vyšší denní přírůstky o 0,058 g a nepatrně vyšší spotřebu živin na 1 kg přír. ž. v. Statistické zhodnocení ukázalo, že zvýšení přírůstků u pokusné skupiny bylo neprůkazné ($P > 0,20$).

Produktivita práce ve výkrmně s instalovanými samočinnými krmítky

Protože v pokusech se samočinnými krmítky bylo použito menších skupin prasat, nebylo možno reálně zjistit u těchto pokusů produktivitu práce.

Pro doplnění práce v tomto smyslu byl proveden ve velkovýkrmně ve Smiřicích n. L. časový snímek práce krmičů ve 2 pavilonech —

1. pavilon č. 5 s normální obsluhou (2 muži a 2 ženy). Prasata krmená třikrát denně ovlhčenou směsí koncentrovaných krmiv. Stav prasat v době měření = 1049 ks o ž. v. 50–80 kg.
2. pavilon č. 9 s instalovanými samočinnými krmítky, naplňovanými z tláčeného vozíku, ze kterého byla do krmítek směs vysypávána z pytlů. Obsluha 1 muž a 1 žena. Stav prasat v době měření = 1401 ks o ž. v. 50–80 kg.

Rozdíl v práci na těchto pavilonech spočívá pouze v odlišném způsobu krmení. Napájení (automatické napaječky), odklizování výkalů a vnitřní doprava byly stejné; rovněž tak i způsob ustájení prasat. Po zavedení samočinných krmítek bylo možno na pavilonu č. 9 ustájit zhruba o 400 prasat více (tj. o 40 %).

Časový snímek byl proveden v průběhu celého pracovního dne u všech pracovníků v uvedených pavilonech. Pracovní čas byl při zpracování časového snímku rozdělen na čas hlavní (výrobní), čas vedlejší (pomocný), čas prostoje organizačních, čas prostoje technologických a čas přípravy a zakončení. Pracovní čas byl při zpracování přepočítáván na potřebu práce na obsloužení jednoho prasete denně.

Zpracování časového snímku

Pavilon č. 5 — normální obsluha.

Pracovní čas celkem 17 hod. 15'44"	= 62.144" = 100 %
z toho čas hlavní	45.020" = 72,44 %
čas vedlejší	11.846" = 19,06 %
čas přípravy a zakončení	4.046" = 6,51 %
čas prostoje technologických	824" = 1,33 %
čas prostoje organizačních	409" = 0,66 %
průměrný pracovní čas na 1 zaměstnanou osobu denně	15.536" = 4 h 18'56"

Počet prasat: 1.049 ks, na 1 ks denně připadá 59,18" pracovního času.

Za 1 hod. pracovního času obslouženo 60,83 ks prasat (produktivita práce 100 %).

Pavilón č. 9 — samočinná krmítka.

Pracovní čas celkem 13 hod. 57'58"	= 50.278" = 100 %
z toho čas hlavní	33.459" = 66,55 %
čas vedlejší	13.002" = 25,86 %
čas přípravy a zakončení	1.942" = 3,86 %
čas prostojů technologických	675" = 1,34 %
čas prostojů organizačních	1.200" = 2,39 %

Průměrný pracovní čas na 1 zaměstnanou osobu 25.139" = 6 h 58'59"

Počet prasat: 1.401 ks, na 1 ks denně připadá 35,91" pracovního času.

Za 1 hod. pracovního času je obslouženo 100,24 ks prasat (produktivita práce ve srovnání s pavilónem č. 5 = 164,78 %).

Souhrn

Byla provedena série pokusů, v kterých bylo srovnáváno krmení prasat ze samočinných krmítek s obvyklým způsobem krmení. Celkem bylo do pokusů zahrnuto 216 prasat ve výkrmu, bilého ušlechtilého plemene.

Bylo provedeno celkem 9 pokusů. Z toho v 7 případech měla pokusná skupina prasat (krmená ze samočinných krmítek) lepší průměrné přírůstky než skupina kontrolní, u jednoho pokusu bylo zvýšení přírůstků statisticky průkazné. Ve dvou pokusech byly přírůstky prasat krmených ze samočinného krmítka horší, avšak snížení nebylo statisticky průkazné. Spotřeba živin na 1 kg přírůstku ž. v. se u jednotlivých pokusů mezi skupinami podstatně nelišila, s výjimkou pokusu, ve kterém byl sledován účinek příkrmování pařených brambor.

Příkrmování pařených bramborami zvýšilo u prasat krmených ze samočinného krmítka průměrné denní přírůstky a snížilo spotřebu živin na 1 kg přírůstku ž. v. proti kontrolní skupině. Statistická průkaznost však nebyla zjištěna.

Z výsledků jatečného hodnocení lze usuzovat, že prasata krmená ze samočinných krmítek se nepatrně přiklání k tučnivějšímu typu. Přesto byla jejich jatečná kvalita vyhovující. (Podíl masitých částí u prasat pokusné skupiny byl 57,05 % — 59,68 %, tučných částí 27,22 — 29,85 %).

V pokusu, ve kterém byla prasatům pokusné skupiny dávana do samočinného krmítka směs koncentrovaných krmiv a okopanin, měla jak pokusná, tak i kontrolní skupina prasat vysokou spotřebu živin na 1 kg přírůstku ž. v.; příčina nebyla zjištěna. Poruchy zdraví u prasat nebyly zaznamenány.

Ze zpracovaného časového snímku práce krmičů ve velkovýkrmně ve Smiřicích n. L. vyplývá, že zavedením samočinných krmítek se zvýšila produktivita práce o 64,78 % a snížilo procento namáhavé práce.

Literatura

1. Asaturov G. B., Rejzin L. F.: Preimuschestva kormlenija sviněj suchimi kormami iz samokormušek. — Svinovodstvo, 11 (4): 33-39, 1957. — 2. Bondarenko S. S.: Ekonomičeskaja effektivnost kormlenija sviněj suchimi kormami. — Svinovodstvo, 10 (6): 33-37, 1956. — 3. Hellberg A.: Skoro pa automatut fodrade svin. — Jordbruk. Föreningsblad, 25 (50): 118-122, 1955. — 4. Jevsejeva Z. I.: Dinamika sekreciji podželudočnoj železy i obščego piščevarenija v oblasti dvenadcatipěrstnoj kiški u sviněj pri skarmlivanii im rozličnych racionov. — Fiziologija pitanija s-ych životnych, 158-188, Moskva, Selchozgiz, 1953. — 5. Kozacko L. T.: Vidgodovujemo sviněj velikimi grupami. — Soc. Tvarinnictvo, 29 : 35-37, 1957. — 6. Kvasnickij A. V.: Fiziologija piščevarenija u sviněj. — Moskva, Selchozgiz, 1951. — 7. Pešta Z.: Poznámka k ekonomice automatických krmítek pro prasata. — Náš chov, 11: 499-500, 1957. — 8. Rudakov A. I.: Vlijanije raznych po strukture racionov na effektivnost otkorma

sviněj. — Trudy vs. naučnisl. inst. kormlenija sch. životnych, 245-257, Moskva, Selchoz-giz, 1954. — 9. Simon M. O.: Effektivnost' otkorma sviněj suchimi kormami iz samo-kormušek. — Svinovodstvo, 10 (6): 16-21, 1956. — 10. Swahn O.: Nack delarna med automatutfordring för gödsvin. — Jordbruk. Föreningsblad, 28 (5): 5-7, 1955. — 11. Szécsényi A.: Automataettest sertések részére. — Magyar Mezőgazdaság, 9 (6): 25-26, 1956. — 12. Ševčík J., Valášek F.: Ekonomické hodnotenie výkrmu ošípaných suchými jadernými krmivami. — Sborník ČSAZV - Živ. výř., 3: 709-728, 1957. — 13. Vorobjev I. N.: Sovchozy Latviji perechodjat na kormlenije sviněj iz samokormušek. — Svinovodstvo, 11 (4): 16-17, 1957.

Оценка разных способов откорма свиней с применением самокормушек

Была проведена серия опытов, в которых сравнивались результаты откорма при кормлении свиней из самокормушек с общераспространенным способом кормления из корыт. Опыты проводились в общей сложности с 216 свиньями.

Из 9-и опытов, семь опытов дало положительные результаты в пользу кормления из самокормушек, при котором увеличивались среднесуточные привесы у подопытных животных, однако только в одном опыте увеличение среднесуточных привесов является статистически достоверным. В двух опытах были среднесуточные привесы более низкие у свиней, которые кормились при помощи самокормушек. В этих двух случаях снижение привесов является также статистически недостоверным.

Между опытными и контрольными группами во всех опытах не было разницы в расходе корма на кг привеса за исключением одного опыта, где применялся в виде подкормки один раз в сутки пареный картофель. Добавка пареного картофеля повышала среднесуточные привесы у подопытных свиней и снижала расход корма. Однако разница является также статистически недостоверной.

На основе результатов контрольного убоя можно судить, что свиньи, откармливаемые при помощи самокормушек, в некоторой степени образуют более сальный тип, который, однако, не снижает качество убойного продукта.

В опыте, где применялось кормление свиней из самокормушки концентратами в которые были замешаны корнеклубне плоды, опытная и контрольная группы имели высокий расход кормов. Причина этого явления не была установлена. Здоровье всех свиней было хорошее.

На основе данных съемки рабочего дня свиная ферма Смиржице можно заключить, что использование самокормушек повышает производительность труда на 64,78 процента при одновременном снижении процента трудоемких работ.

Valuation of Various Ways of Fattening the Pigs by Using the Self-Feeders

There has been carried out a series of tests in which it was being compared the feeding of pigs by means of the self-feeders with the usual way of feeding. On the whole there were involved in tests 216 fattening pigs of the white improved breed.

There have been carried out 9 tests on the whole. Out of them in 7 cases the experimental group of pigs (the self-fed ones) had better average gains than the control group, in one test the increase of gains was statistically significant. In two tests the gains of the self-fed pigs were poorer, the reducing, however, was not statistically significant. The nutrient consumption per 1 kg live-weight gains did not substantially differ in individual tests between the groups with the exception of tests in which there was being followed the creep-food effect of the steamed potatoes.

The creep-feeding with steamed potatoes increased in the self-fed pigs the average daily gains and lowered the nutrient consumption per 1 kg live-weight gains in comparison with the control group. The statistical significance, however, has not been ascertained.

From the results of the carcass evaluations it is possible to deduct that the self-fed pigs just slightly tended to a more fat-producing type. Taken absolutely, their carcass value was satisfactory.

In the test in which the pigs of the experimental group were given into the self-feeder a mixture of the concentrated feeds and root-crops, both the experimental group of pigs and the control one had a high nutrient consumption per 1 kg live-weight gains; the cause hereof has not been found out. Any health disturbances were not recorded.

From the elaborated chronometrical record of the feeders' work in the large-scale fattening station in Smiřice n. L. results that the introduction of self-feeders raised the productivity of work by 64,78 %, while the percentage of the labour-consuming work was lowered.

Výzkum samoobsluhy hospodářských zvířat

Fyziologické, ekonomické a jateční ohodnocení výkrmu prasat při použití automatických krmítek

Исследование вопроса о автоматическом кормлении сельскохозяйственных животных

1. Переваримость питательных веществ при нормированных рационах и при кормлении из автоматических кормушек

Recherche sur le service automatique des bestiaux.

- I. Digestibilité des matières nutritives chez les porcs affouragés par les doses fixées et par l'enlèvement du fourrage des mangeoires automatiques

Inž. F. HOVORKA

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV, Uhřetěves

Došlo dne 25. IX. 1958

Úvod

Bez pronikavého zvýšení produktivity práce také v zemědělství, nerozřešíme velké úkoly, které nám — zvláště v živočišné výrobě — uložil XI. sjezd strany. Proto zavádíme do živočišné výroby nové pokrokové metody, abychom zhospodárnili provoz, abychom ušetřili lidskou práci a stupňovali celkovou produktivitu.

U nás jsou tyto snahy známy pod pojmem „nová technologie živočišné výroby“, což je ve skutečnosti celá soustava různých opatření, jimiž na podkladě přirozených biologických projevů zvířat, zvláště jejich racionálním využitím, je sledováno odstranění velmi namáhavé a často postradatelné práce při ošetřování a krmení zvířat.

Zatím co v chovu skotu zavádění těchto nových metod práce znamená zásahy do organizace chovu na poměrně široké základně, spočívá uplatňování těchto principů v chovu prasat prozatím převážně v zavádění automatických krmítek ve výkrmu prasat. Přes to, že tyto nové pracovní a organizační metody jsou u nás teprve ve stadiu výzkumu a ověřování, a mnohé otázky vyžadují ještě dalšího řešení, ověřování a hlavně ekonomického zhodnocení, lze již dnes ze získaných zkušeností a dílčích výsledků poskytnout cenné orientační podněty při zavádění těchto nových metod do praxe.

V četných pramenech zahraniční literatury jsou údaje týkající se hlavně dosahovaných přírůstků živé váhy a ekonomického hodnocení použití automatických krmítek, za to však je poměrně malá pozornost věnována fyziologickému hodnocení spotřebovaného krmiva žirnými prasaty.

Proto se v tomto sdělení budeme zabývatí výsledky dosaženými fyziologickými pokusy na dvanácti prasatech, při použití automatických krmítek a odlišných způsobech krmení.

Stručný přehled literatury

Halnan E. T. a Garner F. H. (3) konstatují, že tam, kde je možnost vykrmovat prasata suchými směsami, je nutno vždy počítat s možností využít automatických krmítek.

Wöhlbier W. (12) zjistil, že prasata využívají lépe krmivo podávané z automatických krmítek ve srovnání s běžným výkrmem až po dosažení 60 kg živé váhy.

Podobně jako Halnan a Garner (3), zjistil Swahn O. (10), že prasata vykrmovaná pomocí automatických krmítek nadměrně tuční a kromě toho pozoroval u prasat trávicí poruchy.

Muratov D. G. (8) popisuje kladné výsledky při použití automatických krmítek v žíru prasat na některých kolchozech a sovchozech a v této souvislosti považuje výkrm prasat řídkými krmivy za neehospodárný; ustájení v malých skupinách vede k neehospodárnému využití plochy výkrmny, znesnadňuje udržování čistoty a nakonec omezuje možnosti zvyšování produktivity práce, následkem čehož se zvyšují výrobní náklady.

Vědecké poznatky, které byly potvrzeny praktickými výsledky na předních kolchozech a sovchozech dokazují, že krmení prasat řídkými krmivy snižuje intenzitu trávicích pochodů, zvyšuje tepelné ztráty, které jdou na účet přijatých živin. Kvasnickij V. A. (5) dokazuje, že suché jemně mleté krmivo svými drobnými částicemi podražduje slinnou žlázu na větší ploše a tím působí na intenzivnější vylučování slin a jejich větší účinnost.

Výsledky shrnuté Muratovem dokazují, že zavedení automatických krmítek ve velkovýrobě zvyšuje využití ošetřovatele, zvyšuje průměrné přírůstky živé váhy a snižuje spotřebu krmiv a práce na jednotku přírůstku.

U nás prvně upozornili na výhodnost použití automatických krmítek dávno před druhou světovou válkou Bulvas K. (2) a Hofman A. (4).

Několik praktických pokusů s výkrmem prasat pomocí automatických krmítek provedl též Mandel L. (7). Dosažené výsledky nebyly však jednoznačné. Z devíti provedených pokusů bylo u sedmi pokusů dosaženo vyšších denních přírůstků a u pěti pokusů nižší spotřeby krmiv na 1 kg přírůstku ž. v. u pokusných prasat než u kontrolních.

Pešta Z. (9) zabývá se ekonomickou stránkou zavedení automatických krmítek pro žirná prasata a dochází k závěru, že automatická krmítka se směsí koncentrovaných krmiv s bramborovými vločkami znamenají zvýšení nákladů na výrobu vepřového masa.

Naproti tomu ekonomické hodnocení výsledků z výkrmu pomocí automatických krmítek ve výkrmně prasat v Oponicích, které provedli Ševčík J. a Valášek F. (11), dokazuje snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku ž. v., snížení výrobních nákladů na 1 kg vepřového masa o 1,24 Kčs a zvýšení produktivity práce o 147 % při výkrmu pomocí automatických krmítek proti normálnímu způsobu krmení žirných prasat.

Příznivé výsledky z automatizovaného výkrmu dnes už poměrně hodně rozšířeného na Slovensku uvádí Magerčák J. (6).

Vlastní práce

Pokusný materiál

Do pokusu bylo vybráno celkem 12 odstavených bílých ušlechtilých prasat. Selata pocházela od prasnic čís. 234 a čís. 216. Společným otcem byl kanec Hegoš. Ve vrhu prasnice čís. 234 bylo 10 selat. Váha vrhu při narození dne 6. června 1957 činila 13,10 kg. Během sání jedno sele uhynulo, takže dne 1. července 1957 bylo odstaveno 9 selat o celkové váze vrhu 138,70 kg. Ve vrhu prasnice čís. 216 bylo 13 selat. Váha vrhu při narození dne 1. června 1957 činila 15,80 kg. Během prvních 3 neděl 4 selata uhynula, takže bylo dne 27. července 1957 odstaveno rovněž 9 selat o celkové váze 146,90 kg. Z každého vrhu bylo zařazeno do pokusu 6 selat. Výběh selat pro pokus byl proveden dne 30. srpna, kdy vybraná selata dosáhla průměrné ž. v. 29,57 kg.

Metodika

Cílem tohoto úkolu, který je dílčí částí úkolu, „Výzkum samoobsluhy hospodářských zvířat v socialistické velkovýrobě“ bylo fyziologické hodnocení spotřebovaných krmiv při samokrmení prasat pomocí automatických krmítek ve srovnání s tradičním způsobem krmení třikrát denně z koryta v různých váhových a růstových obdobích.

Jako pokusné metody bylo použito srovnávací metodiky, při čemž každé z dvanácti pokusných prasat bylo po celou dobu pokusu v bilančním fyziologickém pokusu. Pokus byl zahájen při průměrné ž. v. prasat 30 kg a trval až do dosažení jatečné váhy 112 kg.

Vlastní fyziologický pokus byl zahájen dne 21. září 1957 a ukončen dne 10. prosince 1957. Trval celkem 80 dní. Celá doba trvání pokusu byla rozdělena na 4 úseky podle dosažené ž. v. prasat takto: od 40 do 55 kg, od 55 do 80 kg, od 80 do 95 kg a od 95 do 112 kg. Stanovené váhové třídy od 40 do 55 kg ž. v. dosáhla prasata za 17 dní od 55 do 80 kg ž. v. za 28 dní, od 80 do 95 kg ž. v. za 17 dní a od 95 do 112 kg ž. v. za 18 dní.

Každý tento úsek byl hodnocen jako samostatný úsek jak pokud jde o dosažené průměrné denní přírůstky, spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku ž. v., tak také pokud jde o využití spotřebovaného krmiva, které bylo zjišťováno bilančními fyziologickými pokusy. Bilancemi živin byly zjišťovány koeficienty stravitelnosti sušiny, organické hmoty veškerých látek dusíkatých, bílkovin, vlákniny, tuku, bezdusíkatých látek výtažkových a popelovin. Pro každé prase a každé období byly vypočteny též bilance dusíku. Ve 14denních intervalech byly dále zjišťovány tyto tělesné míry: šířka hrudi, hloubka hrudi, šířka zádi, délka trupu, obvod hrudi, výška v kohoutku, výška zádi a obvod holeně.

Prasata byla rozdělena na dvě skupiny po 6 prasatech. Prasata první skupiny byla krmena z automatických krmítek do sytosti, prasata druhé skupiny byla krmena třikrát denně z koryta normovanými dávkami. Každá z těchto skupin měla ještě podskupinu tří prasat, která se od hlavní skupiny lišila pouze odlišným způsobem podávání krmiva. Rozvržení prasat do skupin a způsob podávání krmiva navrhl dr. F. S v o b o d a. Způsob podávání krmiva byl u prasat jednotlivých skupin a podskupin takovýto:

S k u p i n a A: Libovolný odběr krmiva po celý den a noc z automatických krmítek,

podskupina A₁: libovolný odběr krmiva z automatických krmítek pouze třikrát denně po dobu 1 hodiny, a to v 6, 12 a 18 hodin.

Skupina B: Krmné dávky normované podle příslušné váhové třídy suché, neovlhčené třikrát denně z koryta, a to v 6, 12 a 18 hodin.

podskupina B₁: krmné dávky normované podle příslušné váhové třídy, ovlhčené, drobtovité, třikrát denně z koryta, a to v 6, 12 a 18 hodin.

Krmení

Krmná směs pro každé krmné období byla pro všechna prasata jednotného složení. Skládala se z tradičních krmiv pro žrná prasata: bramborových vloček, ječmene, kukuřice a velmi malých podílů sušených pivovarských kvasnic, rybí moučky, sojového šrotu, mleté vojteskové moučky za účelem zvýšení biologické hodnoty bílkovin a minerálních přísadků, tj. soli a krmného vápence.

Porovnáváme-li průměrnou spotřebu stravitelných bílkovin prasaty jednotlivých skupin v jednotlivých obdobích zjišťujeme, že mezi prvním krmným obdobím a dalšími obdobími jsou zvláště u prasat krmných pomocí automatických krmítek velmi malé rozdíly. Spotřeba krmiva prasaty skupin A a A₁ byla určována fyziologickými požadavky organismu, neboť tato prasata měla možnost přijímat krmiva *ad libitum*. Poměr stravitelných bílkovin ke škrobovým hodnotám podávaných krmných směsí se postupně rozšiřoval, takže bylo v krmných dávkách

I. Obsah živin v krmných dávkách prasat v jednotlivých krmných obdobích

Krmné období	Skupina	Živá váha		Krmná dávka obsahovala		
		počáteční	konečná	stravitelné bílkoviny	škrobové jednotky	sušina
		kg	kg	g	g	g
1.	A	44,26	60,06	327,89	1850,09	2554,91
	A ₁	42,60	59,73	320,23	1806,87	2495,24
	B	41,00	56,53	248,64	1402,91	1937,37
	B ₁	40,13	55,80	248,64	1402,91	1937,37
2.	A	60,06	83,46	321,36	1987,49	2633,30
	A ₁	59,73	85,26	300,35	1857,56	2461,15
	B	56,53	80,60	289,33	1789,38	2370,82
	B ₁	55,80	78,40	282,46	1746,93	2314,57
3.	A	83,46	97,13	315,99	2031,37	2810,96
	A ₁	85,26	100,73	329,32	2117,06	2929,55
	B	80,60	93,93	283,38	1821,76	2520,91
	B ₁	78,40	92,46	288,15	1852,58	2563,57
4.	A	97,13	111,66	331,22	2225,13	3000,01
	A ₁	100,73	118,33	335,70	2255,82	3040,94
	B	93,93	110,53	293,39	1976,70	2660,54
	B ₁	92,46	107,66	293,39	1976,70	2660,54

Poměr stravitelných bílkovin ke škrobovým hodnotám byl v 1. krmném období 1:5,65, ve 2. krmném období 1:6,2, ve 3. krmném období 1:6,5 a ve 4. krmném období 1:6,8.

vedle stravitelných bílkovin obsaženo dostatečné množství škrobových hodnot a sušiny, které zajišťovaly fyziologické i mechanické nasycení prasat.

Živé váhy prasat na počátku zahájení pokusu (na počátku přípravného období) byly ve skupinách i vzájemně mezi skupinami vyrovnány. Rozdíly ve váze na počátku fyziologického pokusu byly již výrazem různých způsobů podávání krmiva, na které si měla prasata během přípravné doby navyknouti.

Ze zjištěných vah lze na příklad vidět převahu podávání krmiva prasatům skupiny A₁, která dostávala krmivo třikrát denně do sytosti z automatických krmítek. Přesto, že prasata této skupiny do konce prvního krmného období nedosáhla konečné živé váhy prasat skupiny A, do konce druhého krmného období již dosáhla o 1,80 kg vyšší živé váhy. Koncem třetího krmného období dosáhla tato prasata již o 3,60 kg vyšší živé váhy a do konce čtvrtého krmného období váhový rozdíl ve prospěch prasat skupiny A₁ proti prasatům skupiny A činil průměrně na jedno prase dokonce 6,67 kg.

Váhový rozdíl mezi prasaty s normovanými krmnými dávkami na konci pokusu činil v průměru 2,87 kg ve prospěch prasat skupiny B, krmené normovanou dávkou suchou proti prasatům skupiny B₁, krmené normovanou dávkou ovlhčenou.

II. Živé váhy a přírůstky v jednotlivých obdobích

Období	Skupiny							
	A		A ₁	B		B ₁		
	živá váha konečná kg	denní přírůstek kg	živá váha konečná kg	denní přírůstek kg	živá váha konečná kg	denní přírůstek kg	živá váha konečná kg	denní přírůstek kg
30— 40 kg	44,30	0,983	42,70	0,825	41,00	0,717	40,10	0,576
40— 55 kg	60,06	0,929	59,73	1,007	56,53	0,910	55,80	0,921
55— 80 kg	83,46	0,871	85,26	0,912	80,60	0,859	78,40	0,807
80— 95 kg	97,13	0,804	100,73	0,910	93,93	0,784	92,46	0,827
95—112 kg	111,66	0,807	118,33	0,978	110,53	0,922	107,66	0,844
Průměr		0,861		0,929		0,849		0,809

Rozdíly v přírůstcích živé váhy za celou dobu pokusu byly ověřeny též variačně statisticky testem podle F i s h e r a, při čemž bylo zjištěno, že rozdíly v přírůstcích mezi skupinami A₁ : A ($t=4,707$), skupinami A : B ($t=22,937$), skupinami A : B₁ ($t=26,135$) skupinami A₁ : B₁ ($t=5,052$) a mezi skupinami B : B₁ ($t=6,190$) jsou vysoce významné, značně překračují kritickou hodnotu pro 0,25 %, to znamená, že pravděpodobnost náhodnosti úchylek v průměrech je menší než 0,0025. Všechny tyto rozdíly jsou průkazné na hladině 0,25 %.

Rozdíl v přírůstcích mezi skupinami A₁ : B překračuje kritickou hodnotu pro 2,5 %. V rámci náhodnosti se taková úchylka může vyskytnout nejvýše ve 2,5 % případů.

Prakticky to znamená, že prasata krmená pomocí automatických krmítek měla skutečně vyšší přírůstky živé váhy než prasata krmená normovanými dávkami suchými nebo ovlhčenými. Skupina prasat krmená z automatických krmítek třikrát denně otevíraných měla průkazně vyšší přírůstek než prasata, která měla volný přístup k automatickým krmítkům nepřetržitě. Prasata krmená normovanou

krmnou dávkou suchou, měla průkazně vyšší přírůstek než prasata krmená normovanou krmnou dávkou ovlhčenou.

V tab. III uvádíme obsah živin v průměrné krmné dávce za celou dobu pokusu.

III. Obsah živin v průměrné krmné dávce za celý pokus

Skupiny	Stravitelné bílkoviny		Škrobové jednotky		Sušina	
	kg	%	kg	%	kg	%
A	325,15	116,67	2023,52	115,78	2749,79	115,90
A ₁	321,40	115,33	2009,32	114,80	2731,72	115,11
B	278,68	100,00	1747,69	100,00	2372,42	100,00
B ₁	278,13	99,80	1747,31	99,98	2372,15	99,99

Z tabulky III je zřejmo, že prasata krmená pomocí automatických krmítek měla v průměru o 15 % vyšší spotřebu stravitelných bílkovin, škrobových jednotek a sušiny než prasata krmená normovanými krmnými dávkami. Průměrný denní přírůstek prasat krmených pomocí automatických krmítek, byl v průměru za celou dobu pokusu o 8 % vyšší proti přírůstku prasat krmených normovanými dávkami.

Spotřeba vody

Každé prase mělo samočinnou napáječku s vodoměrem, takže jsme mohli přesně zaznamenávat denní množství spotřebované vody. Zjištěné průměrné hodnoty za celou dobu pokusu ukazuje tabulka IV.

IV. Průměrná denní spotřeba vody v litrech

Skupiny			
A	A ₁	B	B ₁
5,54	6,42	5,42	3,78

Průměrná denní spotřeba vody prasaty krmenými *ad libitum* z automatických krmítek činila 5,98 litrů, kdežto prasaty s normovanou dávkou pouze 4,6 litrů. Poměrně nízkou spotřebu pitné vody měla prasata krmená normovanou dávkou ovlhčenou.

Koeficienty stravitelnosti

Využití krmiv prasaty jednotlivých skupin bylo zjišťováno bilančními fyziologickými pokusy, na základě nichž byly vypočítány koeficienty stravitelnosti, jak uvádí tab. V.

Koeficienty stravitelnosti v jednotlivých krmných obdobích jsou poměrně vyrovnané. Poměrně větší výkyvy jsou u koeficientů stravitelnosti tuku a vlákniny. Větší odchylky u těchto látek jsou přípustné.

V tomto pokuse bylo znovu potvrzeno ve shodě s předchozími našimi pokusy, že koeficienty stravitelnosti se stářím zvířat zákonitě zvyšují.

V. Koeficienty stravitelnosti podle jednotlivých období a skupin

Skupina	Krmné období	Sušina	Organ. hmota	Veškeré N látky	Bílko- viny	Tuk	Vláknina	Bezduš. lát. v.	Popeloviny
A	1.	85,78	87,05	78,63	85,07	67,74	37,75	92,87	63,98
	2.	88,46	89,58	80,90	86,26	74,43	61,12	94,83	69,37
	3.	86,86	88,29	80,67	84,67	28,96	13,94	94,00	65,65
	4.	89,38	90,45	81,91	86,21	72,48	48,86	95,01	73,06
Průměr		87,62	88,84	80,53	85,55	60,90	40,42	94,10	68,02
A ₁	1.	83,02	84,57	73,84	81,40	60,54	22,25	91,84	60,15
	2.	85,76	87,28	78,35	83,67	66,42	49,44	93,28	59,77
	3.	87,54	89,02	83,07	86,07	31,39	30,55	93,68	65,58
	4.	88,08	89,37	79,72	78,33	61,93	57,75	94,35	68,48
Průměr		86,10	87,57	78,75	82,37	55,07	40,00	93,29	63,46
B	1.	80,77	82,57	71,91	78,74	57,88	22,39	89,69	49,96
	2.	84,77	86,35	78,17	83,30	64,31	52,42	91,30	57,51
	3.	86,91	88,35	82,44	85,61	29,96	25,38	94,07	65,49
	4.	86,65	88,03	78,73	82,13	67,82	34,29	93,38	65,48
Průměr		84,78	86,33	77,81	82,45	54,99	33,62	92,11	59,61
B ₁	1.	82,31	84,28	74,79	79,09	59,93	22,04	91,54	52,38
	2.	85,21	86,69	76,83	82,44	65,32	51,84	92,74	59,84
	3.	88,24	89,48	83,59	86,33	39,37	12,16	94,90	69,80
	4.	88,16	89,30	80,92	83,88	72,63	35,95	94,26	71,15
Průměr		85,98	87,44	79,03	82,94	59,31	30,50	93,36	63,29

VI. Průměrné koeficienty stravitelnosti u prasat jednotlivých skupin

Skupiny	Sušina	Organ. hmota	Veškeré N látky	Bílko- viny	Tuk	Vláknina	Bezduš. látky extr.	Popeloviny
A	87,62	88,84	80,53	85,55	60,90	40,42	94,18	68,02
A ₁	86,10	87,56	78,92	83,08	57,21	35,76	93,46	63,45
B	84,77	86,33	77,81	82,45	54,99	33,62	92,11	59,61
B ₁	85,98	87,43	79,03	82,94	59,31	30,51	93,36	63,29

Rozdíly ve stravitelnosti látek vlivem různých způsobů krmení lépe vyniknou vypočítáním průměrných koeficientů stravitelnosti pro prasata krmená pomocí automatických krmítek a pro prasata s normovanými krmnými dárkami. Průměry těchto koeficientů jsou uvedeny v tabulce VII.

Z tabulky VII vyplývá, že průměrná koeficienty stravitelnosti organických látek u prasat krmných *ad libitum* pomocí automatických krmítek, byly zhruba o 1,5 % vyšší než u prasat krmných normovanými dárkami. Dokazuje to, že prase krmné *ad libitum*, přijímá krmivo podle potřeb organismu, čímž přijaté živiny lépe využívá.

VII. Průměrné koeficienty stravitelnosti u prasat podle způsobu krmení

Způsob krmení	Sušina	Organ. hmota	Veškeré N látky	Bílko- viny	Tuk	Vlák- nina	Bez- d. látky extr.	Popelo- viny
ad libitum (aut. krmítka) podle norem	86,86	88,20	79,72	84,31	59,05	38,09	93,82	65,77
	85,37	86,88	78,42	82,69	57,15	32,06	92,73	61,45
Rozdíl	1,49	1,32	1,30	1,62	2,90	6,03	1,09	4,28

Bilance dusíku

Abychom si objasnili využití dusíku krmných dávek prasaty při různých způsobech odběru krmiv, jak jsou uvedeny v metodice, vypočítali jsme též bilance dusíku na základě nichž jsme dále vypočítali využití stráveného dusíku a využití hrubého dusíku (N krmiva).

VIII. Využití dusíku podle jednotlivých období a skupin

Skupina	Krm- né ob- dobí	Celkem přijato N g	Stráveno N g	Uloženo N g	Využití N	
					stráveného %	hrubého %
A	1.	91,02	71,64	70,75	98,69	77,62
	2.	73,24	59,29	57,88	97,63	78,97
	3.	86,23	69,34	67,39	97,15	78,36
	4.	76,37	61,02	58,78	96,22	77,40
Průměr		81,72	65,32	63,70	97,42	78,09
A ₁	1.	79,59	58,70	56,95	97,04	71,66
	2.	66,20	51,94	49,36	95,06	74,47
	3.	82,76	68,77	65,59	95,37	79,23
	4.	73,48	58,98	55,75	94,53	76,01
Průměr		75,51	59,60	56,91	95,50	75,34
B	1.	60,00	43,25	42,00	97,15	70,03
	2.	65,27	51,02	49,04	96,11	75,13
	3.	73,78	60,81	58,37	96,04	79,18
	4.	67,13	52,85	50,26	95,08	74,87
Průměr		66,55	51,98	49,92	96,10	74,80
B ₁	1.	60,00	44,87	43,33	96,57	72,22
	2.	64,41	49,49	47,62	96,22	73,93
	3.	75,63	63,22	60,81	96,21	80,41
	4.	67,13	54,32	51,72	95,21	77,04
Průměr		66,79	52,98	50,87	96,05	75,90

Vlivem rozdílného způsobu odběru krmiva prasaty, to znamená prasaty skupin A a A₁ *ad libitum* a prasaty skupin B a B₁ v mezích norem, bylo množství skutečně přijatého dusíku prasaty skupin A a A₁ poněkud vyšší než množství dusíku přijatého prasaty skupin B a B₁. Podrobnější údaje o množství přijatého a uloženého dusíku v těle, jakož i jeho využití prasaty jednotlivých skupin jsou uvedeny v tab. VIII.

Bilance dusíku byly u všech prasat a ve všech obdobích, jak je zřejmo z tabulky VIII. pozitivní.

IX. Využití dusíku prasaty jednotlivých skupin

Skupina	Celkem přijato N g	Stráveno N g	Uloženo N g	Využití N	
				stráveného %	hrubého %
A	81,71	65,32	63,70	97,42	78,09
A ₁	75,51	59,60	56,92	95,50	75,34
B	66,55	51,98	49,92	96,10	74,81
B ₁	66,80	52,98	50,87	96,05	75,90

Přes to, že množství přijatého dusíku u prasat krmených pomocí automatických krmítek, zvláště u prasat skupiny A, bylo značně vyšší než u prasat s normovanou krmnou dávkou, nelišilo se téměř využití dusíku krmiva, ani využití stráveného dusíku, zvláště mezi skupinami A₁, B a B₁.

Zcela v souladu s koeficienty stravitelnosti bylo využití dusíku krmiva, jakož i využití stráveného dusíku prasaty, vykrmovanými pomocí automatických krmítek, volně přístupných proti ostatním skupinám poněkud vyšší.

Využití dusíku krmiva bylo ověřeno též variačně statisticky a zjištěno, že rozdíly ve využití dusíku krmiva skupiny A : B jsou značně významné ($t=4,790$), rozdíly A : B₁ jsou významné ($t=2,7988$) a rozdíly A₁ : B jsou rovněž značně významné ($t=3,382$). Všechny tyto rozdíly ve využití dusíku krmiva jsou průkazné na hladině 2,5 %. Rozdíly ve využití dusíku krmiva v ostatních případech jsou náhodné.

Využití dusíku prasaty ještě lépe vynikne porovnáním průměrů vypočteným podle způsobu krmení.

X₁ Průměrné využití dusíku prasaty podle způsobu krmení

Způsob krmení	Celkem přijato N g	Stráveno N g	Uloženo N g	Využití N	
				stráveného %	hrubého %
Automat. krmítka	78,61	62,46	60,31	96,46	76,71
Normované dávky	66,67	52,48	50,39	96,07	75,35
Rozdíl	11,94	9,98	9,92	0,39	1,36

Z tabulky X vyplývá, že prasata krmená z automatických krmítek *ad libitum*, využila dusík přijatého krmiva ve shodě s koeficienty stravitelnosti lépe (o 1,36 %) než prasata krmená normovanými dávkami. Že toto vyšší využití dusíku prasaty krmenými *ad libitum* bylo skutečné, je potvrzeno variačně statistickým ověřením.

Další ukazatelé růstu a vývinu

Abychom mohli sledovat růst důležitých tělesných proporcí, zjišťovali jsme vždy za 14 dní tyto tělesné míry: délku trupu, šířku hrudi, šířku zádi, výšku zádi, výšku v kohoutku, hloubku hrudi, obvod hrudi a obvod holeně. Pro snadnější posouzení proporcionálního růstu jsme míry zjištěné na počátku pokusu, považovali za výchozí hodnoty a označili je indexem 100.

Vypočtené relativní hodnoty tělesných měř jsou uvedeny v tabulce XI.

XI. Relativní hodnoty tělesných měř

a)

Pořadí měření	Šířka hrudi		Hloubka hrudi		Šířka zádi		Délka trupu	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2.	110,71	107,50	109,94	106,78	109,82	110,99	108,88	105,49
3.	124,37	120,24	119,33	115,71	121,39	117,81	117,85	112,94
4.	126,01	128,81	121,66	121,09	121,61	121,55	123,02	118,06
5.	137,48	137,86	135,91	135,00	129,90	128,48	126,96	124,75
6.	144,03	140,71	142,74	138,34	136,66	132,09	134,78	129,62
7.	148,96	148,29	147,81	142,31	137,53	136,05	139,29	133,99

b)

Pořadí měření	Obvod hrudi		Výška v kohoutku		Výška zádi		Obvod holeně	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00 [*]	100,00
2.	109,65	106,90	108,85	107,69	106,54	109,01	105,03	107,30
3.	119,20	115,90	113,32	114,04	113,88	116,14	109,71	111,31
4.	125,82	123,64	118,92	121,21	120,75	122,77	112,59	117,16
5.	135,81	130,73	124,77	127,84	127,80	128,82	118,75	119,71
6.	141,26	136,70	129,04	132,38	131,81	133,11	121,54	127,72
7.	148,25	143,80	133,14	136,28	134,46	136,24	124,74	128,84

Relativní hodnoty tabulky XI ukazují, že růst hrudi do šířky a do hloubky byl během prvních tří období intenzivnější, v dalších dvou obdobích byl na stejné úrovni a v posledních dvou obdobích byl opět, zvláště pokud šlo o růst hrudi do hloubky intenzivnější u prasat, krmených pomocí automatických krmítek.

Hodnoty růstu zádi do šířky, trupu do délky a obvodu hrudi byly po celou dobu vyšší rovněž u prasat krmených pomocí automatických krmítek.

Hodnoty růstu výšky v kohoutku, výšky zadě a obvodu holeně byly naopak vyšší u prasat krmených normovanými dávkami.

Ekonomické hodnocení žíru

Z praktického hlediska má největší význam průměrný denní přírůstek za celou dobu pokusu a spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy. Proto jsme vypočítali průměrné denní přírůstky za jednotlivá krmná období podle stanovených váhových tříd a vyčíslili spotřebu krmiv za každé toto období v hodnotě ječmene. Pro přehlednost porovnávali jsme tyto ukazatele opět podle způsobu krmení, to

XII. Průměrný denní přírůstek a spotřeba ječmene na 1 kg přírůstu živé váhy

Počet dní	12		17		28		17		18		Celkem 92	
Váhové třídy <i>kg</i>	32—40		40—55		55—80		80—95		95—112		32—112	
	průměry											
	Ø přir. <i>g</i>	ječné jedn. <i>kg</i>	Ø přir. <i>g</i>	ječné jedn. <i>kg</i>	Ø přir. <i>g</i>	ječné jedn. <i>kg</i>	Ø přir. <i>g</i>	ječné jedn. <i>kg</i>	Ø přir. <i>g</i>	ječné jedn. <i>kg</i>	Ø přir. <i>g</i>	ječné jedn. <i>kg</i>
Automat. krmítka	904	2,121	968	2,524	874	2,943	857	3,235	892	3,375	895	2,839
Normov. dávky	642	2,288	915	2,043	833	2,832	805	3,043	883	2,991	829	2,639

znamená mezi prasaty skupin A a A₁, krmenými pomocí automatických krmítek a prasaty skupin B a B₁ s normovanou krmnou dávkou. V každé skupině bylo po šesti prasatech.

Průměrné denní přírůstky, jak ukazuje tabulka XII, byly ve všech váhových třídách, i za celou dobu pokusu vyšší u prasat krmených pomocí automatických krmítek. V přípravném období, tj. do dosažení živé váhy 40 kg, činil tento rozdíl průměrně za den 262 g; ve váhové třídě do 55 kg 53 g, ve váhové třídě do 80 kg 41 g, ve váhové třídě do 95 kg 52 g a ve váhové třídě do 112 kg pouze 9 g. Vcelku za celý pokus byl průměrný denní přírůstek těchto prasat o 66 g vyšší než prasat krmených normovanými dávkami.

Naproti tomu spotřeba krmiv přepočítaná na hodnotu ječmene (ječné jednotky), potřebná k výrobě 1 kg přírůstu živé váhy, byla nižší u prasat krmených normovanými dávkami, s výjimkou přípravného období, kdy měla prasata krmená pomocí automatických krmítek spotřebu na 1 kg přírůstu živé váhy o 0,167 kg ječmene nižší. Prasata s normovanými dávkami měla nižší spotřebu krmiva potřebného k výrobě v kg přírůstu živé váhy ve váhové třídě do 55 kg o 0,481 kg ječmene, ve váhové třídě do 80 kg o 0,111 kg ječmene, ve váhové třídě do 95 kg o 0,182 kg ječmene a ve váhové třídě do 112 kg o 0,384 kg ječmene. Za celou dobu pokusu, včetně přípravného období, spotřebovala prasata s normovanými dávkami na 1 kg přírůstu živé váhy v průměru o 0,200 kg ječmene méně než prasata krmená pomocí automatických krmítek.

Je nutno si povšimnout toho, že spotřeba ječných jednotek na výrobu 1 kg přírůstu živé váhy byla u prasat obou skupin vcelku velmi nízká a i přes to že byla u prasat krmených pomocí automatických krmítek o něco vyšší, bylo využití krmiva těmito prasaty velmi ekonomické, neboť spotřeba na 1 kg přírůstu v průměru za celou dobu pokusu nepřesáhla 3 ječné jednotky.

Nepatrně vyšší spotřeba krmiva prasaty krmenými pomocí automatických krmítek byla způsobena ztrátami vzniklými roztroušením krmiva kolem krmítek při střídavém žraní a pití.

Finanční hodnocení výrobních nákladů na 1 kg přírůstu živé váhy nebylo pro poměrně málo početné skupiny a proto, že šlo o fyziologický pokus, provedeno. Toto hodnocení bude uskutečněno na dalším pokuse, kde budou dosažené výsledky prověřovány v provozních podmínkách na větších skupinách zvířat.

Jatečné výsledky

Abychom mohli posoudit jatečnou hodnotu, zjišťovali jsme jatečnou výtěžnost celkovou a výtěžnost jednotlivých tělesných částí a výkrmnost prasat jednotlivých skupin. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulce XIII.

XIII. Jatečná výtěžnost a výkrmnost prasat

	A		A ₁		B		B ₁	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Živá váha na jatcích	108,30	100,00	113,67	100,00	105,33	100,00	103,33	100,00
Mrtvá váha za tepla	86,33	79,71	91,17	80,21	84,17	79,91	83,33	80,64
Mrtvá váha za studena	86,10	79,50	90,40	79,53	83,87	79,63	82,93	80,26
půlka s ocáskem								
Váha půlky za studena	43,05	100,00	45,20	100,00	41,93	100,00	41,13	100,00
Hlava bez laloku	2,40	5,57	2,49	5,51	2,40	5,72	2,49	6,03
Hlava s lalokem	3,61	—	3,71	—	3,47	—	3,74	—
Lalok	1,21	2,81	1,22	2,70	1,07	2,55	1,26	3,06
Krkovička	2,86	6,64	3,20	7,08	2,87	6,84	2,84	6,90
Kotleta	4,96	11,52	4,94	10,95	4,70	11,21	4,50	10,94
Plece s nožkou	5,05	11,73	5,35	11,85	5,19	12,38	4,98	12,11
Nožka z plece	0,41	—	0,45	—	0,44	—	0,33	—
Špek ze hřbetu	5,87	13,64	5,87	12,99	4,95	11,81	5,46	13,27
Bůček	6,64	15,42	6,68	14,80	6,26	14,93	6,25	15,21
Kýta s nohou	12,71	29,52	13,96	30,85	13,29	31,70	12,04	29,30
Nožka z kýty	0,40	—	0,44	—	0,44	—	0,42	—
Plst	1,17	2,72	1,32	2,92	1,05	2,50	1,16	2,82
Ledvinka	0,18	0,42	0,17	0,38	0,15	0,36	0,15	0,36
Celkem	43,05	100,00	45,20	100,00	41,93	100,00	41,13	100,00
Masité části	24,77	57,54	25,89	57,28	25,17	60,03	23,63	57,45
Tučné části	13,71	31,85	13,88	30,71	12,26	29,24	12,87	31,29
Poměr tučných k masitým částem	1 : 1,81		1 : 1,87		1 : 2,05		1 : 1,84	

Z tabulky XIII vyplývá, že celková výtěžnost prasat se pohybovala od 79,50 do 80,26 %; nebylo tedy ve výtěžnosti praktických rozdílů, ani ve výtěžnosti jednotlivých tělesných částí nebylo mezi průměrnými prasaty podstatnějších rozdílů. Poměr tučných částí k masitým částem byl u prasat skupin A, A₁ a B₁ zcela shodný, u prasat skupiny B nepatrně vyšší.

Diskuse

Zavádění automatických krmítek pro prasata ve výkrmu je nyní tím aktuálnější, protože se uvažuje o snížení porážkové váhy prasat z nynějších 110–120 kg na 85–90 kg. Při tom je v perspektivním plánu počítáno též se zvýšením spotřeby vepřového masa, hlavně libového. Splnění těchto úkolů si vyžádá daleko vyšší

stavy prasat, které by logicky vyžadovaly úměrné rozšíření stájových prostor a zařízení a přirozeně při dosavadním způsobu práce také více pracovních sil.

Využití automatických krmítek ve větším měřítku je jednou z vhodných velkovýrobních forem práce v živočišné výrobě, která by nesporně přispěla k úspěšnému splnění jejich velikých úkolů. Automatická krmítka lze instalovat i do provisorních výkrmů, v nichž by bylo možno zvláště v letní době uskutečnit jeden turnus žíru od zástavu až do dosažení jatečné váhy.

V. Mackevič (podle Brencise) poznamenává, že používání automatických krmítek jeví se jako základní opatření v racionalisaci techniky krmení prasat v USA. Pozorování, provedená za posledních 5 let v Anglii, USA, Švédsku a v jiných státech, jak zjišťuje K. K. Brencis (1), potvrzují výhodnost automatických krmítek pro výkrm prasat.

K. Bolten (podle Brencise) např. dokazuje, že při krmení prasat pomocí automatických krmítek lze dosáhnout o 3–4 kg vyšších přírůstků než při obyčejném způsobu krmení. V našem pokuse činil rozdíl ve prospěch prasat krměných pomocí automatických krmítek v průměru na jedno prase 6,67 kg.

Koeficienty stravitelnosti u prasat krměných pomocí automatických krmítek byly proti prasatům s tradičním krmením zhruba o 1,5 % vyšší, což je důkazem toho, že tato prasata poměrně lépe využívala přijatá krmiva. Je to patrně tím, že prase krměné *ad libitum*, přijímá potravu podle fyziologických požadavků organismu a pravděpodobně v souladu s pochody v organismu probíhajícími. Zcela v souladu s koeficienty stravitelnosti bylo experimentálně prokázáno, že i využití dusíku krmiva bylo u prasat krměných pomocí automatických krmítek průkazně vyšší než u prasat krměných tradičním způsobem. Tato okolnost je zvláště důležitá.

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé váhy byla u prasat všech skupin absolutně nízká. Nepatrně vyšší spotřeba krmiva u prasat krměných pomocí automatických krmítek byla způsobena vzniklými ztrátami roztroušením krmiva z automatických krmítek, ježto pro účely bilančních fyziologických pokusů byla zhotovena individuální automatická krmítka. Tyto ztráty krmiva byly velmi přesně podchyceny a v průměru nepřesáhly 1,5–3 % denní spotřeby krmiva. I když tyto ztráty jsou prakticky velmi malé, a velmi těžko jim lze zabránit, je třeba vhodnou konstrukcí automatů je ještě snížit, nebo jim zcela zabránit a tím dosáhnout dalšího snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku živé váhy.

Naše další fyziologické i praktické pokusy v tomto směru budou zaměřeny především na snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku živé váhy vhodným zařazováním krátkodobých půstů apod.

Velmi důrazně je třeba připomenout nezbytný doplněk automatických krmítek, tj. stálý dostatek čisté pitné vody pro prasata.

V některých pracích je poukazováno na různé vyrážky, které se u prasat vyskytují a které jsou připisovány automatisovanému krmení. V našem pokuse jsme takové vyrážky nezjistili ani nepozorovali. Zdá se, že zmíněné vyrážky prasat jsou pravděpodobně způsobovány nevhodně sestavenou krmnou dávkou, zejména dávkou málo pestrou a nedostatečnou hygienou.

Při této příležitosti zdůrazňujeme, že při automatisovaném krmení prasat je třeba věnovat zvýšenou pozornost sestavování krmných dávek. Jednostranné pokusné dávky, jak ukázaly naše pokusy konané v r. 1957, vedou k hlubokým poruchám zdravotního stavu a mohou způsobit i uhynutí zvířete.

Krmení pomocí automatických krmítek vyžaduje krmení suchými směsmi a pokud nejsou krmítka kombinována s koryty, vylučují zkrmování vlhkých, pa-

řených, štavnatých nebo silážovaných krmiv, případně jiné úpravy krmných dávek.

Výhodnost zkrmování suchých jemně šrotovaných krmiv, které je rovněž příznivým činitelem, umožňujícím velkovýrobní formy práce, před podáváním krmiv ovlhčených byla dávno prokázána K v a s n i c k ý m, L e h m a n n e m a j.

Ve výtěžnosti prasat ani v poměru masitých částí k tučným částem nebylo praktických rozdílů.

Při hodnocení automatisovaného krmení prasat je vhodné připomenout, že hlavní význam použití automatických krmítek spočívá především ve zvýšení produktivity práce, které je přirozeně různé podle uspořádání výkrmny a stavu mechanisovanosti prací spojených s plněním zásobníků. Např. M a n d e l L. (7) zjistil při ekonomickém průzkumu jednoho pavilónu velkovýkrmny ve Smiřicích zvýšení produktivity práce o 60 %, Š e v č í k a V a l á š e k (11) při ekonomickém hodnocení výsledků ve výkrmně v Oponicích dokonce o 147 % při zavedení automatických krmítek pro žírná prasata proti tradičnímu způsobu krmení.

Souhrn

Výsledky bilančního fyziologického pokusu, ve kterém bylo zjišťováno využití krmiva při krmení prasat *ad libitum* pomocí automatických krmítek ve srovnání s využitím krmiva prasaty při normovaných dávkách lze shrnout takto:

1. Ž i v á v á h a : Prasata krmená *ad libitum* pomocí automatických krmítek dosáhla v průměru o 7 % vyšší živé váhy než prasata s normovanými krmnými dávkami. Prasata, která měla přístup k automatickým krmítkům pouze třikrát denně, měla o 6 % vyšší živou váhu než prasata, která měla přístup ke krmítkům nepřetržitě. Prasata krmená normovanou dávkou suchou měla o 3 % vyšší živou váhu než prasata s normovanou dávkou ovlhčenou. Rozdíly v přírůstcích jsou průkazné.

2. V y u ž í t í ž i v i n : Prasata krmená *ad libitum* z automatických krmítek měla v průměru o 1,5 % vyšší koeficienty stravitelnosti než prasata krmená normovanými dávkami třikrát denně. Rovněž tak i využití dusíku krmiva bylo prasaty krmenými *ad libitum*, ve shodě s koeficienty stravitelnosti v průměru o 1,4 % vyšší než u prasat s normovanými dávkami. Lepší využití dusíku prasaty krmenými *ad libitum* je průkazné.

3. S p o t ř e b a k r m i v a : Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé váhy byla u prasat obou skupin absolutně nízká. U prasat krmených *ad libitum* z automatických krmítek činila 2,839 ječných jednotek, u prasat s normovanými dávkami 2,639 ječných jednotek.

4. S p o t ř e b a v o d y : Prasata krmená pomocí automatických krmítek suchými směsami musí mít vždy dostatek čerstvé pitné vody. V našem pokuse měla prasata krmená pomocí automat. krmítek vyšší spotřebu o více než 1 litr vody na kus a den než prasata krmená normovanými dávkami. Při nedostatku vody nastávají trávicí poruchy, zvyšuje se nechut k žrádлу a zhoršuje se využití krmiva.

5. J a t e č n á v ý t ě ž n o s t : Ve výtěžnosti nebylo mezi oběma skupinami praktických rozdílů. Poměr masitých částí k tučným částem byl rovněž prakticky shodný.

Literatura

1. Brencis K. K.: Vyraščivanie i otkorm sviněj na bekon. Moskva, 1957, Selchoz-giz. — 2. Bulvas K.: Racionalisace krmení vepřů automatickými krmítky. Praktický chovatel vepřového bravu, 1931, str. 17. — 3. Halman E. T., Garner F. H.: The principles and practice of feeding farm animals. 1953, 327. — 4. Hofman A.: Automatické krmení vepřů. 1920, České hospodářské zvířectvo. R. 7, č. 2, str. 19-20. — 5. Kvasnickij V. A.: Fiziologia piščevarenija u sviněj. 1951. — 6. Magerčák J.: Skúsenosti zo suchého výkrmu ošípaných. Náš chov. 1957, č. 14, 390-391. — 7. Mandel L.: Průzkum podmínek pro zlepšenou mechanisaci a automatisaci v chovu a výkrmu prasat. Část I. Použití automatických krmítek. Nepublikováno. — 8. Muratov D. G.: Progresivnye metody v svinovodstvė. Moskva 1958, 20. — 9. Pešta Z.: Poznámka k ekonomice automatických krmítek pro prasata. Náš chov, 1957, č. 2, str. 499-500. — 10. Swahn O.: Nack delarna med automatutfordring för gödsvin. 1955. Jordbrukarnas Föreningsblad č. 8, 5-7. — 11. Ševčík J., Valášek F.: Ekonomické hodnotenie výkrmu ošípaných suchými jadernými krmivami. Sborník ČSAZV, Živočišná výroba 1957, č. 9, 709-728. — 12. Wöhlbier W.: Kirschgessner M., Schneider W.: Der Einfluß verschiedener Lufttemperaturen auf die Gewichts Zunahme bei der Getreideschnellmast. 1958. Arch. f. Tierernährung, r. 8, č. 1, 32-41.

Исследование вопроса о автоматическом кормлении сельскохозяйственных животных

1. Переваримость питательных веществ при нормированных рационах и при кормлении из автоматических кормушек

Результаты приведенного опыта по установлению физиологического баланса, при котором устанавливалось использование корма при кормлении свиней *ad libitum* из автоматических кормушек по сравнению с использованием свиньями нормированных рационов корма, можно обобщить следующим образом:

1. Живой вес: свиньи, кормленные *ad libitum* из автоматических кормушек, в среднем достигали на 7 % более высокого живого веса, чем свиньи с нормированными кормовыми рационами. Свиньи, которым автоматические кормушки были доступны только три раза в сутки, достигли на 6 % более высокого живого веса, чем свиньи, которые имели непрерывный доступ к кормушкам.

Свиньи, которых кормили сухим нормированным рационом, имели на 3 % более высокий живой вес, чем свиньи с увлажненным нормированным рационом. Различия в привесах достоверны.

2. Использование питательных веществ: свиньи, кормленные *ad libitum* из автоматических кормушек, имели в среднем на 1,5 % более высокие коэффициенты переваримости, чем свиньи, кормленные три раза в сутки нормированными рационами. Равным образом также использование азота корма свиньями кормленными *ad libitum* соответствовало нормированным рационам. Лучшее использование азота корма свиньями, кормленными *ad libitum* является достоверным.

3. Расход корма: расход корма на 1 кг прироста живого веса был у свиней обеих групп абсолютно низким. У свиней, кормленных *ad libitum* из автоматических кормушек, расход корма составлял 2,839 ячменных единиц, у свиней с нормированными рационами 2,639 ячменных единиц.

4. Потребление воды: свиньи, кормленные из автоматических кормушек сухими смесями, должны иметь достаточное количество свежей питьевой воды. В нашем опыте свиньи, кормленные из автоматических кормушек, имели на 1 литр

более высокое потребление воды, чем свиньи, кормленные нормированным рационом. При недостатке воды возникает нарушение пищеварительного процесса, снижается аппетит и ухудшается использование корма.

5. Убойная продуктивность: между отдельными группами практически не наблюдалась разница. Соотношение между количеством мяса и жировыми частями также практически было одинаковым.

Recherche sur le service automatique des bestiaux.

I. Digestibilité des matières nutritives chez les porcs affourragés par les doses fixées et par l'enlèvement du fourrage des mangeoires automatiques

Les résultats du bilan de l'essai physiologique au cours duquel on a tenté de fixer l'utilisation du fourrage pendant l'affouragement des porcs ad libitum (à volonté) à l'aide des mangeoires automatiques en comparaison à l'utilisation du fourrage par des porcs ayant des doses fixées, sont à résumer ainsi:

1. Poids vif: Les porcs affourragés ad libitum (à volonté) à l'aide des mangeoires automatiques ont atteint le poids vif de 7 % plus haut en moyenne que les porcs ayant des doses de fourrage fixées. Les porcs qui n'ont eu l'accès aux mangeoires automatiques que trois fois par jour, ont atteint le poids vif de 6 % plus haut que les porcs ayant l'accès continuels aux mangeoires. Les porcs affourragés à l'aide des doses fixées, sèches, ont atteint le poids vif de 3 % plus haut que ceux ayant une dose fixée rendue humide. Les différences des augmentations du poids sont probantes.

2. Utilisation des matières nutritives: Les porcs affourragés ad libitum (à volonté) des mangeoires automatiques ont eu les coefficients de la digestibilité de 1,5 % plus hauts en moyenne que les porcs affourragés trois fois par jour par les doses fixées. Et même l'utilisation de l'azote du fourrage chez les porcs affourragés ad libitum a été en accord avec les doses fixées. Une meilleure utilisation de l'azote par les porcs affourragés ad libitum est probante.

3. Consommation du fourrage: La consommation du fourrage pour atteindre une augmentation de 1 kg du poids vif a été pour des deux groupes absolument basse. Chez des porcs, affourragés ad libitum à l'aide des mangeoires automatiques a fait 2,839 d'unités d'orge. Chez des porcs affourragés à doses fixées 2,639 d'unités d'orge.

4. Consommation de l'eau: Les porcs affourragés à l'aide des mangeoires automatiques par un mélange sec doivent avoir à leur disposition toujours assez de l'eau fraîche potable. Dans notre essai, les porcs affourragés à l'aide des mangeoires automatiques ont eu la consommation de l'eau plus haute, de plus d'un litre, que les porcs affourragés par des doses fixées. Un manque d'eau provoque des troubles de la digestion qui se manifestent par un dégoût augmentant pour la mangeaille et l'utilisation du fourrage devient pire.

5. Profit d'abattage. Quant au profit il n'y a pas eu de différences pratiques parmi les deux groupes. La proportion des parties de viande à celles de graisse a été pratiquement conforme.

Průzkum mikroklimatu v kravínech se zaměřením na jejich větrání

Обследование микроклимата в коровниках с учетом их проветривания

Erforschung des Mikroklimas in Kuhställen in bezug auf ihre Lüftung

I. Proudění vzduchu ve stájových prostorech

I. Движение воздуха в животноводческих помещениях

I. Luftbewegung in Stallräumen

MVDr. J. ZEMAN, prom. vet. lékař J. DVOŘÁČEK

Z ústavu pro zoohygienu veterinární fakulty VŠZL v Brně, přednosta: doc. dr. L. Černý

Došlo dne 25. IX. 1958

Úvod

Skot v ČSR je dnes chován převážně socialistickým velkochovem a pro tento způsob ustájení jsou intenzivně hledány vhodné formy. Ustájení většího počtu zvířat v jedné stáji klade zvýšené nároky na její hygienické podmínky. Kvalitnější prostředí stáje vyžaduje zejména to, že ve většině našich kravínů žijí dojnice téměř celý svůj život v uzavřeném prostoru bez možnosti pobytu, byť i časově omezeného, na čerstvém vzduchu a na slunci, ve výběhu nebo na pastvině. Dnes je zřejmé, že prostředí, v němž zvířata žijí, má velký nebo dokonce rozhodující vliv na fyziologické potřeby zvířat, na jejich schopnost produkovat a v neposlední řadě na jejich zdraví a odolnost vůči chorobám. Dnešní zdravotní stav v našich chovech skotu, zejména rozšíření *tbc* u dojnic ukazují, jak význam správného ustájení stále stoupá.

Kravíny jsou jednou z nejdražších součástí zemědělských podniků, a proto je nutné věnovat jim zvlášť pečlivou pozornost. Protože stavby kravínů mají sloužit živočišné výrobě delší dobu, musí splňovat základní hygienické podmínky. Vyhledávání a sledování všech činitelů, které na ustájená zvířata působí, je jednou z cest vedoucích ke zlepšení prostředí stáji a tedy i ke zlepšení zdravotní situace v našich chovech.

Faktory stájového mikroklimatu

Jedním z hlavních znaků, které ukazují na vhodnost či nevhodnost stáje, je stájové mikroklima. Toto je pro zvíře součástí vnějšího prostředí, které má aktivní účast při základních fyziologických pochodech v organismu (Č e r n ý, 4). Klima

je jedním z prvořadých činitelů formujících živočišné organismy. Mikroklimatické faktory působí na zvířata při tradičním způsobu ustájení značně delší dobu než činitelé makroklimatu. Mikroklíma stáji působí totiž na zvířata všeobecně po celé tři čtvrti roku, některá zvířata jsou dokonce odkázána jedině na účinek mikroklimatu, nikoliv bez újmy na jejich zdraví a odolnosti (Č e n a, C z a j k o w - s k i, 17).

Na výsledcích mikroklimatického pozorování ve stájích (teploty, vlhkosti, proudění vzduchu, nežádoucích plynů aj.) se projevuje nejen veškerý provoz ve stáji, počet ustájených zvířat, jejich váha, stáří a produktivita, ale i stavební provedení stáje, tepelně izolační vlastnosti stavebních hmot a konstrukcí a konečně i povětrnostní poměry venku (teplota, vítr) a zejména větrání (K e š n e r, 19).

T e p l o t a v z d u c h u je hlavním mikroklimatickým činitelem, který nutí organismus, aby mu přizpůsoboval svou produkci a výdej tepla. Optimální teplota kravína za zimního ustájení se má pohybovat v rozmezí 8—14° C. V letním období nemá nikdy přesahovat teplotu vnějšího vzduchu (Č e r n ý, 4).

Je účelné udržovati ve stájích pro dospělý skot pokud možná nižší teplotu vzduchu, která podporuje vydávání tepla prouděním, a vyšší teplotu stěn, podlah a stropů, čímž se snižuje odvádění tepla vyzařováním. To předpokládá dobrou tepelnou izolaci stěn, podlah i stropů a použití vhodného steliva, které zadržuje ve stáji teplo. Za těchto podmínek je možné udržovati ve stáji mnohem nižší teplotu, než je obecně platné optimum 8—12° C (S k o r o c h o d k o, 14). Musíme však pamatovat na to, že stáj je současně pracovištěm člověka a dbát na to, aby mikroklima aspoň částečně odpovídalo jeho požadavkům.

Denní chod teploty ve stáji je závislý na denním průběhu venkovní teploty, na provozním řádu ve stáji a na větrání. Teplota venkovního vzduchu ovlivňuje teplotu ve stáji prostřednictvím obvodového zdiva a větráním. Správným řízením větrání lze udržeti teplotu na přibližně stejné výši i za odlišných podmínek povětrnostních. Omezování větrání, aby se udržela teplota ve stáji, se mívá svým účinkem, neboť dochází nejen ke zvýšení vlhkosti a koncentrace plynů ve stáji, ale zhoršují se později podstatně i teplotní poměry. Teplota sice nejprve neklesá, avšak potom v důsledku zhoršení vlhkostních podmínek ve stáji dojde k narušení tepelně izolačních vlastností stavebního materiálu (jeho zvlhnutím), následkem čehož je pokles teploty ve stáji až o několik stupňů (K e š n e r, 19).

Nejdůležitějším zdrojem tepla ve stájích jsou ustájená zvířata a teplo sluneční. Umělé zdroje tepla je třeba považovat za nouzové opatření ve stájích s nevyhovujícími tepelně izolačními vlastnostmi stavebních konstrukcí. Podíl ustájených zvířat na přínosu tepla do ovzduší stáje je zvláště významný v zimě, kdy s teplem takto získaným je nutno šetrně hospodařit, neboť musí vystačit na krytí tepelných ztrát všeho druhu. To, že teplotu ve stáji ovlivňuje i počet ustájených zvířat, musí být bráno v úvahu při projektování stavby, při výpočtu tepelné bilance stáje a musí být v praxi dodržováno, neboť každé zvýšení nebo snížení počtu zvířat ve stáji má za následek nepříznivé ovlivnění teplotního režimu stáje a celého mikroklimatu.

V l h k o s t v z d u c h u je dalším neméně důležitým činitelem, který určuje vhodnost či nevhodnost stájového mikroklimatu. Význam vodních par ve vzduchu kravínů není zatím plně znám a zhodnocen. Je však obecně znám škodlivý účinek vlhkého vzduchu na organismus zvířat (predispozice ke vzniku bronchopneumonií u mladých zvířat). Jiným nepříznivým momentem vysoké vlhkosti vzduchu je to, že k ohřívání vzduchu je třeba tím více tepla, čím větší je jeho vlhkost.

Optimální vlhkost v kravínech má být 75 %, maximálně 80 % relativní vlhkosti (Č e r n ý, 4). Sovětské normy požadují optimum Rv 75—85 %.

Ve stájovém provozu je třeba odstranit vše, co způsobuje větší vypařování vody, a bezvadnou funkci kanalizačního zařízení, čištěním a větráním stáje omezovat zdroje vlhkosti. Také podestýlka poutající dobře vlhkost má svůj nesporný význam.

Problém vlhkosti je pro technické provádění stavby velmi podstatný, protože je nutno řešit ho především vyhovujícím větráním. Kešner (23) prokázal, že řízením intensity větrání lze vlhkost vzduchu účelně regulovat a že denní průběh vlhkosti vzduchu je závislý na intensitě větrání.

Pozornost je třeba věnovat i rychlosti proudění vzduchu ve stáji, neboť proudění vzduchu 1. ovlivňuje tepelnou regulaci organismu a 2. je ve velmi úzké souvislosti s větráním. Proudění vzduchu v uzavřeném stájovém prostoru vzniká nejen činností větracích zařízení, ale také otevíráním oken a dveří, jejich netěsnostmi a průduchy v obvodovém zdivu (infiltraci). Dále jsou příčinou proudění vzduchu také teplotní rozdíly na různých místech ve stáji. Podle Skorochoďka (14) proudí vzduch v kravínech neustále a velmi nerovnoměrně.

Rychlost proudění vzduchu se uprostřed uzavřených stájí pohybuje mezi 0,002–0,2 m/vt, nejčastěji mezi 0,02–0,05 m/vt; mění se silně v pásmech, kde zvířata leží, méně pak ve výši stojících zvířat. Kolísá více u obvodových zdí, méně ve středu stáje (Skorochoďko, 14).

Černý (4) uvádí, že rychlost proudění vzduchu v typizovaných kravínech se při uzavřené stáji pohybuje ve výši hlavy dojnic kolem 0,03 až 0,1 m/vt.

Rychlost proudění vzduchu je optimální podle Fuhrimanna (7) mezi 0,10–0,16 m/vt, podle Harnacha (8) nemá přesahovat 0,20 m/vt (vyšší rychlosti = průvan) a podle Skorochoďka (14) mezi 0,20–0,25 m/vt (nad 0,30 m/vt jde již o průvan).

Zjišťování rychlostí proudění vzduchu bude mít zvláštní význam při volném ustájení skotu, neboť podle dosavadních zkušeností zvířata na místech s průvanem nezůstanou ležet a sama vyhledávají pro ležení místa bez průvanu i mimo prostor ležiště.

Jako další mikroklimatické faktory nutno brát i úvahu složení vzduchu ve stáji, zejména pak obsah škodlivých plynů, prachu, mikrobu a jiných nečistot. Složení vzduchu ve stájích je případ od případu různé, neboť celá řada činitelů (dýchání zvířat, plynné produkty rozkladu organických látek trusu, moče a steliva, stavební provedení kanalizačního a větracího zařízení, péče o čistotu stáje) ovlivňuje kvalitu stájového vzduchu.

Ze škodlivých plynných součástí stájového vzduchu je největší význam přičítán čpavku. Kysličník uhličitý byl dosud pokládán spíše za indikátor znečištění vzduchu a nedostatečného větrání bez přímého škodlivého účinku na fyziologické funkce organismu. Sirovodík se ve stájích vyskytuje jen zřídka, hlavně v dlouho nečištěných stájích (hníloba bílkovin) a trpí-li zvířata živacími poruchami (H_2S je součástí střevních plynů). I když tyto aj. plyny se vyskytují ve stájích v nepříliš vysokých koncentracích, přece je nutno uvážit při převážně trvalém ustájení skotu ve stáji možnost jejich škodlivého účinku na ustájená zvířata právě pro jejich dlouhodobé, resp. trvalé působení (možnost kumulace některých apod.). Význam větrání při jejich odvádění ze stájí není nutno zvlášť zdůrazňovat.

Pokud jde o znečištění stájového vzduchu mikroby, nebudeme se o této otázce šířit, neboť je jen málo prozkoumána. Pouze poznamenáváme, že jejich obsah kolísá značně podle obsahu prachu ve vzduchu a že obsah prachu ve vzduchu je závislý také na intenzitě proudění vzduchu.

Metodika

Cílem našeho průzkumu kravínů typu 53 a 53p v JZD Š. bylo získati přehledný obraz o některých mikroklimatických faktorech a o funkci větracího zařízení. Dále nás zajímaly hodnoty rychlosti proudění vzduchu ve stájovém prostoru, zejména v zóně, ve které ustájená zvířata žijí, a jejich závislost na různém způsobu větrání (pouze větracím zařízením, větracím zařízením + okny, resp. i dveřmi apod.).

Při vlastním měření jsme zjišťovali:

1. makroklima: povětrnostní situace (oblačnost, srážky), směr a rychlost větru, teplota a relativní vlhkost (R_v) vzduchu;
2. mikroklima: smyslové posouzení, teplota, relativní vlhkost a rychlost proudění vzduchu na různých stanovištích ve stáji;
3. intenzitu větrání: množství odváděného vzduchu výparníky, koeficient výměny atd. (viz II. část této práce).

Údaje o makroklimatu byly zjišťovány vždy během denního pobytu na místě měření. Teplota byla odečítána na rtuťovém teploměru a relativní vlhkost podle údajů vlasového vlhkoměru. Oba přístroje byly po celou dobu měření zavěšeny venku tak, aby byly chráněny před slunečním svitem a případnou nepřízní počasí. Rychlost větru byla zjišťována miskovým anemometrem staršího typu a při slabším větru katateploměrem. Povětrnostní situace byla charakterisována popisem stavu počasí během dne měření.

Teplotu ve stáji jsme určovali citlivým teploměrem rtuťovým vždy na několika stanovištích ve stáji tak, abychom získali průměrnou hodnotu a přehled o rozložení teploty ve stájovém prostoru. Kromě toho jsme ve stáji umístili thermohygrografy k registraci průběhu denní teploty a vlhkosti. Vlhkost vzduchu jsme dále měřili pomocí vlasových vlhkoměrů, které jsme před každým měřením kontrolovali na přesnost. Psychrometr jsme tehdy neměli k dispozici.

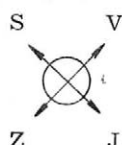
Při měření proudění vzduchu jsme si všímali jednak jeho směru a jednak jeho rychlosti. Směr proudění jsme určovali hlavně ve větracích otvorech. Rychlost proudění vzduchu ve stáji a ve větracích zařízeních jsme zjišťovali Hillovými katateploměry (popis viz 1, 5, 6, 7, 13, 15, 16, 24) běžnou měřicí technikou. Měření na 1 stanovišti bylo prováděno dvakrát za sebou, při větším rozdílu získaných hodnot ještě po třetí, a jako výslednou hodnotu jsme brali průměr. Měření proudění vzduchu bylo obvykle prováděno dvěma, někdy dokonce třemi katateploměry dvěma osobami (v případě potřeby 1 osoba obsluhovala 2 katateploměry). Jsme si vědomi, že výsledné rychlosti proudění takto zjišťované mohou mít vzhledem k různým a často se měnícím směrům a rychlostem proudění ve stájovém prostoru pouze platnost okamžitou, což může částečně zkreslovat pohled na skutečný stav během delšího období, avšak přesto máme za to, že získané hodnoty mohou podávat obraz o intenzitě provětrávání stájového prostoru (také k tomuto účelu byly hodnoty zjišťovány).

Rychlost proudění vzduchu v prostoru stáje jsme zjišťovali podle předem stanoveného rozvrhu stanovišť; nad střední (hnojnou) chodbou ve výši 0,5 m a 1,5 m resp. 1 m, nad žlaby (u hlav) a kališti ve výši asi 1,5 m. V jednom případě jsme zjišťovali proudění vzduchu jen nad hnojnou chodbou ve 3 vertikálních rovinách (0,1 m a 1 m nad podlahou a 0,3 m pod stropem) při otevřených a uzavřených dveřích. Měření proudění vzduchu bylo provedeno celkem čtyřikrát v kravíně 53p (dvakrát v noci) a pětkrát v kravíně 53 (rovněž dvakrát v noci).

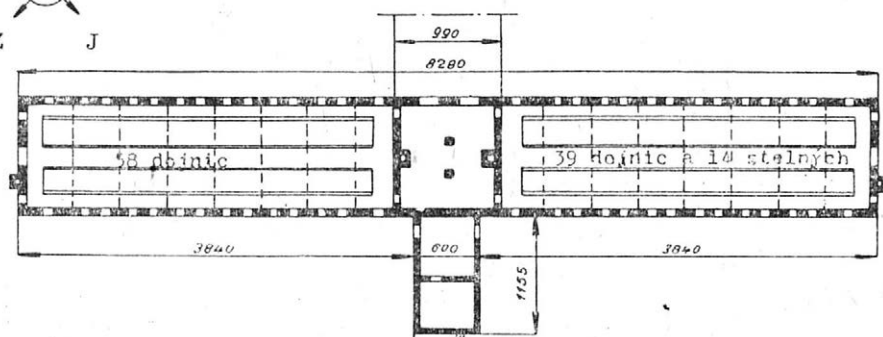
Hygienická charakteristika sledovaných typů kravínů

Kravín typu 53 pro 96 dojnic je v JZD Š. postaven ve dvou exemplářích, z nichž jeden slouží k ustájení dojnic a druhý je pro mladý dobytek (od 6 měsíců stáří). Obě stáje jsou postaveny vedle sebe ve vzdálenosti asi 25 m a jsou spojeny společnou přípravnou pící. Stojí na dně terénní vlny otevřené směrem k severovýchodu. Podélné osy kravínů jsou orientovány ve směru SZ—JV, přípravnou k SZ.

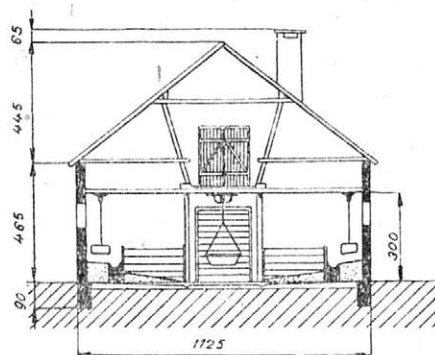
Jde o kravíny bez půdního prostoru s lomeným stropem lehké konstrukce. Původní podvalový pás k větrání se u tohoto typu neosvědčil a byl nahrazen 10 malými výparníky 24×20 cm, které vedou od stropu nad hřeben střechy, který převyšují o 40 cm. Takto vybavené stropními výparníky byly oba kravíny v JZD



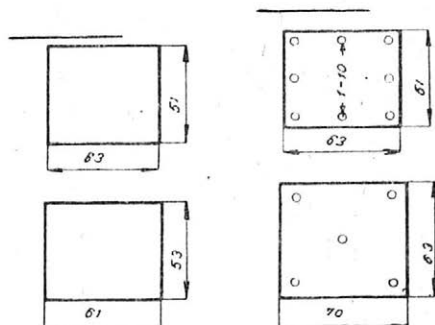
Obr. 1. Kravín s míchárnou uprostřed — „K 53 P“



Detail A



Detail B



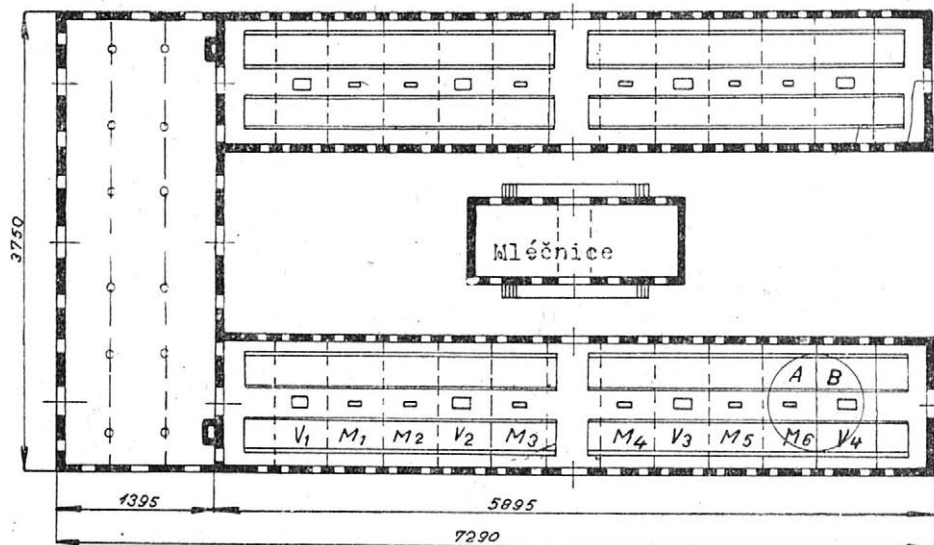
Místa měření v otvorech větráku (det. B), 16 měření (nahore), 5 měření (dole).

Počet ustájených kusů	ks	111
Čistá plocha na 1 ustájený kus	m ²	6,71
Čistá vnitřní kubatura na 1 kus	m ³	21,02
Délka stání	m	2,35
Šířka krmné chodby	m	0,95
Šířka žlabu	m	0,65
Šířka hnojné chodby	m	1,64
Kaliště — močová stružka	m	0,50

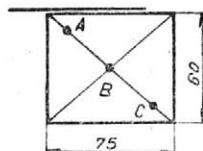
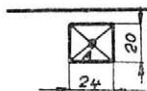
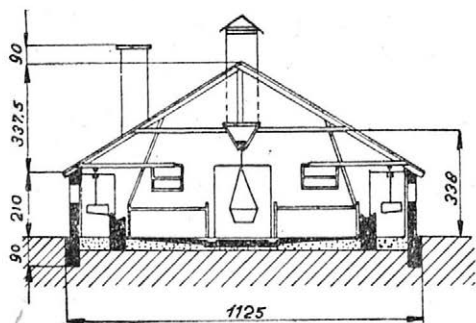
Š. původně postaveny. Avšak ani toto řešení nezajišťovalo dostatečné větrání stájového prostoru, a tak místo čtyř malých výparníků byly zřízeny později 4 velké o ploše 75×60 cm, takže nyní mají oba kravíny každý 6 malých a 4 velké stropní výparníky. Na jednu ustájenou dojnicu připadá $2,2 \text{ dm}^2$ plochy výparníků. Účinná výška výparníků činí asi $4,50 \text{ m}$ (je tedy téměř minimální).



Obr. 2. Kravín s mýchárnou v čele — „K 53“



Detail A



Detail B

Místa měření v otvoru větráku (det. A), V (det. B)

Počet ustájených kusů	ks	96
Čistá plocha na 1 ustájený kus	m^2	6,31
Čistá vnitřní kubatura na 1 kus	m^3	19,71
Délka stání	m	2,35
Šířka krmné chodby	m	0,85
Šířka žlabu	m	0,65
Šířka hnojné chodby	m	1,64
Kaliště — močová stružka	m	0,50

V době, kdy jsme zahájili měření, byly hlavně malé výparníky téměř zcela zanešeny pavučinami, které do značné míry omezovaly jejich funkci (odsávání vzduchu).

Další podstatnou nevýhodou tohoto typu kravína je sešikmená část stropu, která není dostatečně tepelně izolována. Zde dochází k prochlazování a ke srážení vzdušné vlhkosti, která se tak zadržuje ve stájovém prostoru. Za mrazů se na šikmé části stropu tvořila jinovatka.

Stáj není také dostatečně osvětlena, neboť okna jsou umístěna příliš nízko a přesahující střecha stíní.

Kubatura stáje na 1 ustájenou dojnici je $19,71 \text{ m}^3$.

Kravín typu 53p pro 111 dojnic je umístěn rovnoběžně s výše uvedenými ve vzdálenosti asi 100 m od nich k SV, poněkud výše v terénní vlně. Je rozdělen přípravnou píce (málo prostornou) na dvě poloviny, z nichž jedna pojme 58 dojnic a druhá 39 dojnic a 14 březích krav (stojících na sucho). Kubatura činí $21,02 \text{ m}^3/\text{ks}$. Strop je rovný, samoúnosný, nad ním je půdní prostor. Je světlejší než typ 53, také okna jsou větší. Krmná chodba je v úrovni žlabu, tzv. krmný stůl.

Větrání se děje výparníky ve štitových zdech; v každé štitové zdi 1 výparník a v jedné polovině stáje jsou tedy dva výparníky. Každý z nich má dva uzavíratelné otvory (rozměry viz obr. 1) vyúsťující do stájového prostoru u stropu a u podlahy. Horní otvor výparníku uprostřed stáje ve stěně k přípravně musel býti neustále uzavřen, protože v jeho těsné blízkosti vede vzduchové potrubí strojního dojení, které bránilo v otvírání křídlového uzávěru otvoru (závada byla odstraněna teprve po skončení měření). (Účinná výška výparníků je asi $7,50 \text{ m}$ a na 1 dojnici připadá asi $1,5 \text{ dm}^2$ plochy výparníků.

Přehled zdravotního stavu skotu ustájeného ve sledovaných kravínech

Zdravotní stav dojnic a jalovic byl nejprve dobrý. Kromě běžných případů onemocnění (zažívací poruchy apod.) se vyskytlo jen několik výhřezů pochvy. Bangovo zmetání ani TBC nebyly zjišťovány. Teprve při tuberkulaci na podzim 1956 reagovalo v chovu asi 8 % kusů pozitivně. Reagující kusy byly ustájeny odděleně v SZ polovině kravína 53p. Avšak počet reagentů se při dalších tuberkulacích postupně zvětšoval, takže dnes je celý kravín 53p vlastně *tbc* izolátem (i pro reagující mladý skot), zatím co oba kravíny 53 byly udrženy včasným odstraněním *tbc* reagentů ve stavu TBC prostém.

Mnohem nepříznivější byla situace v odchovu telat, která byla ustájena po narození ve stáji v improvizovaných kotcích (v K 53 v boční uličce ve středu stáje, v K 53p na konci jedné řady stání u přípravně proti velmi často otvíraným dveřím). U těchto telat se vyskytovaly pravidelně průjmy, které zejména na jaře 1954 měly velmi zhoubný průběh (nepodařilo se odchovat téměř žádné tele). Bakteriologickým vyšetřováním byla zjišťována jen *E. coli*. Léčení stájovými vakcínami bylo neúspěšné a teprve po použití chloramfenikolu při značných finančních nákladech se podařilo nemocná telata vyléčit a postupně infekci likvidovat.

Onemocnění se vyskytovalo jedině u telat, která šála delší dobu u krávy, to znamená, že byla držena delší dobu ve stáji. Telata, která byla v létě dána hned po narození do Štejmanových bud k individuálnímu odchovu zpravidla neonemocněla.

I. Rychlosti proudění vzduchu na různých stanovištích ve stáji v úrovni středu výšky těla zvířat

Kravín			K 53p		K 53 — dojnice		K 53 — ml. skot					
Den a doba měření.			8. 11. 1954 9—10 hod.	6. 1. 1955 9—10 hod.	9. 11. 1954 14—16 hod.	6. 1. 1955 12,30—14 h.	9. 11. 1954 10—12 hod.					
Rychlosti proudění vzduchu v m/et na stanovištích nad:	žla- bem k SV	max min W	0,20 0,16 0,18	0,26 0,18 0,21	0,58 0,16 0,35	0,60 0,16 0,30	0,38 0,18 0,26					
	ka- lišťem k SV	max min W	0,22 0,09 0,14	0,30 0,14 0,21	0,68 0,05 0,25	0,30 0,10 0,20	0,20 0,08 0,16					
	hnoj. chodbou	0,5 m	max min W	0,62 0,16 0,29	0,30 0,18 0,25	— — —	— — —					
	1,5 m	max min W	0,66 0,07 0,17	0,22 0,10 0,18	0,42 0,04 0,18	0,34 0,12 0,20	0,22 0,10 0,15					
	kališ- tům k JZ	max min W	0,10 0,06 0,09	0,26 0,09 0,14	0,30 0,07 0,19	0,28 0,10 0,18	0,14 0,09 0,125					
	žla- bem k JZ	max min W	0,26 0,09 0,15	0,20 0,16 0,18	0,50 0,12 0,24	0,54 0,16 0,25	0,18 0,06 0,09					
Makroklima.			50% přibývajcí oblačnost, mírný jiz vtrr, T +12° C, Rv 75 %. v 1,35 m/vr.		Jasno, mráz, sněho- vá pokrývka. Bezvětrí. T -9,5° C, Rv 49 % v 0,64 m/vr.		Zataženo, mlhavo, slabý západní vtrr. T +14° C, Rv 82 % v 2,25 m/vr.		Jasno, mráz, téměř bezvětrí. Sněhová pokrývka. T -6° C, Rv 45 % v 0,85 m/vr.		Zataženo, mlhavo, slabý západní vtrr. T +12,5° C, Rv 88 % v 1,35 m/vr.	
Mikroklima.			Velmi dusno, značné vlhko, zá- pach po siláži T +21° C, Rv 95 %.		Příjemně, svěže, bez zápachu. T +15° C, Rv 84 %.		Příjemně teplo, bez zápachu. T +17—20° C, Rv 79 %.		Příjemně, bez zápachu. T +15—17° C, Rv 73 %.		Příjemně, bez zápachu. T +12—15° C, Rv 72 %.	
Situace větrání.			Otevřeno 5 oken k SV. KV 2,54—2,90.		Všechna okna a dvěře uzavřeny. KV 4,02—5,25.		Otevřena okna v SV stěně a dvěře do přípravn. KV 4,22 (do- poledne v 10 hod.)		Všechna okna a dvěře uzavřeny. KV 3,89 (v 10,30 hod.)		Otevřeny dvěře do přípravn a 10 oken.	

Výsledky

Výsledky měření rychlostí proudění vzduchu na různých stanovištích v dýchací zóně zvířat v úrovni středu výšky těla (viz plánky na obr. 3) jsou shrnuty do tabulky I, ve které jsou uvedeny maximální (max), minimální (min) a průměrné (w) hodnoty pro jednotlivé řady stanovišť, dále přehled o makroklimatických a mikroklimatických poměrech a o situaci větrání (výparníky štítové, resp. stropní byly vždy otevřeny) v době měření.

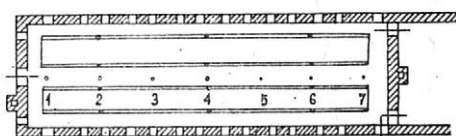
Dále pak v tab. II jsou uvedeny maximální, minimální a průměrné rychlosti proudění vzduchu na stanovištích nad střední hnojnou chodbou (viz plánky na obr. 4) v různých horizontálních rovinách (ve výši 0,1 m a 1 m nad podlahou a 0,3 m pod stropem, a příslušné přehledy o poměrech v době měření.

Jsmo si vědomi toho, že získané výsledky mají platnost pouze okamžitou, tj. pro okamžik a dobu trvání stavu ostatních makro- a mikroklimatických činitelů, a že teprve častější jejich zjišťování by mohlo přesněji charakterizovat vhodnost stavebního řešení stáje jako celku a řešení větracího zařízení. Přesto lze ze získaných výsledků učinit některé závěry.

Zjištěné hodnoty uvedené v tab. I jsou v rozmezí v krávinech běžně zjišťovaných rychlostí proudění vzduchu. Vliv otevřených oken a dveří a také uzavřených netěsných dveří je patrný hlavně na jim blízkých stanovištích, kde byly naměřeny také maximální rychlosti (0,68–0,66–0,62 m/vt). Směrem do středu stáje rychlosti proudění ubývá. I při uzavřených oknech a dveřích bylo při velkém rozdílu venkovní a vnitřní teploty zjišťováno ve stáji intenzivnější proudění vzdu-

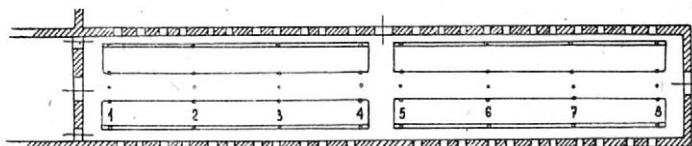


Obr. 3. Plánky stanovišť v úrovni středu výšky těla zvířat (k tab. I.)



K 53p

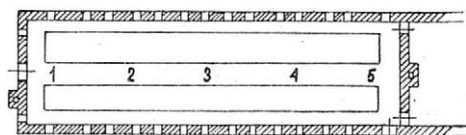
K 53



chu, zejména poblíž obvodových zdí. Proudění vzduchu v uzavřené stáji je stejnoměrnější, možnost většího průvanu blízko dveří a oken je menší než při otevřených oknech a dveřích a kromě několika maximál u oken se rychlost proudění ve středních částech stáje pohybovala mezi 0,30 až 0,10 m/vt. Také naměřené hodnoty teploty a relativní vlhkosti svědčí pro stejnoměrné provětrávání stájového prostoru. Při malém rozdílu teplot není rychlost proudění ani u otevřených oken

II. Rychlosti proudění vzduchu na stanovištích nad hnojnou chodbou ve třech horizontálních rovinách

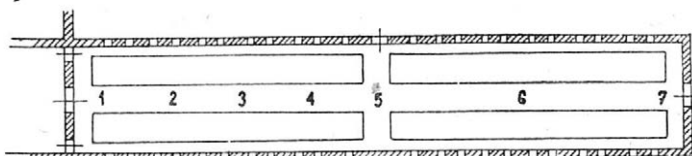
Kravín			K 53p		K 53	
Den a doba měření			2. 9. 1954 21–22,30 h.	3. 9. 1954 01–2,30 h.	2. 9. 1954 22,30–24 h.	3. 9. 1954 02,30–04 h.
Rychlosti proudění vzduchu nad hnojnou chodbou v m/vt	0,1 m nad po- dlahou	max min Ø	0,58 0,43 0,48	0,55 0,12 0,27	0,64 0,36 0,50	0,31 0,11 0,18
	1 m nad po- dlahou	max min Ø	0,53 0,08 0,24	0,12 0,035 0,074	0,33 0,07 0,15	0,13 0,08 0,10
	0,3 m pod stropem	max min Ø	0,13 0,05 0,075	0,10 0,04 0,06	0,17 0,04 0,09	0,20 0,07 0,11
Makroklima.			Přes den úplně jasno, velmi horko (teploty kolem +30° C), skoro bezvětrí. V noci jasno, klidno.			
			T +16° C	T +15° C	T +16° C	T +13° C
Mikroklima.			Velmi teplo až dusno, slabý zápach po čpavku. T +23° C.	Dusno, silnější čpavý zápach. T +26° C.	Velmi dusno, dostí silný čpavkový zápach. T +21,5° C.	Velmi dusno, silný zápach po čpavku. T +22° C.
			Všechna okna a dveře otevřena (normální letní stav).	Všechna okna a dveře uzavřena.	Všechna okna a dveře otevřena.	Okna otevřena, dveře uzavřeny.
Situační větrání.						



K 53p

Obr. 4. Plánky stanovišť nad střední hnojnou chodbou (k tab. II.)

K 53



a dveří zvláště veliká (maximum 0,38 m/vt.). Ve středních částech stájového prostoru se rychlost proudění pohybuje většinou mezi 0,14—0,20 m/vt, což je možné pokládat za přijatelné.

K hodnotám uvedeným v tab. II lze konstatovati, že při všech dveřích a oknech otevřených bylo zjišťováno ve stájích nad hnojnou chodbou intenzivní proudění vzduchu zejména v nejnižších vrstvách vzduchových. Ve středních vrstvách bylo proudění celkem stejnoměrné. U stropu byly zjištěny rychlosti podstatně nižší. I když rychlosti u dveří byly vysoké, lze usuzovat, že v prostoru stání budou rychlosti v přípustném rozmezí. Do 3 hodin po uzavření oken a dveří došlo k podstatnému zpomalení proudění vzduchu hlavně v nižších vrstvách a k zvýšení teploty v průměru o 3° C. Podle rychlostí proudění a teplot zjištěných pod stropem je zřejmé, že se více uplatňuje činnost stropních výparníků a že hlavní průtahy jsou za této situace mezi netěsnými okny a stropními výparníky.

Z provedeného zjišťování proudění vzduchu a teplot ve stájích jasně vyplývá nutnost a prospěšnost větrání okny a dveřmi.

Výsledky získané při těchto měřeních byly v některých směrech potvrzeny i našimi dalšími zkušenostmi a měřeními, což nakonec vedlo i k upravení této starší práce pro publikaci.

Diskuse

Námi zjištěné hodnoty rychlostí proudění vzduchu v obou typech kravínů zcela zřetelně ukazují, že při dosavadním větracím zařízení je nutno větrat stále také okny, případně i dveřmi celkem bez obav, že bude ohrožen zdravotní stav ustájených zvířat.

Ani při velmi intenzivním větrání (průvanem) nedosahuje proudění vzduchu v prostoru stání vysokých hodnot. Rychlosti označované jako průvan jsou zjišťovány hlavně poblíž oken a vrat a potom v chodbě těsně nad podlahou. (Ve stájích, kde je instalován oběžný stěrač hnoje jsou zdrojem nepříjemného průvanu i otvory, jimiž tento prochází pod vraty směrem k hnojišti.)

Při otevření oken, případně i dveří největší nebezpečí průvanu je v prostoru mezi okny a dveřmi (od dveří šikmo k oknům).

Při uzavřených oknech a dveřích je proudění vzduchu ve stájovém prostoru stejnoměrnější (nejsou velké rozdíly) než při větrání okny a dveřmi. Také hodnoty teploty a R_v nekolísají v tak značném rozmezí jako při otevřených oknech a dveřích.

Velký rozdíl teploty venku a ve stáji podmiňuje značné rychlosti proudění i při uzavřených oknech a dveřích (rovněž výměna vzduchu je celkem intenzivní). Při značném rozdílu teplot mohou stropní výparníky plnit celkem dobře svou funkci (KV 3,89).

Při malém rozdílu teplot nedojde ani u otevřených oken nebo dveří k výraznému zrychlení proudění vzduchu, avšak provětrávání stájového prostoru může být dostatečné, což potvrzují hodnoty průměrné rychlosti proudění a hlavně pak teploty a R_v (viz 9. 11. K 53 ml. skot).

Neměli jsme při svých měřeních možnost sledovat vliv silného větrného po-

časí na rychlost proudění ve stájích, avšak podle pozdějších zkušeností vítr ovlivňuje proudění ve stájových prostorech i při slabém větrání (pronikání vzduchu dovnitř netěsnostmi, průduchy ve zdivu ap.).

Srovnáváme-li činnost stropních a štítových výparníků, pak rychlosti proudění pod stropem jsou při větrání stropními výparníky jen o málo vyšší než ve stájích bez stropních výparníků. Dále je zřejmé, že výparníky ve štítových zdích nestačí provětrávat stejnoměrně celý stájový prostor, zejména jeho střední části. Z tohoto důvodu je i oprávněn požadavek instalace štítových a stropních výparníků v téže stáji.

Velikost rychlostí proudění vzduchu je nutno hodnotit jednotlivě podle stanoviště, neboť poblíž stěn, oken a vrat jsou tyto velmi často vyšší než 0,3 m/vt. Směrem ke středu stáje již po krátké vzdálenosti rychlosti ubývá a lze předpokládat, že v prostoru stání mezi zvířaty budou rychlosti ještě menší, než bylo námi naměřeno.

III. Rozdělení rychlostí proudění vzduchu v kravíněch:

A. Při otevřených oknech a dveřích

Rychlosti proudění	K 53p		K 53			celk. počet	%		
	2. 9.	9. 11.	2. 9.	9. 11.	6. 1.				
do 0,05	1	—	1	3	—	5	3,5		
0,06—0,10	4	11	9	3	2	29	20,4	34	23,9%
0,11—0,20	3	7	2	14	19	45	31,7		
0,21—0,30	1	6	1	12	14	34	24,0	79	55,7%
0,31—0,50	4	—	5	5	3	17	12,0		
nad 0,50 m/vt	2	2	3	3	2	12	8,4	29	20,4%
	15	26	21	40	40	142	100 %		

B. Při uzavřených oknech a dveřích

Rychlost proudění	K 53p		K 53		celkový počet	%		
	2. 9.	6. 1.	2. 9.	9. 11.				
do 0,05	4	—	—	—	4	3,8		
0,06—0,10	5	3	9	11	29	27,6	33	31,4 %
0,11—0,20	3	10	9	24	46	43,8		
0,21—0,30	2	13	3	3	21	20,0	67	63,8 %
0,31—0,50	—	—	1	2	3	2,8		
nad 0,50 m/vt	1	—	1	—	2	2,0	5	4,8 %
	15	26	24	40	105	100 %		

Z tab. III je vidět, že při větrání otevřenými okny, resp. i dveřmi jsou hodnoty rychlosti proudění vzduchu méně stejnoměrné a více posunuty směrem k vyšším rychlostem než při větrání pouze větracím zařízením při uzavřených oknech a vratech. Hodnot, které lze podle literatury označit jako průvan (nad $0,30 \text{ m/ut}$), bylo při měření zjištěno na více než 20 % stanovišť při větrání okny a dveřmi, při uzavřených oknech a vratech na necelých 5 % stanovišť. Nízkých hodnot rychlosti proudění vzduchu (do $0,1 \text{ m/ut}$) bylo zjištěno při větrání okny a dveřmi 23,9 %, při uzavřených oknech a dveřích 31,4 %. Hodnot mezi $0,10$ – $0,30 \text{ m/ut}$ v prvním případě 55,7 %, ve druhém 63,8 %.

V obou případech se tedy více než polovina hodnot rychlosti proudění vzduchu nachází v rozmezích $0,10$ – $0,30 \text{ m/ut}$ (optimální hodnoty podle literárních údajů). Vzhledem k tomu, že na základě hodnocení i ostatních mikroklimatických faktorů se nám jeví větrání v daných případech pouze větracím zařízením (bez použití oken, resp. dveří) jako nedostatečné, nebude na škodu připustit a snažit se dosáhnout ve stájích i vyšších rychlostí proudění vzduchu než $0,3 \text{ m/ut}$ na místech, kde zvířata přímo nestojí (mimo prostor stání) – v chodbách, u oken a u dveří – při čemž lze předpokládat, že mimo tato k průvanu predisponovaná místa, tedy hlavně v prostoru stání mezi zvířaty, rychlosti proudění rychle klesají do rozmezí fyziologicky příznivých rychlostí proudění vzduchu.

Srovnáme-li námi zjišťované rychlosti s údaji udávanými v literatuře, pak musíme hodnoty zjištěné F u h r i m a n n e m ($0,1$ – $0,16 \text{ m/ut}$) a udávané H a r n a c h e m (do $0,2 \text{ m/ut}$) jako optimální považovat za nízké a přijmout spíše údaj S k o r o c h o d k ů v ($0,20$ – $0,25 \text{ m/ut}$, nad $0,3 \text{ m/ut}$ průvan) s přihlédnutím k výše uvedenému názoru.

Zjištěné průměry rychlostí proudění vzduchu na jednotlivých sériích stanovišť (nad žlabem, nad kalištěm, v hnojně chodbě $0,10 \text{ m}$, $0,5 \text{ m}$, 1 m a $1,5 \text{ m}$ vysoko) se při větrání při uzavřených oknech a dveřích pohybují mezi $0,06$ až $0,26 \text{ m/ut}$, celkový průměr je pak $0,16 \text{ m/ut}$. Větralo-li se též okny, případně i dveřmi, pak rozmezí průměrů bylo $0,07$ až $0,50 \text{ m/ut}$, celkový průměr $0,23 \text{ m/ut}$.

Souhrn

Bylo provedeno zjišťování rychlosti proudění vzduchu v kravínech typu K 53 a K 53p při různé intenzitě větrání (větrání pouze větracím zařízením a větrání jimi při otevřených oknech, resp. dveřích) a za různých makroklimatických podmínek.

Podle našeho názoru se má většina hodnot (aspoň 70–75 %) rychlostí proudění vzduchu v kravínech pohybovat mezi $0,1$ – $0,3 \text{ m/ut}$ s odchylkami raději k vyšším rychlostem na místech k průvanu predisponovaných (u oken a dveří a ve střední chodbě).

Byl zcela zřetelně prokázán blahodárný vliv větrání okny a vraty (v létě velmi intenzivního) na kvalitu mikroklimatu a zejména na příznivý stav proudění vzduchu v prostoru stáje. Větrání okny a dveřmi i ve studeném období pomáhá udržet v kravínech příjemné prostředí s nízkou R_v a nepřiliš vysokou teplotou.

Na základě získaných výsledků lze říci, že nebezpečí vzniku průvanu v prostoru stání při jednostranném otvírání oken je minimální.

Kombinaci štítových a stropních výparníků při řešení větrání stále považujeme za nezbytnou.

L i t e r a t u r a

Seznam literatury a cizojazyčné závěry budou uvedeny v II. části práce.

Příspěvek k fyziologickému vlivu chladu na organismus telat
„Studium látkové přeměny u skotu se zřetelem ke zvýšení užitkovosti
a jejímu usměrnění. — III.“

К физиологическому влиянию холода на организм телят

III. Изучение обмена веществ у крупного рогатого скота с учетом повышения
продуктивности и его регулирования

Beitrag zur Frage des physiologischen Kälteeinflusses auf den Organismus der Kälber

III. Studium der Stoffwechselveränderung bei Rindern mit Rücksicht auf die Leistungs-
steigerung und deren Regelung

S. BARTOŠ, J. BULÁNEK, A. HATLEOVÁ, K. KAFKA

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV v Uhřetěvsi

Došlo dne 10. IX. 1958

Ú v o d

O fyziologickém vlivu chladu na organismus telat při vzdušném odchovu bylo vysloveno již mnoho názorů kladných i záporných. Vzdušný odchov má jistě řadu předností. Především ustájení zvířete na čistém vzduchu, snížení nebezpečí přenosu infekce a což je neméně důležité, nižší pořizovací náklad ustájovacích prostorů. Avšak běžné tvrzení, že vliv nízkých teplot v zimních měsících na mladá telata má podstatně příznivý význam pro jejich budoucí mléčnou užitkovost, lze pokládat za přehnané, anebo při nejmenším za nedokázané.

Působení chladu sice z počátku zvyšuje látkovou přeměnu organismu, ale tato chemická termoregulace při dlouhodobém působení nízké teploty ustupuje převážně regulaci fyzikální a dochází ke zlepšování tepelné izolace tvorbou podkožního tuku (B a r g e t o n, 1955). Vývoj mladých zvířat pak směřuje k digestivnímu typu. To by bylo jistě výhodou při odchovu telat na žir, ale je to nevýhodou při odchovu jaloviček z hlediska jejich budoucí mléčné užitkovosti, respektive z hlediska vytváření respiratorního typu. Proto první zprávy o vzdušném odchovu telat, přicházející ze SSSR, kde se vzdušný odchov uplatňuje a přitom se u takto odchovaných krav dosahuje vynikající užitkovosti, byly poněkud překvapující. Ovšem ve SSSR je zimní vzdušný odchov ve Štejmanových boudách nahrazen v letních měsících odchovem pastevním (R o g a l, 1955). Bylo proto nesprávné a jednostranné, že z tohoto komplexu dvou faktorů, a to vlivu vzdušného odchovu na jedné straně a pastvy na straně druhé, bylo u nás příliš zdůrazňováno pouze působení nízkých teplot a nepřihlíželo se k významnému vlivu pastvy, která má z výše uvedeného hlediska účinek mnohem příznivější, jak bylo dokázáno i našimi pracemi (B a r t o š a spol., 1958). Nesmíme též zapomenout na to, že u telat

narozených na počátku zimy probíhal embryonální vývoj v letním období, ve kterém je daleko lépe zabezpečena přirozená plnohodnotná výživa gravidní matky. To má nesporně veliký význam pro budoucí užitkovost vyvíjejícího se plodu. Skutečně také je známo, že z telat narozených v zimních měsících bývají lepší dojnice, než z telat narozených v měsících letních (R o g a l, 1955).

Abychom si ověřili, jak dalece příznivě či nepříznivě působí vlastní nízké teploty na metabolismus rostoucího organismu, rozhodli jsme se sledovat u telat vzdušně odchovávaných oxydační schopnosti organismu pomocí pohybových zátěžových zkoušek. V těchto zátěžových zkouškách jsme sledovali změny dechové a tepové frekvence a především změny laktacidaemie a glykaemie před započítím a po skončení pohybu podobným způsobem jako ve svých předcházejících pracích (B a r t o š a spol., 1957a, b). K volbě pohybových zátěžových zkoušek jako indikátoru nás vedla zkušenost, že se v jejich výsledcích přesvědčivě odráží jak každé zvýšení hospodárnosti metabolických pochodů a ekonomičtější uvolňování energie, tak případné poškození dýchacího systému přílišným chladem.

Na základě čtyřletých zkušeností považujeme dnes tuto metodiku za dosud nejvhodnější formu zkoušky výkonnosti organismu skotu.

Naše pokusy byly provedeny jako součást úkolu Dr. M a r k o v i č e „Výzkum usměrněného odchovu mladého skotu“ v letech 1954–57.

Experimentální část

Sledování ukazatelé

Dechová a tepová frekvence: fonendoskopem

Glukóza v krvi:

Stanovována redukcí roztoku kyseliny pikrové za alkalické reakce na červenohnědý roztok kyseliny pikraminové. Síla zabarvení roztoku byla měřena v Helligově kolorimetru se srovnávacím klínem podle C r e c e l i a - S e i f e r t a (1928).

Kyselina mléčná v krvi:

Stanovována podle metody F r i e d e m a n n - G r a e s e r (1933) oxydaci manganistanem draselným na acetaldehyd, který se při reakci váže na širičitan. Úbytek širičitanu byl stanoven jodometricky. Krev byla odebírána z pravé veny jugularis a učiněna nesrážlivou šťavelany.

Stanovení glukózy a kyseliny mléčné v krvi bylo provedeno vždy před započítím a po skončení pohybu jednotlivých zátěžových zkoušek. Dechová a tepová frekvence byla měřena před každým odběrem krve před pohybem a po pohybu.

Pokus I (1954–55)

Pokusná zvířata: jalovičky červenostrakatého plemene. Telata byla od narození rozdělena do dvou skupin po deseti kusech. Skupina pokusná byla od narození ustájena v zateplených Štejmanových boudách pod dřevěným přístřeškem a skupina kontrolní byla ustájena ve stáji. Průměrné denní teploty ve Štejmanových boudách a v telelníku jsou uvedeny v tabulce na str. 141.

Průměr denních minimálních únorových teplot v Štejmanových boudách byl -1°C a nejnižší teplota byla zaznamenána dne 23. února 1955, a to -11°C .

Telata byla stejně krmena a ošetřována. Doba pobytu ve výběhu byla u obou skupin stejná.

	Prosinec	Leden	Únor	Březen
Štejman. boudy	10,3° C	6,1° C	3,5° C	5,6° C
Teletník	9,7° C	5,2° C	4,7° C	5,5° C

V květnu 1955 ve stáří šesti měsíců byla všechna telata obou skupin (vzdušně i stájově chovaná) podrobena zátěžové zkoušce pohybem, a to celkem 800 m za 10 minut (po 4 minutách klusu 2 minuty krokem a opět 4 minuty klus). Poháněny byly postupně vždy dvojice telat (1 ze skupiny vzdušné a 1 ze skupiny stájové) přibližně stejného stáří.

Výsledky zátěžové zkoušky — květen 1955*)

Dechová a tepová frekvence:

Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce bylo nalezeno u obou skupin (vzdušně i stájově chované) prakticky stejné zvýšení dechové a tepové frekvence (tab. I, graf 1) proti klidovým hodnotám před pohybem.

Kyselina mléčná:

Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce bylo u obou skupin zjištěno zvýšení obsahu kyseliny mléčné v krvi proti klidové hodnotě před pohybem. U skupiny vzdušně chované je zvýšení laktacidaemie větší (tab. I, graf 1). Rozdíly mezi oběma skupinami jsou statisticky neprůkazné.

Glukóza:

Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce bylo zjištěno u obou skupin stejné snížení hladiny glukózy v krvi proti klidové hodnotě před pohybem (tab. I, graf 1).

Pokus II (1955—56)

Telata byla rozdělena do dvou skupin po 8 kusech. Skupina pokusná byla od narození ustájena v zateplených Štejmanových boudách pod dřevěným přístřeškem a skupina kontrolní byla ustájena ve stáji, která v době mrazu byla vytápěna akumulací kamny. Průměrné denní teploty ve Štejmanových boudách a v teletníku jsou uvedeny v následující tabulce:

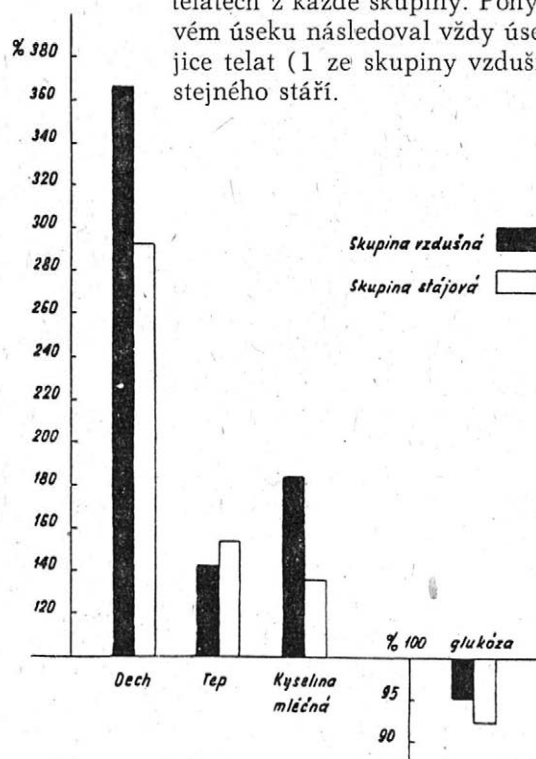
	Prosinec	Leden	Únor	Březen
Štejman. boudy	4,4° C	3,5° C	-5,9° C	6,1° C
Teletník	10,9° C	12,7° C	8,6° C	10,0° C

Teploty v teletníku byly poměrně stálé a kolísaly v rozmezí $\pm 1,5^{\circ} \text{C}$. Naproti tomu teploty v boudách měly poměrně silné výkyvy. Průměr denních minimálních únorových teplot ve Štejmanových boudách byl $-9,8^{\circ} \text{C}$ a nejnižší teplota

*) Číselné hodnoty výsledků byly variačně statisticky zpracovány a zhodnoceny podle Studentova rozdělení t. (J a n k o, 1958).

Ukazatel	Skupina	Průměr skupiny		Rozdíl $\pm \bar{d}$	$\sigma \bar{d}$	t
		před pohybem	po pohybu			
Dech	vzdušná	30,6	85,0	+54,4	10,02	5,43
	stájová	29,8	89,7	+59,9	8,92	6,71
Tep	vzdušná	84,4	122,3	+37,9	5,08	7,49
	stájová	82,8	125,0	+42,2	5,82	7,27
Kyselina mléčná	vzdušná	10,41	27,45	+17,04	3,01	5,68
	stájová	10,88	24,85	+13,97	4,13	3,38
Glukóza	vzdušná	93,2	81,3	-11,9	3,94	3,01
	stájová	90,6	78,8	-11,8	2,17	5,42

byla zaznamenána dne 10. 2. 1956, a to $-21,3^{\circ}\text{C}$. Telata byla stejně krmena a ošetřována. Doba pobytu ve výběhu byla u obou skupin stejná. Ve stáří 5,5 měsíce po přestálé zimě byly obě skupiny (vzdušně i stájově chovaná) podrobeny zátěžové zkoušce pohybem, a to 5krát 200 m klusem po 1 min. 40 vt. a 4krát 100 m krokem po 1 min. 20 vt. Pro zátěžovou zkoušku bylo vzato po 6 vyrovnaných telatech z každé skupiny. Pohyb započal klusem a po každém klusovém úseku následoval vždy úsek krokový. Poháněny byly vždy dvojice telat (1 ze skupiny vzdušné a 1 ze skupiny stájové) přibližně stejného stáří.



Výsledky zátěžové zkoušky — květen 1956

Dechová a tepová frekvence:

Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce bylo nalezeno proti klidovým hodnotám před pohybem větší zvýšení dechové frekvence u skupiny vzdušně chované než u skupiny stájové a větší zvýšení tepové frekvence u skupiny stájově chované než u skupiny vzdušně chované (tab. II, graf 2). Oba rozdíly jsou statisticky neprůkazné.

Graf 1. Změny v dechové a tepové frekvenci a v obsahu kyseliny mléčné a glukózy v krvi po skončení zátěžové zkoušky v květnu 1955. Výsledky jsou vyjádřeny v procentu klidové hodnoty před pohybem

Pravdě- podobnost P	Zvýšení (snížení) v % klid. hodnoty	$\bar{d}_v - \bar{d}_s$	$\sigma \bar{d}_v - \bar{d}_s$	t	Pravdě- podob- nost P
0,01 0,01	277,0 302,0	-5,5	13,42	0,41	1
0,01 0,01	145,0 151,0	-4,3	7,72	0,56	1
0,01 0,01	264,0 228,0	+4,07	3,85	1,06	0,5
0,02 0,01	87,0 87,0	+0,1	4,49	0,02	1

Kyselina mléčná:

Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce bylo zjištěno u obou skupin zvýšení obsahu kyseliny mléčné v krvi proti klidové hodnotě před pohybem. U skupiny vzdušně chované je zvýšení větší (tab. II, graf 2). Rozdíly mezi skupinami jsou neprůkazné.

Glukóza:

Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce bylo zjištěno u obou skupin snížení hladiny glukózy proti klidové hodnotě před pohybem. U skupiny stájově chované je snížení glykaemie větší (tab. II, graf 2). Rozdíly mezi skupinami jsou statisticky neprůkazné.

Po uplynutí jednoho roku — v květnu 1957 — byla u těchto telat zátěžová zkouška stejným způsobem opakována.

Výsledky zátěžové zkoušky — květen 1957

Dechová a tepová frekvence:

Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce bylo zjištěno větší zvýšení dechové frekvence u skupiny vzdušně chované než u skupiny stájově chované a větší zvýšení tepové frekvence u skupiny stájově chované než u skupiny vzdušně chované (tab. III, graf 3). Oba rozdíly mezi skupinami jsou statisticky neprůkazné.

Kyselina mléčná:

Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce jsme zjistili u obou skupin prakticky stejné zvýšení obsahu kyseliny mléčné v krvi proti klidovým hodnotám před pohybem (tab. III, graf 3).

Glukóza:

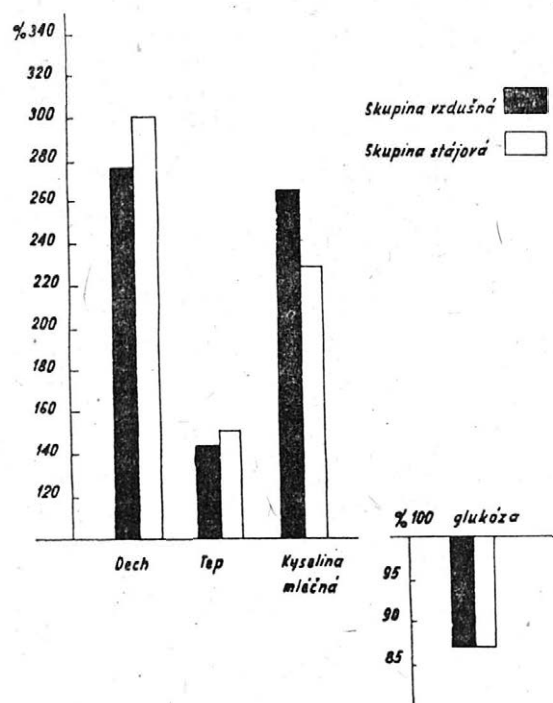
Po skončení pohybu v zátěžové zkoušce bylo zjištěno u skupiny vzdušně chované snížení a skupiny stájově chované zvýšení hladiny glukózy v krvi proti klidovým hodnotám před pohybem (tab. III, graf 3). Rozdíly mezi oběma skupinami jsou neprůkazné.

Ukazatel	Skupina	Průměr skupiny		Rozdíl $\pm \bar{d}$	$\sigma \bar{d}$	t
		před pohybem	po pohybu			
Dech	vzdušná	33,6	123,0	+89,4	7,72	11,6
	stájová	37,0	109,0	+72,0	5,22	13,95
Tep	vzdušná	77,0	109,8	+32,8	4,23	7,69
	stájová	80,0	125,0	+45,0	8,85	5,09
Kyselina mléčná	vzdušná	8,06	14,85	+6,79	3,30	2,06
	stájová	9,49	13,17	+3,68	1,65	2,22
Glukóza	vzdušná	54,66	52,33	-2,33	1,08	2,16
	stájová	60,66	56,16	-4,50	2,78	1,62

Diskuse

Organismus se brání proti chladu z počátku termoregulací chemickou, která se projevuje zvýšením látkové přeměny v organismu a později při delším působení chladu nastupuje převážně regulace fyzikální (B a r g e t o n, 1955). Zvýšení metabolismu v organismu následkem chemické termoregulace je doprovázeno i zvý-

šením aktivity štítné žlázy. Toto zvýšení aktivity štítné žlázy pokládají někteří zastánci vzdušného odchovu za hlavní příznivý efekt, vyvolaný vlivem chladu, dokazující, že podobné zvýšení nacházíme i u vysokodojných krav v plné laktaci a docházejí k závěru, že je výhodné u telat a jalovic zvyšovat aktivitu štítné žlázy jako předpoklad budoucí laktace. Zde je nutno si uvědomit, že fyziologické zvýšení aktivity štítné žlázy je normálně vyvoláváno teprve zvýšenými energetickými nároky organismu, ať už vlivem tělesné námahy, laktace nebo chemické termoregulace. To zna-



Graf 2. Změny v dechové a tepové frekvenci a v obsahu kyseliny mléčné a glukózy v krvi po skončení zátěžové zkoušky v květnu 1956. Výsledky jsou vyjádřeny v procentu klidové hodnoty před pohybem

Pravdě- podobnost P	Zvýšení (snížení) v % klid. hodnoty	$\bar{d}_v - \bar{d}_s$	$\sigma \bar{d}_v - \bar{d}_s$	t	Pravdě- podob- nost P
0,01 0,01	336,0 294,5	+ 16,5	9,28	1,78	0,2
0,01 0,01	142,5 156,2	- 13,5	16,01	0,84	0,5
0,2 0,1	184,2 138,7	+ 3,11	3,69	0,85	0,5
0,1 0,2	95,7 92,5	+ 2,17	2,98	0,73	0,5

mená, že po odeznění této zvýšené energetické potřeby se i zvýšená aktivita štítné žlázy vrací zpět na původní úroveň.

Trvalé zvýšení aktivity štítné žlázy je jev patologický; žláza setrvává na zvýšené sekreci thyroxinu bez ohledu na okamžitou energetickou potřebu organismu. Tento stav se pochopitelně projevuje plýtváním energie a energetických zásob, zvýšenou spotřebou potravy, organismus je ohrožen přehřátím atd.

Z toho, co bylo řečeno, vyplývá, že není účelem celkově zvýšit úroveň metabolismu, nýbrž vytvořit takové předpoklady, aby se při zvýšených energetických nárocích mohl organismus těmto nárokům snadno a v celém rozsahu přizpůsobit. Jako vhodnou formu zkoušky oxidační schopnosti organismu telat jsme volili zátěžovou zkoušku pohybem a sledování změn dechové a tepové frekvence a především hladiny kyseliny mléčné po skončení pohybu. Výhodou kyseliny mléčné jako ukazatele je to, že její vznik je přímo spojen se způsobem uvolňování energie v organismu a prakticky nezávisí na vnějších vlivech (Hart, 1954). Proto je variabilita naměřených hodnot laktacidaemie menší, než variabilita dechové a tepové frekvence a výsledky mají větší průkaznost (Bartoš a spol., 1958).

Porovnáme-li výsledky námi provedených zátěžových zkoušek u vzdušně a stájově chovaných telat, zjistíme, že v pokuse I. (1954—55) není mezi oběma skupinami prakticky žádného rozdílu (tab. I, graf 1), také průměrné teploty ve Štejmanových boudách a teletníku byly téměř stejné.

V pokuse II. (1955—56) by bylo možno usuzovat z většího stoupnutí dechové frekvence, z většího stoupnutí laktacidaemie a menšího poklesu glykaemie po skončení pohybu v zátěžové zkoušce u skupiny vzdušně chované (graf 2) na určité zhoršení oxidační schopnosti organismu vlivem značně nízkých teplot v únoru 1956. Ale i tu jsou rozdíly mezi oběma skupinami variačně statisticky neprůkazné (tab. II). Po uplynutí jednoho roku nebylo pak již mezi oběma skupinami prakticky žádného rozdílu (viz výsledky zátěžové zkoušky v květnu 1957, tab. III, graf 3).

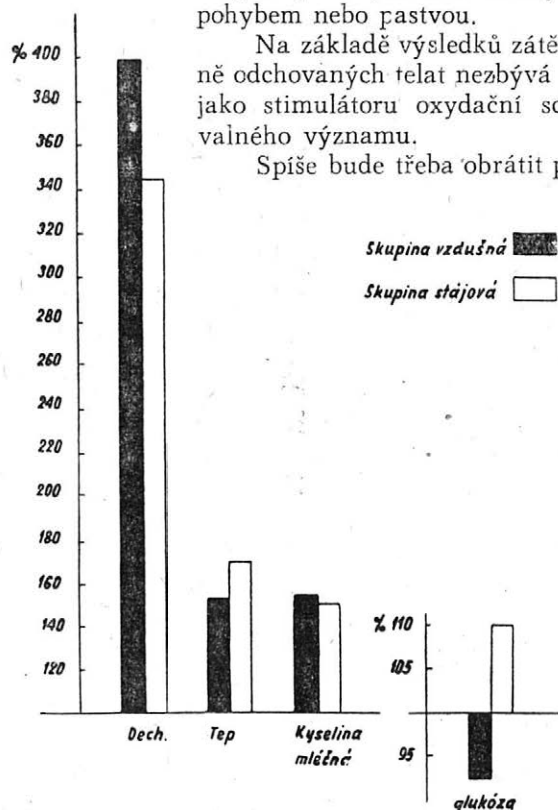
Z uvedených výsledků tedy vyplývá, že tradované z hospodárnění metabolických pochodů a ekonomičtější uvolňování energie vlivem chladu se v našich po-

Ukazatel	Skupina	Průměr skupiny		Rozdíl $\pm \bar{d}$	$\sigma \bar{d}$	t
		před pohybem	po pohybu			
Dech	vzdušná	23,30	92,66	+69,33	8,98	7,72
	stájová	27,67	95,17	+67,50	8,13	8,29
Tep	vzdušná	62,33	95,33	+33,00	4,95	6,65
	stájová	60,33	102,66	+42,32	6,50	6,51
Kyselina mléčná	vzdušná	7,13	11,05	+3,92	3,04	1,29
	stájová	8,85	13,42	+4,57	3,38	1,35
Glukóza	vzdušná	74,25	69,05	-5,20	4,26	1,22
	stájová	72,97	79,52	+6,55	11,68	0,559

kusech neprojevalo, ačkoliv tytéž zátěžové zkoušky přinesly při sledování fyziologického vlivu pastvy (Bartoš a spol., 1958) a treningu telat (Bartoš a spol., 1957a, b) průkazné výsledky. Při těchto pokusech zátěžové zkoušky velmi citlivě reagovaly na příznivé změny v organismu vyvolané soustavným pohybem nebo pastvou.

Na základě výsledků zátěžových zkoušek provedených u vzdušně odchovaných telat nezbyvá tedy než konstatovat, že vlivu chladu jako stimulátoru oxydační schopnosti organismu nelze přikládat valného významu.

Spíše bude třeba obrátit pozornost na druhý fyziologický efekt déle trvajícího chladu, a to na fyzikální termoregulaci. Tato fyzikální termoregulace se projevuje především vytvářením izolací vrstvy podkožního tuku (Bargeton, 1955; Baker, 1956). Skutečně existuje u vzdušného odchovu řada náznaků v tomto směru. Tak např. inž. Bulánek měřil u telat v pokusu II. (1955–56) po přestálé zimě respirační kvocient a zjistil, že telata ze skupiny vzdušně chované proti skupině stájové mají RQ vyšší, a v několika případech



Graf 3. Změny v dechové a tepové frekvenci a v obsahu kyseliny mléčné a glukózy v krvi po skončení zátěžové zkoušky v květnu 1956. Výsledky jsou vyjádřeny v procentu klidové hodnoty před pohybem

Pravdě- podobnost P	Zvýšení (snížení) v % klid. hodnoty	$\bar{d}_v - \bar{d}_s$	$\sigma \bar{d}_v - \bar{d}_s$	t	Pravdě- podob- nost P
0,01 0,01	397,7 343,9	+1,83	12,09	0,151	1
0,01 0,01	152,9 170,1	-9,33	7,94	1,19	0,5
0,5 0,5	154,97 151,63	-0,65	5,32	0,122	1
0,5 1	93,00 109,24	-11,75	12,31	0,95	0,5

dokonce vyšší než 1. To by svědčilo o zvýšeném ukládání tuku u telat vzdušně chovaných. Jsou tu i výsledky ze zemědělské praxe. Tak přímo ve VÚŽV Uhřetěves se odchovává ročně 40–50 telat na žir vzdušným odchovem. Také některá JZD velmi úspěšně využila vzdušného odchovu k produkci býčků na žir, např. JZD „Nový život“ (Bureš, 1956) a JZD Velenka (Dohnal, 1956). Bylo by proto třeba sledovat, zda tento sklon k vytváření digestivního typu neovlivňuje nepříznivě pozdější mléčnou užitkovost takto odchovávaných telat.

Souhrn

Na základě výsledků zátěžových zkoušek provedených v letech 1954–57 na 36 telatech, z nichž polovina byla odchována vzdušně a polovina stájově, lze říci, že často zdůrazňované zvýšení hospodárnosti metabolických pochodů a ekonomičtější uvolňování energie vlivem nízkých teplot nebylo našimi pokusy potvrzeno. Na základě teoretického rozboru dosažených výsledků lze říci, že působení nízkých teplot jako stimulatoru oxydačních schopností organismu nelze přikládat valného významu.

Protože vzdušný odchov telat je v naší výrobě poměrně velmi rozšířen a protože se perspektivně počítá s využitím volného vzdušného ustájení i pro dospělé dojnice v širokém výrobním měřítku, je třeba upozornit na nedořešený problém fyziologického vlivu nízkých teplot na vytváření digestivního či respiratorního typu.

Literatura

Baker P. T.: Relationship between skinfold thickness and body cooling. J. Appl. Physiol. 8, 401, 1956. — Bargeton D.: L'adaptation au froid: Reaction à long terme de la thermorégulation. Arch. sc. physiol. Paris, 9, 1955, str. C 47. — Bartoš S., Bulánek J., Hatleová A., Kafka K.: Změny metabolismu glycidů způsobené opakovaným nuceným pohybem u telat. Sborník ČSAZV, Živ. výr. 2, 195, 1957 a. — Bartoš S., Bulánek J., Hatleová A., Kafka K.: Trvalé změny v organismu skotu způsobené

bené opakovaným nuceným pohybem. Sborník ČSAZV, Živ. výr. 2, 449, 1957 b. — Bartoš S., Bulánek J., Hatleová A., Kafka K.: Vlivy přinuditelno-mocionu i pastby na obměnu věščestv u teljat. Věstník s-ch nauki, 3, 110, 1958. — Bureš B.: O významu vzdušného odchovu telat pro zvýšení mléčné užitkovosti a výroby kvalitního masa. Za social. zeměd. č. 15, 1956. — Crecelius — Seifert: Ein neues Blutzucker-colorimeter nach Crecelius—Seifert. Münch. mediz. Wochenschr., 75, 1301, 1928. — Dohnal K.: Jak organizujeme rychlovýkrm býčků. Rolnické hlasy č. 5, roč. 10, 1956. — Friedemann T. E., Graeser J. B.: The determination of lactic acid. J. Biol. Chem., 100, 291, 1933. — Hart J. S.: Effect of low temperature and work on blood lactic acid in deer mice. Am. J. Physiol., 176, 452, 1954. — Janko J.: Statistické tabulky, Praha 1958. — Rogal I. G.: O „cholodnom“ metodě vyraščivanija molodňaka s-ch životnych i jeho fiziologičeskom obosnovaniji. Žur. obšč. biologii, 16, č. 4, 275, 1955.

К физиологическому влиянию холода на организм телят

III. Изучение обмена веществ у крупного рогатого скота с учетом повышения продуктивности и его регулирования

На основании данных, полученных в результате испытательной нагрузки, проведенных в 1954—57 г. с 36 телятами, из которых половина выращивалась в холодных помещениях, а другая половина при стойловом содержании, можно сказать, что часто подчеркиваемое повышение экономичности процессов метаболизма и более экономный расход энергии под влиянием низких температур, однако не было подтверждено нашими опытами. На основании теоретического анализа полученных результатов авторы считают, что действию низких температур, как стимулятору окислительных способностей организма, нельзя приписывать общего значения.

Ввиду того, что выращивание телят в холодных помещениях в нашем животноводстве сравнительно широко распространено и в будущем предполагается введение беспривязного содержания в холодных помещениях и взрослых дойных коров в широком масштабе, необходимо уделять большое внимание еще не вполне решенной проблеме физиологического влияния низких температур на возникновение дигестивного или респираторного типа.

Beitrag zur Frage des physiologischen Kälteeinflusses auf den Organismus der Kälber

III. Studium der Stoffwechselveränderung bei Rindern mit Rücksicht auf die Leistungssteigerung und deren Regelung

Auf Grund der Ergebnisse der in Jahren 1954—57 an 36 Kälbern durchgeführten Belastungsproben, wovon eine Hälfte in der Freiluft, die andere im Stall aufgezüchtet wurde, kann angenommen werden, daß das oft betonte Steigern der Wirtschaftlichkeit der metabolischen Vorgänge und die weit ökonomischere Energieauslösung infolge von niedrigen Temperaturen durch unsere Versuche nicht bestätigt wurde. Mit Bezug auf die theoretische Analyse der erzielten Ergebnisse kann behauptet werden, daß der Einwirkung niedrigerer Temperaturen als eines Stimulators des Oxydationsvermögens des Organismus keine besondere Bedeutung beizumessen wäre.

Nachdem die Freiluftaufzucht der Kälber in unserer Produktion verhältnismäßig sehr verbreitet ist und nachdem man perspektiv mit dem Ausnützen naturgemäßer Einstallung (Offenstall) auch bei erwachsenen Milchkühen in breitem Maß rechnet, ist es notwendig das unvollständig gelöste Problem des physiologischen Einflusses niedriger Temperaturen auf die Bildung des digestiven oder respiratorischen Typs in Erwägung zu ziehen.

Rychlovýkrm kuřat na hluboké podestýlce při nepřetržitém, tlumeném, umělém osvětlení

Скоростной откорм цыплят на глубокой подстилке при непрерывном ослабленном искусственном освещении

Die Schnellmast von Hühnern bei Tiefstreu und bei ununterbrochen gedämpfter künstlicher Beleuchtung

Forced Feeding of Chickens on Deep Bedding with Constant Use of Artificial Dim Lighting

Inž. L. SEDLÁKOVÁ

ČSAZV — výzkumný ústav pro chov prasat, oddělení drůbeže, Kostelec nad Orlicí

Došlo dne 16. V. 1958

Úvod

Vývoj spotřeby drůbežího masa u nás, má stále vzestupnou tendenci. Proto také výroba jatečné drůbeže, hlavně jatečných kuřat, musí být stále zvyšována. Ovšem nejde jen o zvyšování objemu výroby jatečných kuřat, ale také o zvyšování kvality výrobků při současném snižování nákladů.

Podle zahraničních zkušeností odpovídá nejlépe těmto požadavkům výkrm kuřat na hluboké podestýlce. Tato metoda výkrmu je v cizině hodně rozšířena pro úsporu práce a pracovních sil, neboť podestýlka se během výkrmu nevyměňuje, což umožňuje pronikavě snížit potřebu práce při ošetřování. Podle H o u r d i n a (1954) ošetřuje jedna pracovní síla bez mechanizace krmení na hluboké podestýlce kolem 6.000 a podle S m e t n ě v a (1957) 4.000 až 5.000 jatečných kuřat.

Kromě úspory práce umožňuje hluboká podestýlka snadno mechanizovat pracovní proces krmení a napájení, takže jedna pracovní síla může ošetřovat, jak uvádí P r i k o l o t i n a (1955), P r o c h á z k a (1956) a jiní, v Anglii a Americe 20.000—40.000 jatečných kuřat.

Avšak používání hluboké podestýlky ve výkrmu kuřat vede podle některých autorů i ke snížení ztrát úhynem, ke zvýšení váhových přírůstků a k lepšímu využití krmiva.

K e n n a r d a C h a m b e r l i n (1951) uvádí, že hluboká podestýlka v důsledku své biochemické činnosti omezuje rozšíření kokcidiózy a jiných infekčních

chorob. Vytvořené vitaminy skupiny B, hlavně B₁₂, umožňují vyšší využití krmiva lepším zhodnocením rostlinných bílkovin a podporují růst.

D i a s (1951) uvádí snížení ztrát (z 19 % při odchovu kuřat na vyměňovaných podestýlkách na pouhých 7 %) a lepší růst. Při zkrmování neplnohodnotného krmiva byly rozdíly v přírůstcích ještě markantnější. Kuřata na hluboké podestýlce také využívala lépe krmivo.

K a k u t a D e b r e c z e n i (1955) zjistili u kuřat chovaných 6 týdnů na hluboké podestýlce z koňského hnoje ztráty 8 %, při vyměňování podestýlky 17 %. Při tom kuřata chovaná na hluboké podestýlce dosáhla v tomto stáří průměrné váhy 480 g a kuřata odchovávaná na vyměňované podestýlce z řezanky jen 390 g.

Pro ověření těchto výsledků i v našich podmínkách a pro skeptický postoj většiny chovatelů i předních drůbežářských činitelů, bylo na podzim roku 1955 přistoupeno k provedení několika pokusů výkrmu kuřat na hluboké podestýlce při nepřetržitém, umělém tlumeném osvětlení. Způsob výkrmu při umělém tlumeném osvětlení byl zvolen proto, že se tato modifikace výkrmu na hluboké podestýlce ve výkrmnách bez oken (podle Hourdina), jevila ekonomičtější než v cizině běžně používaný způsob výkrmu na hluboké podestýlce při přirozeném osvětlení. Vedle výhod ustájení kuřat na hluboké podestýlce mělo být při tomto způsobu výkrmu ještě využito příznivých účinků tlumeného světla (šera). Nepřetržité tlumené světlo mělo (P o p o v a a S e r g e j e v a, 1933, S v ě d ě n í n, 1948 aj.) umožnit vyšší obsazení kuřat na 1 m², omezit pohyb kuřat, zvýšit váhové přírůstky a snížit spotřebu krmiva na 1 kg přírůstků.

Účel šetření

Při řešení tohoto dílčího úkolu „Výkrmu kuřat na hluboké podestýlce při nepřetržitém, tlumeném umělém osvětlení“ šlo především o ověření a vyzkoušení tohoto způsobu výkrmu kuřat v našich podmínkách. Protože s používáním hluboké podestýlky v chovu drůbeže nebylo v ČSR do roku 1955 celkem žádných zkušeností a na různých místech v zahraničí se osvědčovaly pro hlubokou podestýlku různé druhy stelivových materiálů, šlo předně o zjištění, zda samotná řezaná sláma z ozimů, používaná jako stelivový materiál pro hlubokou podestýlku H o u r d i n e m (1954) a doporučovaná i jinými se osvědčí i v našich poměrech nebo bude nutno používat směsi jiných stelivových materiálů. Dále šlo při řešení tohoto dílčího úkolu o zjištění, jak se projeví účinky hluboké podestýlky ve spojení s účinky nepřetržitého, tlumeného osvětlení, umožňujícího zvýšení počtu kuřat na 1 m², na růst kuřat, na spotřebu krmiva, zdravotní stav, jatečnou kvalitu a chutnost masa. Za tím účelem byly sledovány:

1. přírůstky kuřat,
2. spotřeba krmiva,
3. zdravotní stav a ztráty úhynem,
4. zjišťována jatečná kvalita vykrmovaných kohoutků (podle metody prof. dr. P o d h r a d s k é h o),
5. zjišťována chutnost masa a sledováno, zda hluboká podestýlka nezanechá masu nepříjemnou pachů.

Vlastní pokusy

Metodický postup

Pokusy s výkrmem kuřat na hluboké podestýlce při nepřetržitém, tlumeném osvětlení byly prováděny v období od září 1955 do prosince 1956. Celkem byly provedeny 3 pokusy, a to na 2270 kuřatech. Ve všech třech pokusech bylo v pokusných skupinách v hrubých rysech postupováno podle metody Hourdinovy.

Zkušenosti a výsledky z jednotlivých pokusů vedly k dodatečným změnám v metodickém postupu. Z toho důvodu je podrobný metodický postup uváděn vždy u jednotlivých pokusů.

Pokus I

První pokus s výkrmem kuřat na hluboké podestýlce při nepřetržitém, tlumeném umělém osvětlení byl vlastně pokus orientační. Jeho cílem bylo hlavně zjištění, zda samotná řezaná sláma, používaná podle metodiky Hourdinovy jako výhradní materiál pro hlubokou podestýlku, bude v našich podmínkách vhodná. Pokus byl započat na pracovišti v Doudlebach n. Orl. 24. IX. 1955 na 1.450 kuřatech plemene VK a předčasně uzavřen již 21. X. 1955. Příčinou předčasného ukončení pokusu byl špatný a přes veškerou péči hygienicky nevyhovující stav podestýlky, který měl za následek rychlé rozšíření kokcidiózy kuřat. Na podestýlce se totiž tvořily koláče trusu, které se lepily ošetřovatelce na boty a každodenní prohrabávání podestýlky i nové přistýlání prováděné podle metodiky a dokonce vápnění jednou týdně, její stav nezlepšilo. Protože již T l á s k a l (1952—53) při svých pokusech s chovem nosnic na hluboké podestýlce vytvořené ze samotné řezané slámy, měl špatné zkušenosti, dospěla jsem k závěru, že samotná řezanka jako materiál pro hlubokou podestýlku v chovu drůbeže není v naší oblasti příliš vhodná.

Proto při dalších pokusech bylo pro hlubokou podestýlku použito stelivové směsi, složené ze:

- 40 % stelivové rašeliny,
- 30 % řezané pšeničné slámy a
- 30 % dřevěných hoblin.

Pokus II

Metodika pokusu

Druhý pokus výkrmu kuřat na hluboké podestýlce při umělém tlumeném osvětlení byl pak prováděn na pracovišti v Kostelci n. O. Započat byl 1. III. 1956 a ukončen 5. VI. 1956 po 14 týdnech výkrmu. Do pokusu bylo použito vytríděných jednodenních kohoutků kříženců RI×VK (trídění bylo provedeno japonskou metodou). Do pokusné skupiny bylo dáno na plochu 12,80 m² 300 vytríděných kohoutků (=23,4 kusů na 1 m²) a do kontrolní skupiny na plochu 6,60 m² 80 kusů (=12 kusů na 1 m²).

Jako stelivového materiálu bylo pro hlubokou podestýlku již použito rašeliny, hoblin a řezané slámy. Tento materiál v objemovém poměru 4 : 3 : 3 společně

s $\frac{1}{2}$ kg hašeného vápna na 1 m^2 byl smíšen a navrstven do výše 15 cm. Protože se ukázalo, že vrstva 15 cm je nízká, byla přidávána podestýlka v uvedeném složení každý týden, ale již bez přimíšení vápna.

V době, kdy propukla u kuřat kokcidióza, byla podestýlka přidávána každým dnem. V období od 8—12 týdnů se již nepřistýlalo a mimo to nebyla prováděna, pro husté osazení kuřaty, povrchová úprava podestýlky. Celkem bylo na hlubokou podestýlku spotřebováno 21 košů řezané slámy, 21 košů dřevěných hoblin, 27 košů stelivové rašeliny a 29,5 kg hašeného vápna. Na 1 m^2 podlahové plochy připadlo váhově 35,43 kg stelivové rašeliny, 5,82 kg dřevěných hoblin a 3,12 kg slámy. Na konci pokusu dosahovala podestýlka hloubky 30 cm.

V kontrolní skupině se podestýlalo dřevěnými hoblinami a podestýlka se běžně vyměňovala (každý druhý den).

Nepřetržitě tlumené osvětlení u kuřat v pokusné skupině bylo obstaráváno jednou 15 W žárovkou, uzavřenou ve skleněném krytu. Protože jsme neměli výkrmny bez oken, byla okna kurníku zatemněna tmavým voskovým plátnem. Kuřata byla zpočátku při tomto osvětlení neklidná. Nedovedla v prvních dnech při tlumeném světle nalézt krmivo. Byli jsme tedy nuceni jim po 4 dny svítit 2 infrolampami. Po této době se při tlumeném světle chovala kuřata již normálně. Výkrmová místnost v kontrolní skupině měla přirozené světlo.

Větrání — čerstvý vzduch do výkrmny se přiváděl otevřením oken, ovšem bez odstraňování zatemnění a vydýchaný se odváděl stropním otvorem, do kterého byl teprve v pozdější době (ve stáří kuřat 10 týdnů), namontován ventilátor pro zlepšení cirkulace vzduchu. Ventilátor se podle potřeby začínal. V kontrolní skupině se čerstvý vzduch přiváděl okny a odváděl výparníkem.

Jako topných těles bylo použito umělých kloboukových kvočen, jak v pokusné, tak i v kontrolní skupině.

Krmení — do stáří 7 dnů dostávala kuřata v obou skupinách jen ječný šrot. Od té doby byla krmná dávka sestavena z:

50 %	bílkovinné směsi pro kuřata	3 %	suš. odstřed. mléka
47 %	ječného šrotu	a $\frac{1}{2}$ %	přídavku antibiotického přípravku.

Tato míchanice byla kuřatům podávána do stáří 21 dnů v normálních krmítkách, umístěných na prkénkách, a to čtyřikrát denně. Od stáří 21 dnů až do konce pokusu jsme podávali suchou míchanici ve složení:

50 %	bílkovité směsi pro kuřata	3 %	suš. odstřed. mléka
20 %	kukuřičného šrotu	1 %	antibiotického přípravku
25 %	zadní pšenice	1 %	toruly

v poloautomatických krmítkách, umístěných na vyvýšených podstavcích, která se naplňovala pouze jednou denně. Zvlášť v krmítkách byla kuřatům podávána jednou mrkev, později pak potřebná zelená píce. Do stáří kuřat 8 týdnů byl do krmení přidáván rybí tuk (množství 1 g na 1 kg živé váhy) a klíčkový olej. Vitamíny skupiny B přidávány nebyly.

Pokud jde o množství krmiva, byla kuřata krmena v obou skupinách *ad libitum*.

Kokcidióza byla léčena sulfaquanidinem.

Výsledky pokusu

Přírůstky a růst kuřat

Výsledky růstu a váhových přírůstků ukazuje tabulka I. Průměrné váhy kuřat na hluboké podestýlce do stáří 10 týdnů byly vyšší. Výjimku tvoří přírůstky mezi 40—50 dnů, kdy kuřata onemocněla kokcidiózou. V 70 dnech činil váhový rozdíl mezi skupinou kontrolní a pokusnou 6,2 % ve prospěch skupiny pokusné. Konečná průměrná váha na konci pokusu v 96 dnech byla ale naopak vyšší u skupiny kontrolní, a to o 55,90 g (=4,18 %). Příčinou nízkých přírůstků v období od 70 do 96 dnů u skupiny pokusné bylo pravděpodobně nedostatečné větrání. V tomto období i přes to, že byl zapínán elektrický ventilátor, bylo ve výkrmně vlivem rozkladu trusu v ovzduší hodně čpavku (při vstupu do výkrmny slzely oči). Podle Kešnera (1957) vyvolává-li čpavek podráždění očí, je jeho koncentrace 26krát vyšší než je koncentrace přípustná a příliš mnoho čpavku a nedostatečné větrání nejen že vyvolává podráždění očí, ale snižuje u kuřat i rychlost růstu. Soudím tedy, že to byla nedostatečná výměna vzduchu, která nepříznivě ovlivnila přírůstky kuřat v posledním období výkrmu.

Avšak z matematicko-statistického zpracování vyplývá, že rozdíly v přírůstcích v jednotlivých obdobích nejsou průkazné. ($P < 0,5$).

I. Ø váhy v jednotlivých obdobích v g

Skupina	Počáteční stav	Ø váha ve stáří (dnů)						
		2	20	30	40	50	70	96
Pokusná	300	39,4	146,20	249,24	379,10	481,64 ^{*)}	954,20	1279,40
Kontrolní	80	39,4	138,05	224,20	343,00	496,00	895,40	1335,30

^{*)} Kokcidióza

Ztráty a zdravotní stav

Ztráty kohoutků úhynem jsou uvedeny v tabulce II.

II. Ztráty kuřat úhynem

Skupina	Počáteční stav	Úhyn v období v %							Úhyn celkem v %	Koneč. stav
		1—10 dnů	10—20 dnů	20—30 dnů	30—40 dnů	40—56 dnů	56—70 dnů	70—90 dnů		
Pokusná	300	10	—	—	—	0,34	3,66	1	15	255
Kontrolní	80	12,5	—	—	—	—	—	—	12,5	70

Vyšší ztráty ve skupině pokusné o 2,5 % byly způsobeny kokcidiózou, kterou kuřata onemocněla ve stáří 6 týdnů. Na kokcidiózu uhynul pouze 1 kus. Později bylo zabito 14 kohoutků, následkem kokcidiózy zakrslých.

Hluboká podestýlka začala biochemicky pracovat (zahřívát se) teprve za 6 týdnů po jejím založení, tedy tehdy, když kokcidióza u kuřat již proběhla, takže se podestýlka nemohla plně při omezování kokcidiózy uplatnit. Přesto byl úhyn minimální.

Hodnocení vykrmených zvířat

Hodnocení vykrmených kohoutků se provádělo metodou prof. dr. Podhradského:

v živém stavu před zabitím (na našem pracovišti) a

v mrtvém stavu po oškubání (v DZ Lakta, Malé Poříčí).

Výsledky jatečného hodnocení kohoutků v mrtvém stavu jsou shrnuty v tabulce III.

III. Jatečné hodnocení v mrtvém stavu

Skupina	Počet hodnocených kusů	Zmasilost protučnění	Typ	Součet bodů
Pokusná	40	8,68	3,33	12,02
Kontrolní	20	9,47	3,40	12,87

Z tabulky vyplývá, že kohoutci v kontrolní skupině při bodování dosáhli lepších výsledků. Ovšem konečná průměrná váha před zabitím byla u nich také o 4,18 % lepší. U kohoutků v kontrolní skupině byla hlavně lepší zmasilost, a to o 0,79 bodů. V jatečném typu byly obě skupiny téměř stejné. Pokud jde o barvu kůže, byla tato u kohoutků z hluboké podestýlky vlivem tlumeného osvětlení světlejší, což je příznivé.

Sledování stavu hluboké podestýlky

Stav hluboké podestýlky během celé doby výkrmu byl dobrý. Podestýlka pérovala, nezanechávala stopu po šlěpěji a byla přiměřeně suchá (po smačknutí v ruce se rozsypávala). Chemické a biologické pochody začaly v podestýlce probíhati teprve za 6 týdnů po jejím založení, kdy již množství trusu v podestýlce bylo značně vysoké. Podestýlka se začala v té době zahřívat a teplota v jejích středních vrstvách dosahovala 30° C. Následkem biochemických pochodů se změnila struktura podestýlky, takže koncem výkrmu nebyla v podestýlce ve spodních vrstvách struktura slámy a hoblin již patrná.

Potřeba práce

Ošetření 300 kuřat ve skupině pokusné si vyžádalo denně 35 min. pracovního času. Založení hluboké podestýlky si vyžádalo 8 hodin. Tedy při 94denním výkrmu kuřat bylo na jedno vykrmované kuře v pokusné skupině vynaloženo 12 minut 30 vteřin pracovního času. V kontrolní skupině bylo vykrmováno 80 kuřat. Jejich ošetřování si vyžádalo denně také 35 minut pracovního času. Při 96denním výkrmu kuřat bylo na jedno vykrmované kuře vynaloženo 41 minut 6 vteřin pracovního času, tedy přibližně čtyřikrát více než v pokusné skupině.

Pokus III

Metodika pokusu

Třetí pokus výkrmu kuřat na hluboké podestýlce při nepřetržitém tlumeném umělém osvětlení byl započat 25. IX. a ukončen 18. XII. 1956 po dvanáctitýdenním výkrmu. K pokusu bylo použito pro nedostatek materiálu netříděných jedno-

denních kuřat kříženců RI×LB. Do skupiny pokusné bylo dáno na plochu 12,80 m² celkem 320 kuřat (25 kusů na 1 m²), tedy o 2 kusy na 1 m² více než při předcházejícím pokuse, protože doba výkrmu byla zkrácena ze 14 na 12 týdnů. Do kontrolní skupiny pak bylo dáno 80 kuřat (12 kusů na 1 m²).

Dále bylo při tomto pokuse postupováno stejně jako při pokuse předcházejícím. Stejným způsobem bylo v kontrolní i pokusné skupině řešeno větrání, osvětlování i tepelný zdroj. Hluboká podestýlka však nebyla zakládána nová, ale bylo použito podestýlky staré z předcházejícího pokusu. Podestýlka byla před zástavem kuřat z důvodů zdravotních podrobena sterilizaci. Sterilizace byla provedena podle návodu uveřejněného švýcarským časopisem „Geflügelhof“ v roce 1955. Vrchní silně zatrušená vrstva podestýlky, asi do výše 5 cm, byla odvezena na hnojiště. Zbývající podestýlka se nakupila na hromadu asi do výše 100 cm a prolila se studenou vodou. Takto se nechala podestýlka zapařovat v kupě po 2 dny (teplota uvnitř kupy dosáhla až 70° C), načež se rozhrabala a nechala 1 den zchladit. Poté byla opět nakupena, a to tak, aby se vrchní vrstvy dostaly do podoby a předcházející proces se ještě jednou opakoval. Pak se takto sterilizovaná podestýlka urovnala a přistlala se na ni nová vrstva stelivového materiálu (3 koše dřevěných hoblin, 3 koše řezané pšeničné slámy a 4 koše stelivové rašeliny). Dále na rozdíl od předcházejícího pokusu nebyla podestýlka během celé doby výkrmu přistýlána, ani nebylo prováděno vápnění. Ošetřování podestýlky se omezilo jen na každodenní urovnávání a prohrabávání povrchu až do stáří kuřat 10 týdnů. Pak pro nedostatek místa nebyla již ani tato povrcnová úprava prováděna.

Odlišně bylo ještě postupováno v otázce krmení. Do stáří 7 dnů dostávala kuřata v obou skupinách jen drcenou pšenici. Od té doby pak krmná dávka sestávala z:

80 % bílkovité směsi pro kuřata

15 % ječného šrotu

5 % ovesného šrotu a

0,6 % suš. odstřed. mléka

Tato míchanice byla kuřatům podávána až do stáří 21 dnů čtyřikrát denně v suchém stavu v běžně používaných krmítkách, umístěných na prkénkách. Od 3 týdnů stáří bylo však kuřatům krmivo podáváno jen jednou denně v poloautomatických krmítkách, upravených na zavěšení,*) aby kuřata nemohla vyhrabávat krmivo do podestýlky a ošetřovatelka při každodenní úpravě podestýlky nebyla zdržována v práci odstavováním krmítek s podstavci. V posledních čtrnácti dnech výkrmu byla z krmné dávky úplně vypuštěna bílkovitá směs a bylo krmeno jen směsí složenou z kukuřičného šrotu a bramborových vloček. Pro obohacení bílkovinami byla míchanice vlhčena odstředěným kyselým mlékem v množství 40 g na kus a den. Protože se přešlo na krmení vlhčené, muselo být tedy v těchto posledních čtrnácti dnech krmeno opět čtyřikrát denně.

Řezanou zelenou pící, červenou mrkev a rybí tuk dostávala kuřata jako v předcházejícím pokuse.

Kokcidióza, kterou kuřata v pokusné skupině onemocněla, byla léčena opět sulfaquanidinem.

*) Tento způsob úpravy krmítek je v cizině běžný.

Výsledky pokusu

Růst a váhové přírůstky

Výsledky růstu a váhových přírůstků u kohoutů ukazuje tabulka IVa, u slepiček tabulka IVb.

IV a. Průměrné váhy kohoutků

Skupina	Počet kusů	Průměrné váhy v g ve stáří						
		5 dnů	14 dnů	28 dnů	42 dnů	56 dnů	70 dnů	84 dnů
Pokusná	149	54,27	106,22	247,53	433,16	685,45	939,59	1.157,34
Kontrolní	36	52,87	107,05	235,00	433,88	661,67	928,90	1.164,45

IV b. Průměrné váhy slepiček

Skupina	Počet kusů	Průměrné váhy v g ve stáří						
		5 dnů	14 dnů	28 dnů	42 dnů	56 dnů	70 dnů	84 dnů
Pokusná	142	54,27	102,78	241,77	393,02	577,32	794,64	943,09
Kontrolní	41	52,87	102,74	217,86	382,57	560,85	771,70	948,91

V tomto pokuse se opětjevila v pokusné skupině do stáří kuřat 10 týdnů tendence vyšších váhových přírůstků. (Výjimku tvoří období, kdy kuřata v této skupině onemocněla kokcidiózou.) V období od 10 do 12 týdnů došlo však znovu k poklesu váhových přírůstků, přestože elektrický ventilátor byl přes den neustále v provozu. Větrání však nebylo ještě dostatečné, protože byl v ovzduší cítit čpavek. Podle Kešnera (1957), je-li čpavek vnímán čichem, činí jeho koncentrace v ovzduší pětinasobek koncentrace přípustné. Tedy pravděpodobně nedosta-
tečné větrání způsobilo opět, že konečná průměrná váha byla ve skupině pokusné u kohoutků o 0,62 % a u slepiček o 0,61 nižší. Tento rozdíl je však nepatrný, takže nemusí být brán vůbec v úvahu.

Matematicko-statistické zpracování ukázalo, že váhové rozdíly obou skupin v jednotlivých vážních obdobích opět nejsou průkazné, až na období ve 4 týdnech. ($P < 0,1$.)

Spotřeba krmiva

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku byla ve skupině pokusné (viz tabulka č. V) o 3,72 % nižší než v kontrole. Činila ve stáří kuřat 10 týdnů v pokusné skupině 4,963 kg, v kontrolní skupině 6,147 kg a ve stáří kuřat 12 týdnů v pokusné skupině 5,614 kg, v kontrolní skupině 5,823 kg na 1 kg přírůstku. Příčina nižší spotřeby krmiva v pokusné skupině spočívá jednak ve dvojnásobné hustotě kuřat (totiž od stáří 8 do 12 týdnů byla kuřata téměř bez pohybu), v tlumeném osvětlení a v účinku vitaminu B₁₂, který se v hluboké podestýlce vlivem její biochemické činnosti tvoří a který zvyšuje využití krmiva lepším zhodnocením rostlinných bílkovin.

Dosažená spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku jak v kontrolní, tak v pokusné skupině by se mohla zdát, v porovnání s údaji zahraniční literatury, vysoká. Jak

V. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku

Skupina	Období od 5 dnů do 70 dnů (10 týdnů)				Období od 5 dnů do 84 dnů (12 týdnů)			
	stav	spotřeba krmiva na kus v g	přírůstek ♂ + ♀ v g	Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v g	stav	spotřeba krmiva na kus v g	přírůstek ♂ + ♀ v g	Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v g
Pokusná	311,36	4.043,79	814,58	4.963 (96,30%)	310,59	5.605,70	998,52	5.614 (96,28%)
Kontrolní	78,00	4.100,87	796,70	5.147 (100,0%)	77,96	5.882,20	1.010,00	5.823 (100,0%)

je však známo, je spotřeba krmiva na 1 kg přírůstků hlavně otázkou kvality krmiva. Pokud jde o kvalitu krmiva, bylo při pokuse použito běžného krmiva, které mají dnes drůbežářské závody k dispozici. Proto také spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku odpovídá běžné spotřebě krmiva při výkrmu v klecích nebo odchovných.

Ztráty úhynem a zdravotní stav

Zdravotní stav v obou skupinách byl celkem dobrý a ztráty úhynem byly nízké (viz tab. VI). Do stáří 12 týdnů uhynulo v pokusné skupině 3,43 % kuřat, v kontrolní skupině pak 2,50 %. Vyšší procento ztrát v pokusné skupině způsobila kokcidióza, kterou onemocněla kuřata mezi 5–6 týdnem. Na kokcidiózu uhynulo 0,95 %. V kontrolní skupině kokcidióza nepropukla. Kokcidióza u kuřat pokusné skupiny měla však tentokrát mnohem slabší, zato však o něco déle trvající průběh, než při předcházejícím pokuse, což je patrné na váhových přírůstcích.

VI. Uhynutí kuřat do stáří 12 týdnů v %

Skupina	Počáteční stav	Úhyn v období v %							Úhyn celkem v %	Koneč. stav
		0–5 dnů	5–14 dnů	14–28 dnů	28–42 dnů	42–56 dnů	56–70 dnů	70–84 dnů		
Pokusná	320	1,25	0,63	0,31	0,95	0,31	—	—	3,43	309
Kontrolní	80	2,50	—	—	—	—	—	—	2,50	78

Hodnocení vykrmených kohoutků se provádělo opět v živém stavu na našem pracovišti a v mrtvém stavu po zbavení peří (po opanení) na DZ Lakta — Malé Poříčí. Výsledky jatečného hodnocení ukazuje tabulka VII.

VII. Jatečné hodnocení v živém stavu

Skupina	Počet případů	Zmasilost + protučnění	Typ	Součet bodů
Pokusná	149	8,24	3,89	12,13
Kontrolní	35	8,12	3,94	12,07

Jak z této tabulky vyplývá, byla jatečná hodnota kohoutků obou skupin stejná. Rozdíl v počtu bodů při hodnocení kohoutků v živém stavu činí jen 0,05 bodů ve prospěch skupiny pokusné.

Tento rozdíl je neprůkazný ($P < 0,1$).

Ochutnávací zkoušky

Ochutnávací zkoušky byly provedeny v Ústavě pro výzkum vnitřního obchodu v Praze, a to na 2 kusech z každé skupiny. Zkoušek se zúčastnili 4 zástupci pro výzkum vnitřního obchodu a 2 zástupci MPP. Ohodnocení bylo provedeno podle běžné bodovací soustavy.

Chuť masa i tuku byla u obou skupin příjemná až lahodná, vůně příjemná až aromatická, štavnatost a křehkost jemná.

Tyto ochutnávací zkoušky ukázaly, že hluboká podestýlka nezachovává masu žádnou pachutí.

Stav hluboké podestýlky

Stav hluboké podestýlky v průběhu pokusu byl velice dobrý. Podestýlka opět pérovala a při smačknutí v ruce se rozsypávala. První týden po zástavu kuřat podestýlka následkem provedené sterilizace hřála. Namátkově měřená teplota v tomto období dosahovala ve středních vrstvách podestýlky 25°C . Poté však podestýlka chladla a teplota klesla až na 11°C . Zahřívat se začala až v období 6–8 týdnů stáří kuřat jako při předcházejícím pokuse. Z toho by bylo možno usuzovat, že provedením sterilizace se ničí nejen patogenní mikroorganismy, ale i mikroorganismy žádoucí pro biologickou činnost podestýlky. A tak biochemické procesy probíhají v podestýlce v plné míře teprve tehdy, když je v ní dostatečné množství čerstvého trusu a tedy i mikroorganismů.

Potřeba práce

Potřeba práce se při tomto pokuse v pokusné skupině snížila v důsledku zjednodušení ošetřování podestýlky, takže ošetření 320 kusů kuřat v pokusné skupině si nevyžádalo ani celých 30 minut denně. Provedení sterilizace podestýlky si vyžádalo 16 hodin práce. Tedy celkem při dvanáctitýdenním výkrmu (84 dnů), bylo na jedno vykrmené kuře v pokusné skupině vynaloženo 10 minut 48 vteřin pracovního času. V kontrolní skupině ošetřovala ošetřovatelka 80 kusů kuřat 35 min. denně. Při osmdesátitýdenním výkrmu kuřat bylo na jedno kuře vynaloženo 36 minut 42 vteřiny pracovního času, tedy triapůlkrát více než v pokusné skupině.

Souhrn výsledků a diskuse

Provedené pokusy s výkrmem kuřat na hluboké podestýlce při nepřetržitém tlumeném umělém osvětlení v porovnání s výkrmem kuřat na vyměňovaných podestýlkách přinesly tyto výsledky.

1. Jako materiál pro hlubokou podestýlku se osvědčila stelivová směs, jejíž podstatnou část tvořila rašelina, a to směs složená ze

- 40 objemových procent stelivové rašeliny,
- 30 objemových procent pšeničné slámy a
- 30 objemových procent dřevěných hoblín.

Z cizích autorů dobrých výsledků s hlubokou podestýlkou ze slámy a rašeliny dosáhl W a r o g u i e z (1957), který také dává této stelivové směsi před jinými přednost.

2. Hluboká podestýlka, složená ze samé řezané slámy, doporučovaná H o u r d i n e m (1954) a jinými, se v našich podmínkách neosvědčila. Pokus I, ve kterém bylo použito pro hlubokou podestýlku samotné řezané slámy, byl v důsledku špatného a hygienicky nevyhovujícího stavu podestýlky a tím i rychlého rozšíření kokcidiózy kuřat předčasně uzavřen. Rovněž špatných zkušeností s hlubokou podestýlkou ze samotné řezanky získal u nás T l á s k a l (1952—53) při svých pokusech s chovem nosnic na hluboké podestýlce.

3. V otázce růstu a váhových přírůstků nebylo u kuřat v pokusných skupinách, vykrmovaných na hluboké podestýlce při umělém tlumeném osvětlení, průkazně dosaženo vyšších váhových přírůstků, jak se na základě literárních údajů četných autorů předpokládalo. Do stáří 10 týdnů se u kuřat v pokusných skupinách jevila sice tendence lepšího růstu (průměrné váhy sexovaných kohoutků v pokuse II byly ve stáří 10 týdnů o 6,86 % vyšší a v pokuse III o 1,15 %), ale tyto rozdíly, matematicko-statisticky zpracovány, nebyly průkazné. ($P < 0,1$.) Ve výkrmovém období od stáří 10 týdnů byly přírůstky vykrmovaných kohoutků v pokusných skupinách dokonce nižší, takže konečná průměrná váha byla u nich v pokuse II o 4,33 %, v pokuse III o 0,62 % nižší. Tyto rozdíly v konečných průměrných váhách jsou také neprůkazné. ($P < 0,1$.)

U vykrmovaných kuřat v pokusných skupinách se tedy na rozdíl od údajů mnoha autorů (K a k u t + D e b r e c z e n i, 1955, S v ě č i n, 1948, E b e l l, 1956) neprojevil průkazně vliv šera a vitaminu B₁₂ tvořícího se v hluboké podestýlce, na zlepšení růstu a zvýšení váhových přírůstků. Příčinou toho bylo nedostatečné větrání výkrmny, které mělo za následek zvýšení koncentrace čpavku ve vzduchu, hlavně v posledním období výkrmu, což potvrzuje snížení váhových přírůstků v tomto období.

4. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku byla u kuřat v pokusných skupinách o 3,72 % nižší než u kuřat v kontrole. Rovněž nižší spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku při výkrmu za šera dosáhl S v ě č i n (1948), K o l p a k o v o v a (1949) a jiní. Také při výkrmu kuřat na hluboké podestýlce zaznamenávají v cizině (D i a s, 1951) větší využití krmiva.

5. Ztráty úhynem na rozdíl od většiny autorů (R e i t z e r a, 1951, N i k o l a i e, 1954, K a k u t a, 1955 a jiných) byly v pokusných skupinách nepatrně vyšší. U pokusu II o 2,5 %, u pokusu III o 0,93 %. O něco vyšší procento ztrát v pokusných skupinách bylo způsobeno kokcidiózou, kterou kuřata v těchto skupinách onemocněla. Průběh kokcidiózy byl však velice mírný. Léčení bylo prováděno podáváním sulfaquanidinu. Vzhledem k tomu, že v dnešní době máme již proti kokcidióze několik preventivních léků, jako např. nitrofurazon, nicarbazin apod., kterých se používá při výkrmu a odchovu kuřat v cizině běžně a začíná používat i u nás, nemusíme se kokcidiózy obávat.

6. Jatečná hodnota vykrmených kohoutků byla v pokusné i kontrolní skupině téměř stejná ($P < 0,1$).

7. Ochutnávací zkoušky prokázaly, že hluboká podestýlka nezanechává masu žádnou pachutí.

8. Potřeba pracovního času na jedno vykrmené kuře byla v pokusné skupině triapůlkrát až čtyřikrát menší než v kontrolní skupině. Z toho vyplývá, že jedna

pracovní síla by mohla na hluboké podestýlce vykrmovat až čtyřikrát více kuřat než na vyměňovaných podestýlkách, tedy asi 4.000 kusů.

Z provedených pokusů vyplývá, že výkrmem kuřat na hluboké podestýlce při nepřetržitém tlumeném osvětlení nebylo sice v otázce váhových přírůstků a úhynu kuřat dosaženo lepších výsledků než při výkrmu na vyměňované podestýlce při přirozeném osvětlení, jak se na základě prací četných autorů předpokládalo. Konečná průměrná váha a jatečná hodnota vykrmených kohoutků byla při obou způsobech výkrmu stejná. Ztráty úhynem byly při výkrmu na hluboké podestýlce nepatrně vyšší. Zato však potřeba práce na jedno vykrmené kuře byla při výkrmu na hluboké podestýlce tři- až čtyřikrát nižší než při výkrmu na vyměňovaných podestýlkách. Rovněž nižší byla i spotřeba krmiva, a to o 3,72 %.

Celkový souhrn

Provedené pokusy potvrdily zahraniční zkušenosti, ukazující na značnou úsporu práce při používání hluboké podestýlky, a dále potvrdily i možnost vysokého obsazení kuřat na 1 m² a možnost úspěšného výkrmu v halách bez oken. Zároveň však přinesly poznatek, že otázka výkrmu kuřat na hluboké podestýlce bez přirozeného světla je poměrně složitá a vyžaduje hlubšího výzkumu hlavně v otázce větrání, umělého osvětlování a používání různých stelivových materiálů.

Pro naši praxi je tato metoda výkrmu doporučitelná jen za předpokladu pečlivého ošetřování podestýlky, dobrého větrání a za použití krmiv dobře vyvážených z hlediska vitaminových zdrojů.

Literatura

- Coles R.: Materials for deep litter. Agriculture 1953, roč. LIX, č. 11. — Dachnovskij N.: Soděržanije kur na glubokoj podstilke. Pticevodstvo 1956, č. 9, str. 24-29. — Dias R.: Nové poznatky s hlubokou podestýlkou v odchovných a kurnících. Náš chov, 1951, str. 323. — Ebbell H.: Moderne Produktion und Verwertung von Schlachtgeflügel. Deutsche Wirtschaftsgeflügelzucht 1956, r. 8, č. 43. — Geflügelhof 1955, str. 697: Wie kann man Tiefstreu trocken erhalten. — Hourdin G. B.: Elevage au sol sans lumière naturelle. 1954. B. N. A., A. 1,133, Paříž. — Kakut + Debreczeni: Csibenevelés mélyalmon. Magyar állatorvosok Lapja 1955, č. 2, str. 53-57. — Kennard D. C.: Compost (built — up) litter as a sanitation procedure. World's Poultry Sci. J. 1954, r. 10, č. 1, str. 40-44. — Kennard D. C. + Chamberlin: Hluboká podestýlka a její působení. Český překlad TS 1.125/53. — Nikolai F.: Die Kücken-Aufzucht auf Pferdemit. Dsch. Geflügelztg. 1954, r. 3, str. 2-4. — Prikolotina K. T.: Odchov kuřat a chov drůbeže na farmách v Anglii a ve Skotsku. Drůbežnictví, 1955, str. 171. — Procházková St.: Výkrm kuřat na hluboké podestýlce. Drůbežnictví 1956, č. 7. — Reitzer H.: Dauerstreu im Hühnerstall. Geflügelhof 1951, č. 28, str. 459-460. — Smětněv a kolektiv: Vyrážčivaniye cypljat na glubokoj podstilke. Pticevodstvo 1957,

č. 1, str. 26-31, Moskva. — Svěčin K. B.: Rost i razvitije sel'skochozjajstvennyh životnyh. Gosudarstvennoje izdatel'stvo sel'skochozjajstvennoj literatury SSSR, Kijev, 1956. — Warogüez P.: Au poulailler la litière permanente et la production des oeufs. Agric. pratique 1957, r. 121, č. 1, str. 28-29.

Скоростной откорм цыплят на глубокой подстилке при непрерывном ослабленном искусственном освещении

Произведенные автором опыты подтвердили результаты зарубежных опытов, указывающих на значительную экономию труда и небольшую экономию корма при применении глубокой подстилки, а кроме того подтвердили также возможность высокой плотности посадки цыплят на один квадратный метр и возможность успешного откорма в цыплятниках без окон. Одновременно, однако, опыты показали, что вопрос откорма цыплят на глубокой подстилке без естественного света является сравнительно сложным и требует дальнейшего глубокого исследования, главным образом в отношении вентиляции, искусственного освещения и применения различных подстилочных материалов.

Для нашей практики этот метод рекомендуется применять только при условии тщательного содержания подстилки, хорошей вентиляции и при использовании кормов хорошей питательной ценности в смысле содержания витаминов.

Die Schnellmast von Hühnern bei Tiefstreu und bei ununterbrochen gedämpfter künstlicher Beleuchtung

Die durchgeführten Versuche bestätigen ausländische Erfahrungen über beträchtliche Arbeitersparnis und kleinere Futterersparnis bei Anwendung von Tiefstreu. Durch diese Versuche konnte auch eine hohe Besatzung der Hühner pro Quadratmeter und die Möglichkeit einer erfolgreichen Mästung in Hallen ohne Fenster bestätigt werden. Man gelang jedoch zur Erkenntnis, daß die Frage der Hühnermast bei Tiefstreu ohne natürliches Licht verhältnismäßig kompliziert ist und einer weiteren eingehenden Forschung hauptsächlich bezüglich der Lüftung, künstlicher Beleuchtung und Anwendung von verschiedenem Streumaterial bedarf.

Für unsere Praxis ist diese Methode nur unter Voraussetzung von sorgsamer Pflege der Stallstreu, guter Lüftung und Anwendung von Futtermitteln, die eine gute Ausgeglichenheit vom Gesichtspunkt der Vitaminquellen besitzen, empfehlenswert.

Forced Feeding of Chickens on Deep Bedding with Constant Use of Artificial Dim Lighting

The experiments made confirmed experience abroad indicating substantial saving in labour and a smaller saving in feed when deep bedding is used, and further confirmed the possibility of having higher number of chickens per square metre and of feeding successfully in poultry houses without windows. Finding was made, however, that the

question of feeding chickens on deep bedding without natural light is a relatively complicated one and requires further and more profound research, chiefly in regard to ventilation, artificial lighting and the use of different bedding materials.

For practice in our country this method of feeding can be recommended only if care is taken of the bedding, if there is good ventilation and if the feed is well balanced from the viewpoint of sources of vitamins.

Vliv teploty prostředí na užitkovost zvířat

Повышенная температура среды оказывает неблагоприятное влияние
на продуктивность животных

Le température élevée du milieu influence défavorablement la productivité
des animaux

Inž. J. KUČHTA

Výzkumný ústav strojů chladicích a potravinářských

Došlo dne 18. X. 1958

Úvod

Při výstavbě stájí je brán v úvahu i požadavek, aby stáje poskytovaly pro ustájený dobytek vhodné mikroklimatické podmínky. Hlavní zřetel přitom bývá brán na zajištění příznivého mikroklimatu v zimním období, zatímco v letním období se považuje za samozřejmé, že mikroklima je příznivé v důsledku možnosti intenzivního provětrávání stájí. Ve skutečnosti se však dosti často vyskytují i takové stáje, kde v letním období dochází ke zvyšování teploty a k výskytu pocitu dusna. To je následek jednak přílišného prohřívání některých částí stavební konstrukce stáje za horkých letních dnů, hlavně u stáje lehčí konstrukce a bez půdního skladovacího prostoru, jednak následek málo intenzivního větrání.

Jelikož zvýšená teplota prostředí snižuje produktivitu zvířat ještě nebezpečněji než teplota nízká, je třeba tuto okolnost uplatňovat při stavením řešení stájí a při řešení větracího zařízení. V některých případech, tj. ve stájích pro ustájení zvířat zvláště náročných na mikroklimatické podmínky, bylo by možno v budoucnu použít i zařízení na chlazení vzduchu.

Význam vysokých teplot pro živý organismus

Teplota těla je nejlepším měřítkem stavu tepelného hospodářství. Normální tělesná teplota (měřená *per rectum*) je u člověka 37,2° C, u evropských dojivých krav 38° C, u indických tropických krav asi 38,5° C a u vepřů 38,9 až 39,4° C. U lidí je teplota těla téměř nezávislá na teplotě okolí. Jinak je tomu u zvířat. Zvířata jsou vybavena termoregulačními orgány, které je dokáží ochránit před chladem, ale většinou postrádají schopnost čelit vyšším teplotám okolí. To má za následek stoupání tělesné teploty. Tak např. u krav evropského původu nastává již při okolní teplotě 24° C

vzrůstání tělesné teploty a dosahuje při teplotě okolí $40,5^{\circ}\text{C}$ kritické teploty $41,5$ až 43°C (podle velikosti zvířete, druhu srsti, dojivosti a plemene). U tropických druhů krav začíná tělesná teplota stoupat při $32,5$ až 35°C a dosahuje kritických hodnot $40,5$ až 41°C při okolní teplotě $40,5^{\circ}\text{C}$. Vzrůst tělesné teploty má neprodleně za následek snížení přijímání potravy, snižování dojivosti nebo jiné produkční činnosti. Pokusy na farmě Grassland u USA poblíž Kolumbie bylo zjištěno, že průměrný denní přírůstek váhy u skupiny 34 volů činil $1,13$ až $2,04\text{ kg}$ během studeného června, 0 až $1,13\text{ kg}$ během horkého srpna a $0,5$ až $1,6\text{ kg}$ během studenějšího září. Protože během srpna nebyl žádný nedostatek krmiva, zvířata nebyla zvláště obtěžována hmyzem, ani nebyla vystavena přímému slunečnímu záření, lze mít za to, že snížení váhových přírůstků nastalo následkem vysoké teploty okolí. Podobné údaje možno uvést i pro jiné druhy živočišné produkce. Je jasné, že využití krmiva je v tomto případě špatné. Tato okolnost se projevuje hlavně v krajích, kde vedle vysoké teploty je nutno počítat ještě s vysokou relativní vlhkostí vzduchu. V zemích s velkým zalidněním je každé snížení živočišné produkce velmi významné. Zvyšování tělesné teploty jako následek vysoké teploty okolí je tedy třeba omezit, protože zvířata nemají zvlášť velkou možnost regulovat své tepelné hospodářství.

Při látkových přeměnách v těle živočichů se uvolňuje teplo. Množství tepla, které tělo produkuje, závisí na intenzitě fyzické námahy, kterou živočich vyvíjí při své činnosti, na váze těla a na produkční činnosti (produkce mléka a vajec apod.). Teplo se uvolňuje v jednotlivých buňkách a je tedy úměrné tělesné váze. Srovnáním množství tepla, které se vyvine v lidském těle a v těle hovězího dobytka, se zjistilo, že produkce tepla na jednotku váhy je prakticky stejná. Aby se vyloučil vliv váhy těla, vztahují se údaje o produkci tepla na jedinice normální váhy a velikosti, u lidí se tím myslí muž o váze 70 kg , vysoký 170 cm .

Celkové množství tepla, které je produkováno tělem, je dáno součtem bazálního metabolismu a tepla uvolněného různou činností nad hodnotu bazálního metabolismu. Bazální metabolismus je produkce tepla při základní látkové výměně, to je v dokonalém klidu těla (hluboký, klidný spánek) bez zažívání v tepelně neutrálním prostředí. Bazální metabolismus zdravého muže je asi 70 kcal/h . U žen je nepatrně nižší, patrně v důsledku jejich větší (relativně necitlivé) podkožní vrstvy tuku nebo poměrně nižšího množství svalů (metabolicky aktivních). Pro zvířata nejsou spolehlivé údaje o hodnotách bazálního metabolismu. Při tělesné práci nebo jiné činnosti produkce tepla stoupá. Tak např. již při volné chůzi je produkce tepla dvojnásobná proti bazálnímu metabolismu. Člověk při sprintu na dráze 60 m a kůň při trysku na 400 m vydají stonásobné množství tepla než za klidu. Kráva, která nadojí za den $13,5$ až $22,5\text{ kg}$ mléka, má asi dvakrát větší produkci tepla než kráva, která nedojí. Je tedy nemožné dosáhnout při vysoké teplotě okolí vysokého pracovního výkonu současně s dobrou dojivostí a přírůstkem na váze, neboť tyto činnosti zvyšují produkci tepla a jeho odvádění je zmenšeno. Produktivita však může být zvýšena i za teplého počasí chlazením zvířete nebo jeho okolí.

Množství tepla produkováného tělem musí být dostatečně kryto přijímanou potravou. Poměr mezi vydanou energií (požadované produkty) a přijímanou energií (krmivo) může být označen jako „účinnost“. Podle toho 60 až 90% dodané energie (podle povahy a velikosti produkční činnosti) se přeměňuje na tepelné ztráty. Toto ztrátové teplo musí být odvedeno z těla, aby se předešlo zvýšení tělesné teploty, neboť vysoká teplota zhoršuje účinnost. Při zvyšování tělesné teploty se životní děje v tkáni urychlují až dosáhnou jisté mezní hodnoty, kdy účinkem tepla dochází k poškození tkání, k zpomalení nebo i k zastavení životních dějů — k smrti. Kdyby naopak teplota těla klesala v důsledku nadměrného odebrání tepla, docházelo by ke zpomalování životních dějů v tkáni nebo až k jejich zastavení.

Následující údaje z Missouri Climatic Laboratory udávají závislost mezi okolní teplotou a produkcí mléka a tepla u jerseyké krávy o váze 350 kg, a u krávy zebu přibližně stejné váhy. Jerseyká kráva vyvinula při teplotě okolí 10° C 700 kcal/h a nadojila 13,6 kg mléka za den. Při teplotě okolí 37,8° C vyvinula jen 400 kcal/h. Kráva zebu nadojila při teplotě 10° C 3,6 kg mléka za den a produkovala 500 kcal/h, kdežto při teplotě 37,8° C vydávala 370 kcal/h. Menší produkce mléka u krávy zebu vysvětluje její menší choullostivost vůči vysokým teplotám, neboť neprodukuje tolik tepla a nemusí je sdělovat okolí. K zamezení stoupání tělesné teploty při vysoké teplotě okolí snižují zvířata a většina lidí svůj pracovní výkon a tím produkci tepla. Malátnost za horkého počasí je tedy termoregulačním procesem. Vzátaženo na čtvereční metr povrchu těla ukazuje se u evropských krav úbytek tepla ze 175 kcal/m²h při 10° C okolní teploty na 100 kcal/m²h při 40,6° C, tj. o 40 %. Toto snížení produkce tepla nastane snížením činnosti žláz s vnitřní sekrecí, tím přijímáním menšího množství potravin a sníženou produkcí mléka apod., což však nastane při dostatečně pomalém přechodu na vysoké teploty. Nastane-li prudké stoupnutí teploty okolí, je nebezpečí přehřátí těla, neboť produkce tepla při látkové výměně se vzrůstající teplotou těla roste.

Aby teplota těla zůstávala stejná, musí se produkované teplo odvést do okolí. Toto sdílení tepla se děje vedením, prouděním, sáláním, vypařováním potu a dýcháním. Tepelná ztráta vedením je zpravidla málo významná a je omezena jen na části povrchu, které se dotýkají jiných pevných těles. Větší část tepla se odvádí prouděním a sáláním, je to tak zvané „suché ochlazování“. Toto je ale závislé na rozdílu teplot těla a okolí. Tepelná ztráta vypařováním může být velmi rozdílná podle teploty okolí. U normálně oblečeného muže v klidu stoupá množství tepla odvedeného vypařováním velmi pomalu z 18 % celkové produkce tepla při okolní teplotě 10° C na 30 % při 26,7° C. Dosáhne-li teplota okolí 26,7 až 29° C nastává náhlý výron potu a tím velké zvětšení podílu ochlazováním vypařováním, tedy tzv. „mokré ochlazování“ těla. Vypařování roste asi o 10 % na každých 0,5° C zvýšení teploty okolí. Podíl mokrého ochlazování na celkovém výdeji tepla normálně oblečeného muže při různých teplotách okolí je tento:

29 ° C		40 %
36 ° C		100 %
37,8° C		120 %
40,6° C		160 %
43,3° C		200 %

To značí, že stoupne-li teplota okolí nad teplotu těla, je nutno odvést vypařováním nejen celé produkované teplo, ale nádavkem ještě teplo přijaté z okolí. Vyměšování potu se dále zvětšuje tělesnou prací. Těžce pracující člověk při vysoké teplotě okolí a malé vlhkosti vzduchu vyměšuje potem 1,1 až 3,5 litru potu za hodinu.

Zatím co lidé, koně a rzezcí se velmi lehce potí a tím dokáží velmi dobře udržovat svou tělesnou teplotu, nemůže se hovězí dobytek, vepř, ovce, drůbež, psi, kočky apod. vůbec nebo velmi omezeně potit. Hlavní část vlhkosti, která se vypaří jejich kůží, je na povrch přiváděna osmosou a difusí. Při zvyšování okolní teploty tyto nepotící se druhy zrychlují dýchání, čímž zvětšují ochlazování vypařováním. Význam ochlazování vypařováním při dýchání u hovězího dobytka vysvětluje z toho, že na 1 m² povrchu těla vydýchá kráva při 21° C šestkrát tolik vlhkosti než člověk.

Jiný způsob zvýšení vypařování, který se vyskytuje u nepotících se druhů, zvláště u psů, tkví v tom, že zvířata vyplazují vlhký jazyk a prudce přes něj dýchají. Tím vzniká jednak přímé ochlazování jazyku zvětšením množství vzduchu proudícího tlamou, jednak ochlazování vedením od více větraných plic. Je samozřejmé, že na velikost vypařování má vliv relativní vlhkost vzduchu.

Jak již bylo řečeno, nastává u člověka při 26,7 až 29° C náhle silné vyměšování potu a pak stále roste o 10 % na každých 0,5° C zvýšení okolní teploty. Naproti tomu u krav

nastává prudké zvýšení vypařování od $15,6^{\circ}\text{C}$ okolní teploty a stoupá až do $26,7^{\circ}\text{C}$. Tato teplota je první kritickou teplotou u krav evropského chovu, neboť od této teploty přestává stoupat ochlazování vypařováním. Další zvyšování okolní teploty má již za následek zvyšování tělesné teploty. U lidí teplota těla nestoupne nad $37,2^{\circ}\text{C}$, protože v důsledku pocení nastane dostatečné ochlazování vypařováním, ovšem pokud není vlhkost vzduchu příliš velká. Druhou kritickou teplotou u krav je $40,6^{\circ}\text{C}$. Při této teplotě je teplota kůže a srsti stejná jako teplota okolí. Protože ochlazování vypařováním se od teploty $25,7^{\circ}\text{C}$ nemění, je teplota okolí $40,6^{\circ}\text{C}$ pro evropský dobytek nesnesitelná. Za působení této teploty se evropské krávy v klimatické komoře hrouť. U indických ras nastává zvyšování tělesné teploty od teploty okolí 35°C a neroste tak rychle. Podíl ochlazování vypařováním na celkovém výdeji tepla je následující: Při okolní teplotě $40,6^{\circ}\text{C}$ připadá u indických krav na mokré ochlazování asi 120 %, u evropských kolem 100 % a u člověka 160 %. To, že u indických krav je podíl mokrého ochlazování větší než u evropských, je patrně následkem toho, že indické krávy mají poměrně větší povrch těla, neboť mají značně větší laloky, čumák, uši a vůbec jsou daleko členitější. Další okolnost, která mluví pro lepší odolnost indických krav proti horku, je jejich menší produkce mléka a tím menší produkce tepla. Toto má dosti značný vliv, neboť dojivé krávy produkují asi dvakrát tolik tepla než krávy nedojící. Je tedy jasné, že není možné dosáhnout vysoké produktivity při vysoké teplotě okolí.

Volně nebo divoce žijící zvířata se nejlépe vyvinují v odpovídajících klimatických podmínkách. Domácí zvířata však jsou chována pro práci nebo za účelem produkování mléka, vajec nebo masa, jako např. vepři, a proto si musí na okolí nejprve zvykat. Ve výkrmnách je zkrmován přebytek určitých potravin, aby byl přeměněn na velmi cenné maso. Podle způsobu krmení se pak dostane maso určité kvality. Tak např. v USA vznikl velmi těžký sádelnatý vepř Corn-Belt-Type v důsledku zkrmování velkých přebytů obilí. Tyto přirozené uhlohydráty jsou v zaživacím ústrojí vepřů přeměněny na tuk. Naproti tomu v Kanadě, Nizozemsku, Dánsku a jinde se pěstují vepři, kteří se hodí spíše na výrobu šunek a slaniny. Nejsou tak tuční jako vepři Corn-Belt-Type, protože jejich potrava sestává hlavně z krmiv bohatých na proteiny. Tento lehčí druh vepřů označovaný "bacon-type" by se stal sádelnatým vepřem, kdyby byl krměn převážně obilím. Protože vepři jsou chováni všude a mohou být krmení téměř vším, zdá se, jako by klima nemělo na vepře vliv. Jak bude dále ukázáno, není to pravda.

Kritická teplota u vepřů je velmi nízká, kolem 21°C pro zvířata o váze do 50 kg a méně než 21°C pro kusy těžší. To znamená, že při stoupnutí teploty okolí nad 21°C musí vepř buď zvýšit své tepelné ztráty, nebo musí snížit svou produkci tepla. Vepři patří mezi nepotící se druhy zvířat. Možnost odvádění tepla má tedy hranice. Sdílení tepla sáláním je slabé následkem podkožní vrstvy tuku. Ochlazování vypařováním je vzhledem k nemožnosti pocení spojeno pouze s dýcháním a je také slabé. Při stoupající teplotě zrychlují vepři rychlost dýchání, ale účinek dýchání slábne, takže při déle trvající teplotě okolí 32°C nastává extrémní sípání, slinění, horečka a skličenost teplem. Velmi účinným může být u vepřů sdílení tepla vedením. Během horkého počasí vyhledávají zvířata vodu nebo vlhkou zemi, případně udržují povrch těla vlhký. Tím se vysvětluje záliba prasat pro válení se v bahně, což je sice „nehygienické“, ale účinné. Aby udrželi rovnováhu mezi produkcí tepla a jeho výdejem, vyhledávají vepři při horkém počasí nejdříve stinná místa nebo jiné možnosti chlazení, nebo omezují svůj pohyb. Ale když teplota okolí překročí na delší dobu 26°C , je nutno značně omezit produkci tepla. To se děje snížením přijímání potravy, čímž klesají váhové přírůstky.

O vlivu chlazení na váhové přírůstky jsou jen omezené údaje. Bylo provedeno několik studií o kritické teplotě u vepřů a všechny doporučují poměrně nízké teploty za optimální. T a n g l (1912) označil za kritickou teplotu pro selata do váhy 45 kg 20 až $23,3^{\circ}\text{C}$ a teplotu nižší než 17°C pro zvířata těžší. C a p s t i c k a a W o o d (1922) ozna-

čili 21°C za kritickou teplotu pro vepře o váze kolem 140 kg , kdežto Deighton (1929) stanovil kritickou teplotu níže než $16,1^{\circ}\text{C}$. Jackson (1938) zjistil, že při teplotě okolí $28,3^{\circ}\text{C}$ byla žravost zvířat největší a že váhové přírůstky byly maximální, měla-li zvířata přístup k bahništi.

Na základě krátkodobých zkoušek v klimatické komoře zjistili Heitman a Hughes (1949) toto: U prasat vážících 30 až 65 kg byly zaznamenány maximální váhové přírůstky při 24°C . U prasat vážících 75 až 120 kg byla optimální teplota $15,6^{\circ}\text{C}$. Příjem potravy a krmná účinnost klesala rychle při teplotách vyšších než $26,7^{\circ}\text{C}$ a při teplotě 33°C bylo na jeden kilogram přírůstek váhy potřeba 13 kg krmiva.

Robinson a Lee (1941) zjistili, že teplota těla, rychlost dýchání a puls rostou při stoupání teploty okolí na $29,4$ až 32°C . Teplota 35°C byla pro zvířata snesitelná jen na doby 7 hod., ovšem jen potud, pokud relativní vlhkost vzduchu nebyla vyšší než 65% . Vypařování nastávalo v tlamě, čenichu a v horních cestách dýchacích zvětšováním objemu dýchaného vzduchu. Při vyšších teplotách nastává silné vyměšování slin, které dosahuje až $500\text{ cm}^3/\text{h}$.

Z výzkumných prací o fyziologickém vlivu okolí na vepře, konaných v poslední době v Purdue (USA), bylo zatím uveřejněno následující: Normální rektální teplota prasat je $38,9$ až $39,4^{\circ}\text{C}$ a počet vdechů 20 až 50 za minutu. Při okolní teplotě 34°C byla u vepřů v úplném klidu a ve stínu naměřena teplota těla až $41,7^{\circ}\text{C}$. Teplota těla $40,6^{\circ}\text{C}$ byla běžná, stejně jako rychlost dýchání 150 až 200 vdechů za minutu. Bylo však naměřeno i 300 vdechů za minutu u prasete v úplném klidu.

O vlivu stínu a sprchování vodou nejsou pro vepře žádné konečné platné hodnoty, ačkoli podobné pokusy s jinými domácími zvířaty byly již dávno prováděny. Ukazuje se však, že chlazení podlahy vepřinců je účinným prostředkem ke snížení teploty těla a tím k vytvoření lepší pohody pro vepře. Dosahují se tím větší váhové přírůstky. Zvířata, chovaná na chlazené betonové podlaze pod otevřenou stínicí střechou, měla teplotu těla od $38,9$ do $39,7^{\circ}\text{C}$, kdežto podobná zvířata v klidu a ve stínu vykazovala teploty těla $40,3$ až $41,8^{\circ}\text{C}$. Rychlost dýchání byla 20 až 60 a 130 až 190 vdechů za minutu. Chlazená zvířata přibírala o $0,146\text{ kg}$ za den více než stejná zvířata v normálním okolí.

Doposud byl uvažován pouze vliv vysoké teploty okolí. Jak je to s působením nízké teploty? Je známo, že psi a ptáci v arktických krajinách spí pohodlně na sněhu i při -35°C a mají při tom tutéž teplotu těla (*per rectum*) a stejný bazální metabolismus jako psi a ptáci v tropech. Jsou známi savci a ptáci, kteří žijí ve východní Sibiři a v severozápadní Kanadě při zimních teplotách -50 až -60°C a mají přitom stejnou teplotu těla. U nich se tedy vyskytuje rozdíl mezi teplotou těla a okolím skoro 100°C . Tento rozdíl teplot je vyrovnáván tělem samým, působením orgánů s vnitřní sekrecí, které řídí produkci tepla nepřímo regulováním chuti k jídlu, tedy přímo tvorbou hormonů. Tyto hormony pak účinně řídí všechny procesy např. produkci mléka, vajec, vzrůst, rozmnožování nebo vzrůst srsti, perí a vlny. Tak např. srst pelichá před příchodem teplých měsíců a dorůstá před příchodem zimy. Řízení hustoty srsti se děje činností žláz přední slinivky, která je závislá na intenzitě slunečního záření. Tato řídicí činnost je zvyšována dědičností a možnostmi vývoje, které vyúsťují do vytváření zvláštních živočišných odrůd pro krajiny polární nebo tropické. Tento rozdíl vynikne srovnáním huňatého eskymáckého psa s bezsrstým psem z Mexika. Totéž platí pro dobytek. Zebu a bývalí, kteří žijí v tropické Asii a Africe, jsou téměř bez srsti, kdežto britský dobytek a hlavně jaci, kteří jsou chováni v chladné, větrné a vysoko položené střední Asii jsou hustě porostlí srstí.

Dalším termoregulačním činitelem je barva pokožky. Lidé v krajinách se silným slunečním zářením mají snědou pleť jako ochranu před škodlivým účinkem ultrafialových paprsků. Zvířata v těchto krajinách mají naproti tomu srst světlou, která lépe odráží sluneční záření. V chladnějších krajinách bývá barva srsti tmavší za účelem lepšího

pohlcování slunečního záření. I když teplota těla zvířat (*per rectum*) zůstává stálá jak v tropickém, tak arktickém podnebí, teplota pokožky u zvláště obnažených končetin se mění podle okolní teploty. V zimě může při -30 až -40°C klesnout teplota pokožky až k bodu mrazu. Kůže ale nezmrzne, neboť přímo pod ní proudí krev žilami a její teplota je řízena zvláštním termoregulačním systémem. Tento systém se podobá výměníku tepla, přičemž se teplo předává z tepen žilám a intenzita je regulována změnou průřezu tepen. Tímto způsobem se zmenšuje výdej tepla s povrchu údů snížením jejich teploty, která je však udržována nad bodem mrazu. Naopak za horkého počasí teplota povrchu obnažených končetin nebo vnějších částí vzrůstá nad teplotu vnitřku těla. Tím se tyto stávají účinnými tepelnými radiátory. Tato výhoda se uplatňuje, jak již bylo zmíněno, u indického dobytka, který má zvlášť velké končetiny, jež značně ulehčují sdílení tepla do okolí.

Vysoké teploty okolí jsou daleko nepříjemnější v klimatické komoře než ve volném prostoru. Zatímco v komoře je teplota všude stejná, může být venku teplota půdy daleko nižší. Tak např. při teplotě vzduchu 32°C bývá teplota země asi 21°C , ve stínu stromů bývá asi 24°C (listí vypařuje vodu a absorbuje záření) a pod mrakem asi 21°C . Kromě toho se vzduch v přírodě v důsledku rozdílu teplot stále pohybuje a způsobuje odnášení tepelného a vlhkostního obalu, který pokrývá tělo a stále se doplňuje. A dále. Teplota vzduchu se stále mění a stejně teplota mraků, tlak vzduchu a jeho vlhkost. Tyto okolnosti značně ovlivňují krevní oběh a vnitřní sekreci i celý termoregulační systém.

Je známo, že krevní oběh se zlepšuje, vystaví-li se končetiny střídavým účinkům tepla a chladu. Tyto účinky střídání teplot jsou důležitým aklimatisačním a otužovacím faktorem, neboť údy zůstávají po takovýchto cvičeních odolnými proti chladu. Tato okolnost by se měla brát v úvahu při převážení zvířat do jiných klimatických podmínek.

Volné okolí skýtá zvířatům ještě další možnosti ke zmírnění vlivu vysoké teploty. Zvířata vyhledávají stín, kaluže vody nebo bahniště, ve kterých stojí, leží, hrají si nebo se kropí. Za chladného počasí se naopak vystavují slunečnímu záření, vyhledávají chráněná místa a shlukují se za účelem zmenšení výdeje tepla.

Umělá klimatisace stájí

Z předešlého je zřejmé, že nelze zvířata prostě převést do jiných klimatických podmínek než v jakých doposud žila. Technici, kteří se zabývají problémy řádného ustájení zvířat, musí samozřejmě znát potřeby jednotlivých druhů, aby předešli chybám, které by mohly ovlivnit stav zvířat a tím jejich vývoj, rozmnožovací schopnost, produkci mléka a vajec nebo kvalitu masa. Jak ukazují uvedené výsledky zkoušek, je dobytek evropského chovu vybaven termoregulačním systémem, který ho chrání před chladem, ale nedokáže čelit vysokým teplotám. Jak dokazuje značné zmenšení plodnosti při horkém počasí, jsou spermatozoidy velmi citlivé na vysoké teploty. Je tedy nutné, aby cenní plemenní býci, vepři, berani apod. byli chováni ve stájích vybavených řádným větracím, chladicím a odvlhčovacím zařízením. Stejně i cenné výkonné dojnice a vykrmovaní vepři by měli být podobně ustájeni, aby bylo dosaženo maximální účinnosti živočišné produkce. Vždyť mnohdy se i velmi jednoduchým zařízením dá dosáhnout poměrně slušných výsledků.

Takové jednoduché elektrické větrací zařízení popsali Korsgård a Werner. Sestává z elektricky poháněného ventilátoru vestavěného do stěny nebo větracího komínu. Ventilátor odsává ze stáje vlhký a zkažený vzduch a zde nastává podtlak. Sem pak vniká čerstvý vzduch rovnoměrně po stěnách rozdělenými regulovatelnými sacími otvory a proudí do stájí, čímž vznikají příznivé atmosférické podmínky. Běh ventilátoru je

řízen prostorovým termostatem, nařízeným na určitou teplotu při nízké spínací difere-
renci. Přesný vztah mezi počasím a nastavenou teplotou závisí na poměrech vzduchu
ve stáji a na stavu dobytka. Jako směrné teploty pro nastavení termostatu jsou dopo-
ručovány následující hodnoty:

Venkovní teplota:	°C	-10	-7	-4	-1	2	5	8	11	14
Nastavení termostatu:	°C	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Je samozřejmé, že vznikne otázka zda se vyplatí takové větrací zařízení. K ob-
jasnění této otázky byl proveden „Dánským zemědělským ústavem“ rozsáhlý průzkum
velkého počtu vepřinců. Z 240 zkoumaných stájí měly:

- 132 souvislé zdi (chladné stěny),
- 163 stájové boxy bez izolování (chladné boxy),
- 136 žádné větrání (špatný a vlhký vzduch).

Zařízení stájí bylo bodováno a nejvyšší počet dosažitelných bodů byl 70. Výsledky
průzkumu jsou na následující tabulce.

Rozdělení stájí	Lepší třetina	Střední třetina	Horší třetina
Bodové označení stájí	51,7	40,1	29,6
Spotřeba krmných jednotek na výkrm z 20 na 100 kg	327	365	399
Krmné jednotky na kg přírůstku váhy	4,2	4,6	5,0
Uhynulá a méněcenná zvířata v % stavu	3,1	3,2	12,2
Počet vykrmených zvířat stejným množstvím krmiva	12	11	10
Předpokládané výdaje (v dánských korunách) na zlepšení stáje, aby dosáhla ocenění 70 body a pro roční produkci 70 vykrmených prasat	1 400	2 500	6 000

Hodnoty tabulky mluví za vše. Čím lepší je stáj, tím menší je spotřeba krmiva.
Rozdíl 72 krmných jednotek na vykrmení prasete mezi lepší a horší třetinou zkouma-
ných stájí ukazuje veliký vliv na hospodárnost, ale také na možnost dobrých investic.
Na předpokládání zlepšení stájí je třeba peněz, ale výdaje nejsou odstrašující, když se
vezme v úvahu úspora na krmivech. Kapitál se velmi rychle a dobře zúročí.

Další možnosti ke zlepšení pohody zvířat dává strojní chlazení, jehož hospodár-
nost se dá ještě zvýšit, když se odvlhčovací a chladicí zařízení provede jako tepelné
čerpadlo, které současně připravuje vždy potřebnou horkou vodu. Nukleární energie
a využití vodních toků může poskytnout dostatečně levnou elektrickou energii, která
by mohla způsobit nové období v používání strojního chlazení pro zvyšování produkce
mléka, masa a vajec.

Souhrn

Stav okolí (tj. teplota, vlhkost a pohyb vzduchu, sluneční záření atd.) má velký vliv
na tepelné hospodářství zvířat. Hovězí a vepřový dobytek je vybaven termoregulačními
orgány, které mu dokáží udržovat teplotu těla stálou při nízkých teplotách okolního
vzduchu, ale nedokáží udržovat stálou teplotu těla při teplotách vyšších. Při vysokých

teplotách okolí stoupá teplota těla zvířat, což má za následek snižování produktivity (snižování dojivosti, menší váhové přírůstky).

Pro dosažení maximální produktivity užitkového dobytka je nutné připravit zvířatům atmosféricky vyhovující prostředí, čehož se dosáhne vhodným větráním, případně chlazením stáji.

Literatura

Pulkrábek Jan: Větrání, Praha 1954 SNTL. — Korsgård V. a Werner G.: Elektrische Stallbelüftung, Danfoss Journal 1954, č. 1. — Brody Samuel: Do Cow Barns Need Air Conditioning?, ... Refrigeration Engineering, April 1956. — Andrews F. N.: Climatic Environment: How It Affects Swine, Refrigerating Engineering, April 1956.

Повышенная температура среды оказывает неблагоприятное влияние на продуктивность животных

Состояние окружающей среды (т. е. температуры, влажности и движения воздуха, солнечный свет и т. д.) оказывает большое влияние на тепловое хозяйство сельскохозяйственных животных. Крупный рогатый скот и свиньи обладают терморегулирующими органами, которые позволяют им поддерживать постоянную температуру тела при низких температурах окружающего воздуха, но не имеют этой способности при более высоких температурах среды, когда температура тела животных повышается, что оказывает неблагоприятное влияние на снижение продуктивности (снижение дойности, уменьшение привеса).

Для достижения максимальной продуктивности скота необходимо животным создавать благоприятную окружающую среду, чего можно достигнуть путем надлежащего проветривания или охлаждения животноводческого помещения.

Le température élevée du milieu influence défavorablement la productivité des animaux

L'état du milieu (c'est à dire la température l'humidité et la circulation de l'air, la radiation du soleil, etc.) exerce une profonde influence sur l'économie calorique des animaux domestiques. Le gros bétail et la race porcine sont dotés des organes thermorégulateurs, capables de maintenir le corps à une température constante dans les températures basses de l'air environnant, mais ils ne sont pas capables de maintenir le corps à température constante si la température de l'air environnant est plus élevée. Durant les températures élevées du milieu, la température des corps des bestiaux monte et cela entraîne la diminution de la productivité (diminution de la capacité de donner du lait, moindres augmentations du poids).

Pour atteindre le maximum de la productivité des bestiaux utiles, il est nécessaire d'offrir aux animaux le confort du milieu ce qu'on peut atteindre par l'aération convenable, éventuellement par la réfrigération des étables.