

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Živočišná výroba

11

ROČNÍK 8 (XXXVI) – PRAHA, LISTOPAD 1963

CENA 10 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: Prof. dr. inž. Vladimír Koželuha (předseda), dr. inž. Miroslav Dvořáček, inž. Ladislav Dvořák, dr. Karel Hanuš, dr. inž. Jaroslav Herzig, doktor zemědělských věd, dr. inž. Andrej Karakoz, doc. dr. inž. Karel Koubek, doktor zemědělských věd, prof. dr. inž. Josef Kopecký, prof. dr. inž. Jan Podhradský, doktor zemědělských věd, prof. dr. inž. Josef Šmerha, inž. Růžena Vančíková, doc. dr. inž. František Volf. — Vedoucí redaktorka Helena Svobodová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1963

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Kudlička K.: Využitím vědeckých poznatků k zavádění velkovýroby v zemědělství	633
Haltmar S., Höll Č.: Vliv odchovu ve volné stáji na zdraví a krevní obraz jalovic Влияние беспривязного содержания на состояние здоровья и картину крови телок Einfluß der Aufzucht im Laufstall auf den Gesundheitszustand und auf das Blutbild der Färsen	635
Janáč K.: Hodnotenie mikroklimy stavieb KS II pre odchov ošípaných na južnom Slovensku Определение микроклимата свинарников в южной Словакии Bewertung des Mikroklimas in Schweinemastställen in der südlichen Slowakei	647
Šimková A., Šiměk L.: Vliv tepelného režimu na výsledky odchovu kuřat 1. Růst a spotřeba krmiva do stáří 80 dní Влияние температурного режима на результаты выращивания цыплят. — 1. Рост и потребление кормов до 80-дневного возраста The Influence of the Thermal Regime on the Results of Chicken Rearing. 1. Growth and Feed Consumption up to an Age of 80 days	659

Využitím vědeckých poznatků k zavádění velkovýroby v zemědělství

Dr. inž. Karel KUDLIČKA

Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření,
stanice velkovýrobní technologie chovu skotu v Pelhřimově
Reditel ústavu inž. Josef Benda

Hlavním článkem na cestě budování vyspělé socialistické společnosti v naší vlasti je urychlení rozvoje zemědělství a jeho vyrovnání na úroveň průmyslu. Vyřešení tohoto úkolu je důležité ze dvou důvodů. Především je to skutečnost, že další zvyšování životní úrovně pracujících je doposud bržděno nedostatečným krytím potřeb zemědělskými výrobky. Druhým důvodem je, že i věková struktura pracujících v zemědělství je velmi nepříznivá a je tudíž překážkou rychlejšího rozvoje intenzity zemědělské výroby. Není proto jinak možné, nežli provést dalekosáhlé kvalitativní změny v celém našem zemědělství, a to nejen na úseku výroby, ale i na úseku jejího plánování. Jednotlivá odvětví zemědělské výroby zpracovala již výhledové koncepce rozvoje. Sestavení a promítnutí těchto složitých koncepcí do velkých územních celků a jejich propracování až na zemědělské závody pod centrálním jednotícím pohledem bude úkolem velmi obtížným. Půjde totiž o rozmístění zemědělské výroby v souladu s potřebami společnosti a podle zásad specializace do jednotlivých výrobních oblastí a na zemědělské výrobní jednotky.

Výrobní proces v zemědělství je nutno chápat jako jednotu pracovního a technologického procesu. To znamená, že formy zprůměrnění zemědělství budou se opírat hlavně o rozvoj dvou vědních oborů. Bude to ekonomika na úseku organizace pracovního procesu, přičemž s rozvojem techniky bude tento úsek neustále racionalizován. Na druhé straně půjde o hlubší poznání biologických a dalších přírodních zákonitostí a jejich ovládnutí. Teprve tehdy, pozná-li člověk tyto zákonitosti a je schopen je aktivně ovlivňovat a usměrňovat ve svůj prospěch, dochází ke změnám v technologickém procesu. Zavádění velkovýrobních forem hospodaření v zemědělství půjde tedy jednak cestou specializace výroby, jednak cestou racionalizace výrobního procesu.

Podle zásad specializace jednotlivých odvětví zemědělské výroby půjde o postupné vytváření a budování několika typů specializovaných socialistických zemědělských závodů. Ty je možno rozdělit do dvou velkých skupin, a to na závody hospodařící na půdě a na závody bez půdy.

Závody hospodařící na půdě budou jednak budovány se záměrem vícestranné specializace, alespoň v přechodné době. V těchto závodech budou chovy hospodářských zvířat umístěny do specializovaných výrobních jednotek a podle toho bude regulována i rostlinná výroba. Tyto závody budou tedy kromě skotu vyrábět i prasata nebo drůbež. Chov skotu, který v nich je dočasně uvažován s uzavřeným obrátem stáda, bude přecházet do formy obratu otevřeného, a to postupně vyčleňováním telat k odchovu v samostatných specializovaných závodech, a bude dále prohlubován pokračováním odchovu jalovic ve specializovaných odchovných závodech s možností pastvy.

Jako druhý typ závodů hospodařících na půdě budou budovány závody již s užší specializací. Chov skotu bude zde organizován formou otevřeného obratu stáda, přičemž zemědělský závod bude specializován na tu kategorii skotu, která v jeho výrobních podmínkách bude ekonomicky nejvýhodnější. V těchto závodech budou také vyráběny ve větší koncentraci některé speciální produkty (chmel, víno, zelenina, rané brambory, vojtěšková moučka atd.).

Druhá skupina jsou závody bez půdy. Ty jsou buď specializovány na výrobu

jatečných prasat nebo na výrobu drůbežního masa, popř. vajec. Jde tedy o závody, které budou mít v pravém slova smyslu průmyslový charakter, poněvadž vysoká koncentrace zvířat umožní plně mechanizování výrobního procesu. Budování těchto závodů je nepoměrně snadnější než přeorganizování závodů hospodářích na půdě. Proto jsme také svědky toho, že již dnes bylo přikročeno k jejich výstavbě, a to jak pro chov drůbeže, tak i prasat, kde jsou již několikaleté zkušenosti z provozu velkovýkrmů.

Obtížnější přechod k velkovýrobě v závodech hospodářích na půdě spočívá v tom, že na nich bude ležet hlavní tíha zemědělské produkce v období přechodu. To se týká hlavně produkce z chovu skotu. Proto také k výhledové organizaci chovu skotu na základě otevřeného obrátu stáda se přistupuje velmi obezřetně. První krok byl učiněn uvedením do provozu prvních experimentálních velkokapacitních teletníků a přípravou výstavby závodů pro odchov jalovic v horských výrobních oblastech.

Jsou tedy v současné době budovány modelové závody jednak bez půdy, jednak i hospodářící na půdě, na nichž má být ověřena ekonomika provozu, a to i ve vztazích rostlinné a živočišné výroby a na úseku kooperace zemědělských závodů mezi sebou.

Toto tematické číslo, které je věnováno pracím, jež jsou příspěvkem k podkladům pro zavádění velkovýrobních forem v chovu hospodářských zvířat, řeší poměrně málo úsek chovu skotu. Chov skotu je zde zastoupen jediným příspěvkem (Haltmar, Höll); tato práce svými závěry potvrzuje, že při dodržení základních podmínek je volné ustájení jalovic vhodným systémem chovu. Je tedy tento příspěvek aktuální i etapě budování odchovných závodů. V chovu skotu jsou v současné době ověřovány některé nové velkokapacitní stáje, a to pro telata a pro dojnice. Výsledky jejich ověření v provozu budou podkladem pro další uplatňování specializace v chovu skotu velkovýrobními formami.

Stájové prostředí je jedním z hlavních činitelů ovlivňujících výsledky výrobního procesu. Uspořádání provozních linek a stupňů mechanizace ovlivňují ekonomiku pracovního procesu. Řešení stavby z hlediska vhodnosti zařízení (napáječky, krmítka, zábrany, lože atd.) pro příslušné druhy a kategorie zvířat a vytváření vhodných mikroklimatických poměrů ve stáji jsou důležitými faktory, které ovlivňují fyziologické funkce zvířat, a tím i výši jejich užítkovosti. Proto i příspěvek o hodnocení mikroklimatu ve stáji pro prasata (Janáč) je velmi aktuální. Je dobrým příkladem, jak by mělo být postupováno při hodnocení staveb pro živočišnou výrobu, než jsou uznány jako typové stavby a sériově opakovány. Práce obsahuje i některé návrhy na úpravy stavby, takže práce může z ní vyčíst některá zlepšení.

Zbývající práce jsou příspěvkem pro budování závodů bez půdy, kterýžto způsob výroby se u nás začíná poměrně rychle rozvíjet na úseku chovu drůbeže a prasat. Často diskutovaná otázka regulace tepelného režimu a nesjednocená stanoviska odborníků nedávala vhodné podklady projektantům a technologům při plánování výstavby nových velkokapacitních objektů pro chov drůbeže. Práce o vlivu tepelného režimu na výsledky odchovu kuřat (Šimková, Šimek) přináší do této problematiky jasno a je cenným přínosem pro další budování velkochovů drůbeže.

Poslední dva příspěvky (Kozák), (Čurda a spolupracovníci) řeší otázky granulace krmiva, event. hrubosti krmných směsí na biologické využití výživných látek. V plánu zprůměrnění zemědělství počítá se i se zprůměrněním úpravy zrnin po sklizni a v návaznosti na tuto činnost i výrobou jaderných směsí. Otázka složení, konzistence a stupně granulace nebo hrubosti krmných jaderných směsí je často diskutována a požadavky praxe na jedné straně a výroben krmných směsí na druhé straně jsou mnohdy v rozporu. Je proto nutno i tento úsek výroby postavit na vědecký základ. Obě tyto práce řeší daný problém a docházejí ke shodným výsledkům. Autorům se podařilo vyčíst ze své práce návrh na požadovaný stupeň opracování surovin, používaných k výrobě krmných směsí, a dále nový návrh hodnocení hrubosti krmných směsí. Dosažené výsledky a podle nich stanovení stupně opracování zrnin jsou podkladem i pro řešení kapacitních velikostí opracovacích linek a jsou současně příspěvkem k podkladům pro návrhy typových výrobních postupů v rámci zprůměrnění výroby krmiv.

Krátký přehled o příspěvcích uveřejněných v tomto čísle ukazuje, jak významně se podílí věda na zavádění nových velkovýrobních forem chovu hospodářských zvířat. Jedině správná aplikace výsledků vědy a výzkumu, syntetizovaná do soustavy technologického procesu a sladěná s pracovním procesem, vytváří nové výrobní procesy, které budou mít průmyslový charakter a které umožní dosahovat v nich neefektivnější výroby.

Vliv odchovu ve volné stáji na zdraví a krevní obraz jalovic

Влияние беспривязного содержания на состояние здоровья
и картину крови телок

Einfluß der Aufzucht im Laufstall auf den Gesundheitszustand und auf
das Blutbild der Färsen

MVDr. Stanislav HALTMAR, inž. Čestmír HÖLL
Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Úvod

Nedílnou součástí studia vlivu různého způsobu ustájení na biologické vlastnosti zvířat je sledování komplexu ukazatelů, souhrnně označených zdravotním stavem. Jen jalovice zdravé, dobře vyvinuté a otužilé, jsou zárukou dobré užitkovosti příštích dojnic.

V této práci jsme se zaměřili především na interiér jalovic charakterizovaný krevním obrazem, neboť krev velmi citlivě reaguje na všechny zásahy z vnějšího prostředí a odráží se v ní charakter látkové výměny za normálních i patologických stavů organismu.

Kromě krevního obrazu jsme si všímali také mikroklimatu a hygieny ve vztahu k výskytu onemocnění, stavu a vzezření zvířat, stavu kůže a srsti, náhodných poranění, všech klinicky zjištěných odchylek zdravotního stavu (nachlazení, průjmy, nechutenství apod.), jakož i zabřezávání jalovic.

Vzhledem k potřebě objektivních závěrů jsme sledovali po zdravotní stránce pokusná i kontrolní zvířata již přes pastevní období, a první krevní rozbor byl proveden u všech zvířat obou skupin již v dubnu 1959, tedy na konci předchozího zimního ustájení v tradiční stáji.

Zvlášť podrobně jsme se zabývali červenou složkou krevní, neboť na základě našich vlastních zkušeností z rozborů několika set vzorků krve jsme se přesvědčili, že na různé vlivy vnějšího prostředí je krev skotu zvlášť citlivá.

Literární přehled

Podrobnějším sledováním zdravotního stavu a hlavně krevním obrazem mladého skotu v různých podmínkách ustájení se zabývalo podle dostupných literárních pramenů jen velmi málo autorů. Tak Müller (1956) mimo klinicky zjištěné změny zdravotního stavu zjišťoval u mladého skotu počet červených a bílých krvinek, obsah hemoglobinu a sedimentaci červených krvinek a výsledky zpracoval variačně statisticky. Zjistil zřetelný vliv ustájení v otevřených stájích na obsah hemoglobinu, který byl v otevřené stáji až o 1,8 g % vyšší než v tradiční stáji.

Vyšší obsah hemoglobinu zaznamenal u zvířat ve volné stáji přes zimní období také Borzov (1957) současně s postupným značným zvyšováním počtu červených krvinek u obou skupin. U zvířat pokusné skupiny zjistil dále vyšší tělesnou teplotu a zpomalení pulsu a dechu.

Zvýšení počtu červených krvinek o 9,4 % a obsahu hemoglobinu o 17,4 % zaznamenal také u jalovic na pastvě Krüger (1957), a to v důsledku zvýšeného slunečního záření, ustavičného pohybu zvířat a zvýšeného příjmu živin; vliv stájové hygieny na červený krevní obraz a obsah hemoglobinu považuje za bezvýznamný.

Zacharová (1956) uvádí, že příčinou zvýšení procenta hemoglobinu a počtu červených krvinek je chlorofyl v potravě, který zvyšuje procesy tvorby krve u skotu.

U nás zjistili podobné zvýšení počtu červených krvinek a hlavně obsahu hemoglobinu Miklušičák a Arendarčík (1958) při studiu krevního obrazu u mladého pincgavského skotu na pastvě. Souběžně se zabývali zjišťováním krevního obrazu mladého skotu v jiných souvislostech Markovič, Bartoš, Karásek a zejména Dědečková — Šálová (v souvislosti se studiem vlivu snížené intenzity výživy na růst a vývin jalovic do stáří 12 měsíců).

Materiál a metodika

Zdravotní stav a krevní obraz jsme sledovali u 22 jalovic pokusné skupiny, jejichž stáří k 1. 11. 1959 činilo v průměru 16 měsíců (v rozmezí 12–21 měsíců), a u téhož počtu zvířat stejného stáří kontrolní skupiny. Všechny jalovice byly v předchozím zimním období ustájeny v tradiční vazné stáji s možností denního přístupu do výběhu, a po dobu svého prvního pastevního období byla všechna zvířata od května do října 1959 společně ustájena na našem pastevním objektu, kde byla dvakrát denně po dobu tří hodin vyháněna na dávkovou pastvu. Od listopadu 1959 do konce dubna 1960 byly pak jalovice pokusné skupiny ustájeny ve volné stáji, adaptované ze stodoly na téže pastevním objektu, a jalovice kontrolní skupiny v tradiční vazné stáji, situované v těsném sousedství. Krmná dávka byla předepisována oběma skupinám stejně.

Krevní obraz jsme zjišťovali u obou skupin celkem čtyřikrát, a to před zahájením pastevního období koncem dubna 1959, dále po skončení pastvy na začátku sledování vlivu volného ustájení dne 3. 11. 1959, ke konci období největších mrazů 11. 2. 1960 (zde u 13 jalovic skupiny pokusné a 9 kontrolní) a konečně ke konci zimního období dne 1. 4. 1960.

Krev v množství asi 10 ml jsme odebírali vždy ráno mezi 7.–8. hodinou, a to z *veny jugularis* do zkumavek s odparkem Wintrobova nesrážlivého roztoku. Z této nesrážlivé krve provádělo se pak ihned v laboratoři celé hematologické vyšetření včetně sedimentace červených krvinek. Pouze pro rozpočet bílých krvinek (leukogram) zhotovil se nátěr na podložní sklíčko přímo při odběru krve ve stáji tím způsobem, že kapka proudící krve se přenesla rožkem roztěrového sklíčka na sklíčko podložní a druhým koncem se zabroušenými hranami se pak provedl jemný roztěr.

Z každého odebraného vzorku krve jsme zjistili tyto hodnoty:

a) počet červených a bílých krvinek baničkovou metodou v Bürkerově komůrce;

b) obsah hemoglobinu v % a g% na Sahliho hemometru GIM;

c) hematokryt ve Wintrobeho zkumavkách odstředěním půl hodiny při 3000 obrátek za minutu;

d) šikmá 30° sedimentace červených krvinek (60° odklon od běžného kolního směru) určovala se ve Westergrenových pipetách po přidání citrátu sodného k nesrážlivé krvi, a to podle vlastní metody, uveřejněné ve Sborníku Veter. Med. 4, 1960. Posuzování se dělo za 1, 2 a 24 hodin;

e) leukogram se určoval ze 100 buněk krevního nátěru, barveného běžnou panoptickou metodou; neutrofilní segmenty a tyčky hodnotily se podle kritérií Schulten — Donnera (zaškrncení do poloviny jádra);

f) propočtem podle běžných vzorců určit se dále střední objem, barevná koncentrace a množství barviva v červené krvince.

Síla kůže se měřila před tuberkulinací kutimetrem na začátku a ke konci pokusu, a to vždy ve středu levé strany krku před plecí v místě, kde se běžně koná vnitrokožní tuberkulinace.

Celkový zdravotní stav byl hodnocen při pravidelných kontrolách, a povinností ošetřovatele bylo každou sebemenší odchylku zdravotního stavu ihned hlásit.

Mikroklima stájí se zjišťovalo termografy a hydrografy; totéž se dělo na venkovní stanici.

Pro zpracování získaných výsledků jsme použili variačně statistické metody s určením střední hodnoty ($\bar{x}$), směrodatné odchylky (S_x), střední chyby ($S_{\bar{x}}$) a variačního koeficientu (v). Průkaznost rozdílných výsledků byla určována ve 110 případech (n) běžným t -testem při $P(0,01)$.

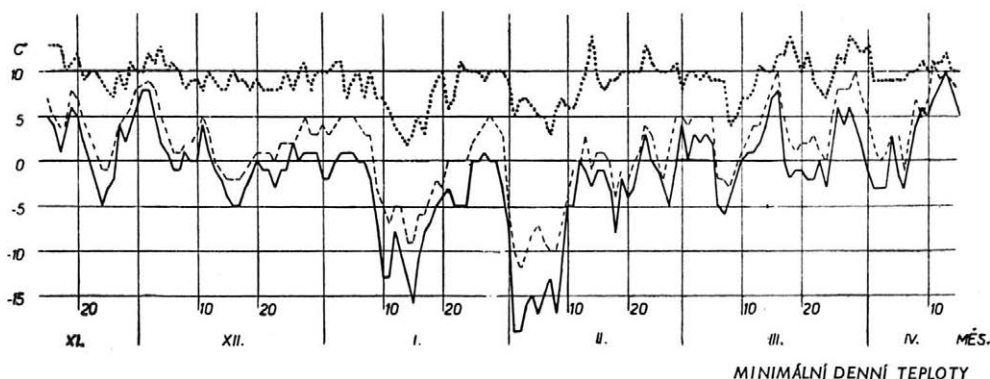
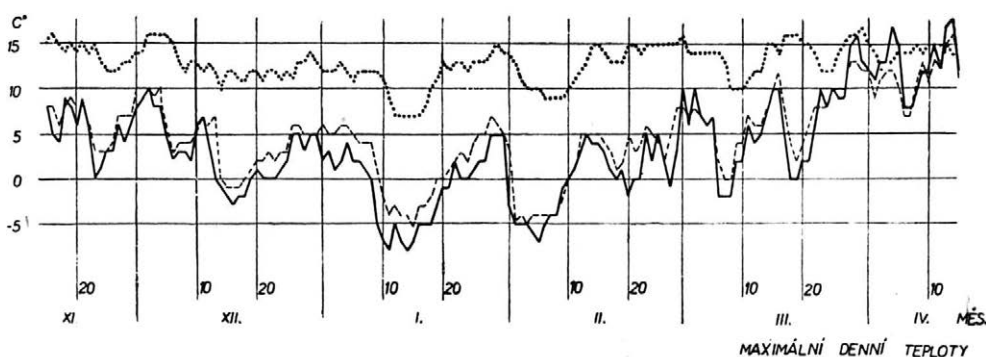
Výsledky vlastní práce

Zhodnocení zdravotního stavu

Hygiena stáje

Mikroklima a hygiena volné stáje byly z veterinárně zdravotního hlediska nezávadné. Denně ošetřovaná podestýlka byla poměrně suchá a čistá. Průměrná spotřeba steliva činila (na kus a den) během pokusného údobí u kontrolní skupiny 2,15 kg, u pokusné skupiny 3,40 kg. Bylo pozorováno, že jalovice ve volné stáji uléhaly velmi rády na čerstvou, nezašlapanou slámu. Nejvíce kálely a močily při ranním vyrušení z odpočinku, jehož příčinou bylo zakládání krmiv v krmisti odděleném přepážkou od lehárny.

Obsah NH_3 , CO_2 , H_2S nebyl smyslově zjistitelný, to se týká i proudění vzduchu. V úvazové stáji, která byla osazena jen zpolovice, nebyly zjištěny žádné hygienické závady.



1. Průběh minimálních a maximálních denních teplot během pokusného sledování jalovic ve volné a vazné stáji a na venkovní stanici

— — — — — volná stáj vazná stáj ————— venku

Temperament zvířat

Zvířata ve volné stáji byla čilá a živá a ani v období největších mrazů, kdy byla zaznamenána teplota ve stáji až -14°C , neprojevila se u nich netečnost, skleslost a zimomřivost.

Průjmy a nachlazení

Průjmy se u zvířat pokusné ani kontrolní skupiny vůbec nevyskytly; pouze koncem února, kdy byla zaznamenána déle trvající vysoká venkovní vlhkost, byl ve volné stáji zjištěn u některých jedinců velmi lehký katar horních cest dýchacích, který se v příštích slunečních dnech spontánně vyléčil.

Výživný stav

Výživný stav zvířat byl v průměru obou skupin poměrně dobrý. Pouze u nejmladších zvířat pokusné skupiny projevilo se ke konci pokusu zhoršení výživného stavu vlivem agresivnosti nejstarších zvířat, protože při malém počtu zvířat nebylo z technických důvodů možné ještě další jejich rozdělení podle věkových kategorií.

Náhodná poranění

Během pokusu došlo u jedné jalovice v úvazové stáji ke stržení rohu a u jedné jalovice v pokusné stáji k traumatické retikulitidě, peritonitidě a perikarditidě po spolknutí hřebíku a musela být proto koncem dubna 1960 odporazena.

Stav končetin

Záněty škáry kopytní ani jakékoliv kontuze s projevem kulhání se nevyskytly.

Čistota kůže a srsti

Vzestup pokusných zvířat bylo uspokojivé. Bylo pozorováno, že srst jalovic ustájených ve volné stáji na hluboké podestýlce byla delší, silnější a hustší než v úvazové stáji. Vzhled srsti byl zde neurovnaný, neboť zvířata ve volné stáji nebyla vůbec čištěna. Přesto však byl povrch těla poměrně čistý (mimo dolní část končetin a laloku), pokud máme na mysli hrubou a zaschlou nečistotu. Jednorázová zkouška čistoty ukázala, že u kontrolní skupiny (11 ks), čistěné naposled v předchozím dnu, trvalo očištění jedné jalovice průměrně 3,5 minuty a bylo získáno 15,4 gramů nečistoty. U pokusné skupiny (15 kusů) byla sice doba delší (5,5 min.), avšak množství nečistoty menší (průměrně 10,8 gramů). Hlavní součástí nečistoty byly zvířecí chlupy, poměrně málo bylo prachu.

Z pozorování vyplynulo, že i jalovice ve volném ustájení je třeba kartáčovat a čistit (i když poměrně méně často než zvířata ustájená v úvazové stáji), aby nedošlo k poškození kůže, popř. k napadení plísňemi nebo vnějšími cizopasníky.

Reakce na tbc a IAB

U každého ze sledovaných zvířat pokusné a kontrolní skupiny se nevyskytla pozitivní nebo dubiozní reakce na tuberkulózu ani na nakažlivé zmetání skotu, přestože odběr krve a vnitřní tuberkulace byly provedeny celkem třikrát v rozmezí půl roku, a to před pastvou (10. 4. 1959), před vlastním pokusem (3. 11. 1959) a po jeho ukončení (23. 4. 1960).

I. Síla kůže (v mm)

Datum zjištění	Statistické veličiny	Skupina	
		pokusná	kontrolní
Před pokusem 3. 11. 1959	$\bar{x}$	8,96	8,51
	S_x	1,46	1,20
	$S_{\bar{x}}$	0,31	0,25
	v	16,29	14,10
Po pokusu 29. 3. 1960	$\bar{x}$	9,42	10,02
	S_x	0,92	1,20
	$S_{\bar{x}}$	0,20	0,25
	v	9,76	11,97
t-test		1,277	4,194

II. Červený krevní obraz

Statis. veličiny	Před pastvou		Po pastvě		Mrazy		Jaro	
	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.
Počet červených krvinek (v tis.)								
$\bar{x}$	7485	7510	7255	7373	8032	7668	7726	8064
S_x	435	511	472	794	635	568	536	575
$S_{\bar{x}}$	92	108	100	169	176	189	114	122
v	5,81	6,80	6,50	10,76	7,91	7,41	6,93	7,13
Hemoglobin v %								
$\bar{x}$	61,68	61,45	70,81	71,72	70,38	70,00	56,81	65,04
S_x	4,80	4,46	7,13	4,11	6,22	4,21	4,83	5,72
$S_{\bar{x}}$	1,02	0,95	1,52	0,87	1,72	0,27	1,02	1,21
v	7,78	7,26	10,06	5,73	9,61	7,25	8,50	8,79
Hematokrit								
$\bar{x}$	43,86	43,72	42,40	41,54	42,54	46,55	44,13	45,95
S_x	4,38	4,30	4,79	2,87	7,40	3,95	6,69	4,94
$S_{\bar{x}}$	0,93	0,91	1,02	0,61	2,05	1,31	1,42	1,05
v	9,98	9,83	11,30	6,91	17,39	8,48	14,15	10,75
Střední objem červených krvinek								
$\bar{x}$	58,57	58,33	58,46	56,77	52,97	60,75	57,11	57,01
S_x	4,38	5,61	5,41	6,69	8,14	3,38	7,33	4,90
$S_{\bar{x}}$	0,93	1,19	1,15	1,43	2,25	1,12	1,56	1,04
v	7,74	9,62	9,23	11,78	15,36	5,56	12,83	8,59
Barevná koncentrace červených krvinek								
$\bar{x}$	22,70	22,57	26,80	27,70	26,82	24,08	20,76	22,89
S_x	2,11	2,13	2,82	2,31	3,00	1,81	2,08	3,57
$S_{\bar{x}}$	0,45	0,45	0,60	0,49	0,83	0,60	0,44	0,76
v	9,29	9,44	10,52	8,33	11,18	7,51	10,01	15,59
Množství barviva v červené krvince								
$\bar{x}$	13,16	13,11	15,60	15,64	14,28	14,62	11,78	12,95
S_x	1,00	1,38	1,73	1,52	1,30	1,27	1,22	5,30
$S_{\bar{x}}$	0,21	0,29	0,36	0,32	0,36	0,42	0,26	1,13
v	7,59	10,53	11,08	9,72	9,10	8,68	10,25	40,92

Zabřezávání jalovic

Podle připouštěcího plánu bylo zapuštěno v pokusné skupině 20 jalovic a v kontrolní skupině rovněž stejný počet. Jak v prvním, tak v druhém případě bylo zjištěno 19 březích jalovic. U jalovic volně ustájených zůstalo po prvním zapuštění 16 březích jalovic, po dvou zapuštěních dvě a po třech jedna jalovice. Počet připuštění na jedno zabřeznutí činil zde 1,22. U jalovic ustájených v úvazové stáji činil celkový počet zapuštění 24. Po prvním zapuštění zůstalo 17 kusů březích, po dvou zapuštěních jeden a po pěti zapuštěních rovněž jeden kus. Celkový počet zapuštění na jedno zabřeznutí činil 1,27. Mimoto jedna jalovice musela být vyřazena pro neplodnost.

I když se zdá, že v tradiční stáji probíhalo zabřezávání jalovic poněkud méně příznivě, nelze pro malý počet případů při našem sledování vyslovit konečné hodnocení.

Síla kůže

Síla kůže zvětšovala se úměrně s přibývajícím věkem zvířat. Překvapuje však ta skutečnost, že během pokusu došlo k vysoce průkaznému zesílení kůže ($t = 4,194$) pouze u skupiny kontrolní, zatímco u skupiny pokusné byl výsledek neprůkazný ($t = 1,277$). (Viz tab. I.)

III. Šikmá sedimentace červených krvinek (30°)

Statis. veličiny	Před pastvou		Po pastvě		Mrazy		Jaro	
	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.
za 1 hod. v mm								
$\bar{x}$	18,28	17,31	18,72	25,50	18,69	18,55	22,04	19,13
S_x	2,54	3,40	4,20	2,82	5,19	3,74	4,59	4,09
$S_{\bar{x}}$	0,54	0,72	0,89	0,59	1,43	1,24	0,97	0,87
v	13,89	19,64	22,44	10,98	27,76	20,16	20,82	21,38
za 2 hod. v mm								
$\bar{x}$	35,00	33,04	35,54	45,13	36,07	35,77	39,31	35,45
S_x	4,97	5,00	6,95	3,98	8,84	6,12	8,06	6,08
$S_{\bar{x}}$	1,06	1,06	1,48	0,84	2,45	2,04	1,71	1,29
v	14,20	15,13	19,55	8,82	24,50	17,10	20,50	17,15
za 24 hod. v mm								
$\bar{x}$	111,22	108,09	111,45	118,22	112,38	110,44	112,95	110,04
S_x	4,23	7,69	9,86	4,22	11,77	8,56	10,63	8,41
$S_{\bar{x}}$	0,90	1,64	2,10	0,89	3,26	2,85	2,26	1,79
v	3,80	7,11	8,84	3,57	10,47	7,75	9,41	7,64

Zhodnocení krevního obrazu

Červený a bílý krevní obraz, jakož i sedimentace u pokusné skupiny a u skupiny kontrolní jsou i s ostatními variačněstatistickými ukazateli uvedeny v tab. II., III. a IV. Průkazné hodnoty t-testu celé pokusné i kontrolní skupiny za jednotlivá srovnávací období jsou pak zpracovány v tab. V.

IV. Bílý krevní obraz

Statis. veličiny	Před pastvou		Po pastvě		Mrazy		Jaro	
	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.	pokus.	kontr.
Počet bílých krvinek								
$\bar{x}$	10 857	11 152	10 375	10 470	10 061	9 923	8 961	9 306
S_x	1 898	1 768	2 509	1 244	796	643	443	681
$S_{\bar{x}}$	404	376	534	265	221	214	94	145
v	10,22	15,85	24,18	11,88	7,91	6,47	4,94	7,31
Leukogram								
Basofily v %								
$\bar{x}$	0,45	0,27	0,22	0,09	0,54	—	0,27	0,18
S_x	0,67	0,55	0,43	0,30	0,66	—	0,55	0,39
$S_{\bar{x}}$	0,14	0,11	0,09	0,06	0,18	—	0,11	0,08
v	148,88	203,70	195,45	333,33	122,22	—	203,70	216,66
Eosinofily v %								
$\bar{x}$	2,90	2,27	4,77	3,13	5,61	5,11	5,90	6,95
S_x	2,53	2,11	2,59	1,66	3,36	3,14	3,35	1,95
$S_{\bar{x}}$	0,53	0,44	0,55	0,35	0,93	1,04	0,71	0,41
v	87,24	92,95	54,30	53,03	59,89	61,44	56,77	28,05
Monocyty v %								
$\bar{x}$	2,90	2,68	4,22	4,00	3,23	2,77	4,27	3,18
S_x	1,25	1,55	1,70	1,90	2,00	2,44	2,45	5,83
$S_{\bar{x}}$	0,26	0,33	0,36	0,40	0,55	0,81	0,52	1,24
v	43,10	57,83	40,28	47,50	61,91	88,08	57,37	183,33
Metamyelocyty v %								
$\bar{x}$	—	—	—	—	—	—	—	—
Tyčky v %								
$\bar{x}$	0,54	0,72	0,04	0,04	0,15	0,44	0,64	0,31
S_x	1,06	0,84	0,21	0,21	0,37	0,53	0,95	0,57
$S_{\bar{x}}$	0,22	0,18	0,04	0,04	0,10	0,17	0,20	0,12
v	206,66	116,66	525,00	525,00	246,66	120,45	184,43	183,83
Segmenty v %								
$\bar{x}$	21,31	20,90	23,45	22,09	23,92	19,88	19,22	23,59
S_x	7,81	6,57	7,65	4,04	4,32	5,78	6,02	4,67
$S_{\bar{x}}$	1,66	1,40	1,63	0,86	1,19	1,92	1,28	0,99
v	36,65	31,43	32,62	18,29	18,06	29,07	31,32	19,79
Neutrofily celkem v %								
$\bar{x}$	21,86	21,63	23,50	22,13	24,07	20,33	19,86	23,90
S_x	8,40	4,49	7,67	4,04	4,53	6,24	6,37	4,57
$S_{\bar{x}}$	1,79	0,95	1,64	0,86	1,25	2,08	1,35	0,97
v	38,42	20,75	32,64	18,25	18,32	30,69	32,07	19,12
Lymfocyty v %								
$\bar{x}$	71,27	73,13	67,63	70,54	66,53	71,77	69,68	65,77
S_x	8,80	11,41	9,15	5,08	6,55	7,25	8,11	5,01
$S_{\bar{x}}$	1,87	2,43	1,95	1,08	1,81	2,41	1,72	1,06
v	12,34	15,60	13,52	7,20	9,84	10,10	11,63	7,61

V. Průkazné hodnoty t-testu

Krevní složka	Srovnávací období	Pokus	Kontrola
Červené krvinky	Po pastvě a jaro	9,91 (+)	3,32 (+)
	Po pastvě a mrazy	4,41 (+)	—
	Před pastvou a jaro	—	3,39 (+)
Hemoglobin	Před a po pastvě	5,04 (+)	8,15 (+)
	Po pastvě a jaro	5,85 (—)	3,07 (—)
	Mrazy a jaro	7,30 (—)	2,37 (—)
	Jaro	3,72	
Hematokrit	Po pastvě a mrazy	—	4,07 (+)
	Po pastvě a jaro	—	3,67 (+)
Barevná koncentrace	Před a po pastvě	3,62 (+)	7,77 (+)
	Po pastvě a jaro	7,12 (—)	5,40 (—)
	Po pastvě a mrazy	—	4,30 (—)
Objem červených krvinek	Po pastvě a mrazy	2,40 (—)	4,36 (+)
	Mrazy	2,70	
Bílé krvinky	Mrazy a jaro	5,38 (—)	2,36 (—)
	Po pastvě a jaro	2,60 (—)	3,88 (—)
Eosinofily	Před pastvou a mrazy	2,73 (+)	2,92 (+)
	Před pastvou a jaro	3,37 (+)	7,54 (+)
Monocyty	Před a po pastvě	3,00 (+)	2,53 (+)
Lymfocyty	Před pastvou a jaro	—	3,62 (—)
	Před a po pastvě	2,51 (—)	—

Poznámka: Zvýšení za srovnávací období je označeno znaménkem plus (+)
a snížení minus (—).

Protože z podrobného zpracování bylo zřejmé, že nedošlo ke znatelným změnám v krevním obrazu vlivem určité variability věku zvířat ve skupinách, hodnotíme a srovnáváme vždy celou skupinu pokusnou a kontrolní bez ohledu na zmíněnou okolnost.

Počet červených krvinek

Průkazné zvýšení počtu červených krvinek u obou skupin nastalo přes celé pokusné zimní období. U jalovic ve volné stáji bylo dále zaznamenáno zvýšení počtu červených krvinek, hlavně v období mrazů, zatímco v tradiční vazné stáji až na konci pokusu začátkem jara.

Obsah hemoglobinu

Po výrazném zvýšení obsahu hemoglobinu přes pastevní letní období nastal u obou skupin průkazný pokles, který byl zvláště výrazný u jalovic ve volné stáji začátkem jara, kdy byl průkazně nižší než u zvířat v tradiční stáji. V období mrazů bylo však u obou skupin procento hemoglobinu prakticky stejné.

Hematokrit

K průkaznému zvýšení hematokritu došlo pouze u jalovic tradičně ustájených během pokusu a hlavně v období mrazů.

Barevná koncentrace červených krvinek

Po značném zvýšení barevné koncentrace přes pastevní období došlo u obou skupin během pokusu k vysoce průkaznému poklesu. Zatímco u jalovic ve volné stáji zůstala barevná koncentrace v období mrazů na stejné maximální výši jako po skončení pastvy, nastal v téže době u jalovic tradičně ustájených vysoce průkazný pokles. U pokusné skupiny klesla barevná koncentrace až na jaře, kdy již organismus zvířat nemusel vzdorovat účinku nízkých teplot zvýšenou oxydací. Při srovnávání obou skupin byla zjištěna průkazně vyšší barevná koncentrace v období mrazů u skupiny pokusné ($t = 2,49$) a ke konci pokusu u skupiny kontrolní ($t = 2,43$).

Střední objem červených krvinek

Zatímco u pokusné skupiny došlo v období mrazů k průkaznému snížení středního objemu červených krvinek, u kontrolní skupiny nastalo v téže době naopak vysoce průkazné zvýšení, takže i rozdíl mezi oběma skupinami byl v období mrazů průkazný.

Sedimentace červených krvinek

Při hodnocení sedimentace červených krvinek nebyly zjištěny podstatné rozdíly.

Počet bílých krvinek

Počet bílých krvinek s přibývajícím stářím zvířat u obou skupin postupně klesal a to nezávisle na způsobu odchovu.

Procento eosinofilů

S přibývajícím věkem zvířat stoupal i procentický podíl eosinofilů a to u obou skupin nezávisle na způsobu odchovu.

Procento monocytů

Také procentické zastoupení monocytů nebylo v leukogramu ovlivněno ustájením; průkazné zvýšení bylo u obou skupin zaznamenáno jen přes pastevní období.

Procento lymfocytů

Procento lymfocytů pokleslo u pokusné skupiny hlavně po pastvě a u kontrolní nejvíce až na jaře.

Procento neutrofilů

Rozdíl v procentickém zastoupení neutrofilních leukocytů mezi oběma skupinami nastal na jaře, kdy kontrolní skupina měla toto procento poněkud nižší ($t = 2,43$). Metamyelocyty nebyly zaznamenány žádné a tyčky a segmenty zůstaly neovlivněny.

Diskuse a zhodnocení

Dosažené výsledky shodují se plně s údaji Müllera a Borzova, že při správném způsobu krmení, ošetřování, stavebním řešení a předchozí aklimatizaci nemá volné ustájení mladého skotu nepříznivý vliv na jeho zdravotní stav. V krevním obraze jsme však zaznamenali proti citovaným autorům u obou skupin jen poněkud vyšší obsah hemoglobinu a počet červených krvinek, jinak byly jejich údaje v podstatě shodné s našimi.

Dále zde byly potvrzeny údaje Krügera, Zacharové, Müllera, Miklušičaka a Arendarčíka, že obsah hemoglobinu během pastevního období výrazně vzrůstá. Počet červených krvinek se však proti citovaným autorům v našem případě vlivem pastvy nezvýšil, ale naopak neprůkazně snížil, a to zřejmě vlivem plynulého plnohodnotného krmení a pobytu ve výběhu i po celé předchozí zimní období; mimoto šlo zde o zvířata mladá, u nichž s přibývajícím věkem klesá fyziologicky i počet červených krvinek.

Zajímavé bylo zjištění, že počet červených krvinek se u obou skupin průkazně zvýšil během zimního období a u jalovic ve volné stáji hlavně v období mrazů. Obsah hemoglobinu a barevná koncentrace červených krvinek zůstala však u pokusné skupiny v době mrazů na stejné maximální výši a výrazný pokles obou hodnot nastal u této skupiny až na jaře. Zřejmě se v déle trvajících mrazech snažil organismus zvířat vyrovnat ztrátu tepelné energie zvýšenou oxydační činností tkání a aby vzrostla oxydační plocha červených krvinek, zvýšil se jejich počet a snížil objem při maximálním obsahu hemoglobinu.

Tento názor potvrzuje i skutečnost, že u kontrolních zvířat, ustájených v tradiční teplé stáji, došlo v době mrazů naopak k vysoce průkaznému zvýšení objemu červených krvinek a hematokritu a snížení barevné koncentrace ve srovnání s obdobím po pastvě, neboť tato zvířata nebyla vystavena stálému účinku nízkých teplot a nemusela se jim přizpůsobovat.

Bílý krevní obraz a sedimentace červených krvinek nebyla volným ustájením ani pastvou nebo mrazy průkazně nijak ovlivněna.

Z uvedeného zjištění je zřejmé, že dobře živěný, otužilý a nepříznivými vnějšími činiteli neoslabený organismus mladých zvířat dovede se účinku běžných suchých mrazů dokonale přizpůsobit i ve volných stájích. Je třeba však chránit ho před průvanem a vysokou vlhkostí, kdy dochází k mnohonásobně vyšší tepelné ztrátě, která by se již přirozenou odolností a přizpůsobivostí organismu nedala vyrovnat a došlo by tak k vážnému ohrožení jejich zdravotního stavu. Proto je třeba osazovat volné stáje zvířaty až po předchozí aklimatizaci, nejlépe během pastevního období, kdy vlivem pastvy, pohybu a slunečního záření dojde k otužení zvířat, zpevnění jejich zdraví a zvýšení přirozené odolnosti organismu.

Souhrn

U dvou skupin jalovic (pokusná a kontrolní) byl sledován vliv různého způsobu ustájení na jejich zdravotní stav a krevní obraz. V principu byl potvrzen názor, že volné ustájení mladého skotu nemá při správné a plnohodnotné výživě, dobrém ošetřování, vhodném stavebním řešení a po předchozí aklimatizaci zvířat nepříznivý vliv na jejich zdravotní stav. Organismus mladého skotu dovede se dobře přizpůsobit i suchým mrazům, je však třeba zamezit průvanům a vysokému procentu stájové vlhkosti.

V krevním obrazu bylo zjištěno, že se počet červených krvinek zvýšil během zimního pokusného období u skupiny pokusné o 6,5 % a u skupiny kontrolní o 9,4 %. Zvlášť výrazný vzestup počtu červených krvinek nastal u pokusné skupiny v období mrazů, a to o 10,7 %.

Po výrazném zvýšení obsahu hemoglobinu (u pokusné skupiny o 14,8 % a u kontrolní o 16,7 %) a barevné koncentrace červených krvinek (u pokusné skupiny o 18,06 % a u kontrolní o 22,72 %) během pastvy, došlo přes zimní pokusné období na jaře opět ke značnému poklesu, a to hlavně u pokusné skupiny (Hb o 19,78 % a barevná koncentrace o 32,54 %).

V době mrazů se projevilo u pokusné skupiny průkazné zvýšení počtu červených krvinek o 10,7 % a snížení jejich objemu o 9,4 % při současném maximálním obsahu hemoglobinu (70,38 %) a barevné koncentrace (26,82 %). U kontrolní skupiny se však naopak objevilo v mrazivém zimním období průkazné zvýšení objemu červených krvinek (o 7,01 %) a hematokritu (o 12,06 %) a snížení barevné koncentrace červených krvinek (o 13,1 %).

Bílý krevní obraz a sedimentace červených krvinek nebyly způsobem odchovu průkazně nijak ovlivněny.

Během pokusu došlo také k vysoce průkaznému zesílení kůže, ale jenom u kontrolní skupiny (o 17,75 %), zatímco toto zesílení bylo u pokusné skupiny zcela neprůkazné (jen o 5,13 %).

Došlo dne 24. 5. 1962

Literatura

1. Arendarčík J. a Miklušičák R.: Príspevok k otázke zloženia krvi a spektra krvných bielkovín u mladého rožného statku počas pastvy a ustájenia v jednotlivých ročných obdobiach. *Fol. Vet. Fac. Med. Vet. Cas.*, II, 1, 61, 1958. — 2. Borzov V. V.: Svobodnoje soderžanije molodnjaka krupnogo rogatogo skota. *Životnovodstvo* 51: 59-60, 1957. 3. Dědečková - Šalová J.: Vliv snížení intenzity výživy na růst a vývin jaloviček červenostrakatého skotu od narození do stáří 12 měsíců. *Vědecké práce VÚ Uhřetěves IV*, 1961. — 4. Dönnner L.: *Hematologie*. Praha 1956. — 5. Greatorer J. C.: Observation on the haematology of calves and various breeds of adult dairy cattle. *Brit. Vet. J.*, 1:2, 1957. — 6. Haltmar S.: K otázce šikmé sedimentace červených krvinek u skotu. *Sborník ČSAZV Vet. Med.* 4: 245-265, 1960. — 7. Haltmar S., Höll C.: Přehled o volném ustájení skotu. *Veterinářství*, 2: 41-48, 1960. — 8. Krüger H.: Bestimmung von Erythrocytenzahl und Hämoglobingehalt bei Weide- und Stallrindern in Mecklenburg unter Berücksichtigung der Stallhygiene. *Dis.*, Berlin 1957. — 9. Miklušičák R.: Červený a bílý krevní obraz u mladého pincgavského skotu v průběhu roku. *Referát na hematol. semináři v Pardubicích 1960*. — 10. Müller K.: Vergleichende Untersuchungen über die Entwicklung von Jungrindern bei Offenstall- und Warmstallhaltung. *Ztschr. f. Tierzücht. u. Züchtungsbiol.* 67: 195-194, 1956. — 11. Netoušek M.: *Nauka o krvi*. Praha 1949. — 12. Nikitin V. N.: *Gematologičeskij atlas*. Selchozgis, Moskva 1956. — 13. Wirth D. *Grundlagen einer klinischen Hämatologie der Haustiere*. Wien 1950.

Влияние беспривязного содержания на состояние здоровья и картину крови телок

У двух групп телок (опытной и контрольной) изучалось влияние разного способа содержания на состояние их здоровья и картину крови. В принципе подтвердилось мнение, что беспривязное содержание молодняка крупного рогатого скота при правильном и полноценном питании, хорошем уходе, целесообразном решении постройки и предшествующей акклиматизации животных не оказывает неблагоприятного влияния на состояние здоровья. Организм молодняка крупного рогатого скота способен хорошо

приспособиться и к сухим морозам, однако необходимо воспрепятствовать сквознякам и большому проценту сырости в коровниках.

В картине крови было установлено, что число красных кровяных шариков за зимний опытный период повысился у опытной группы на 6,5%, а у контрольной на 9,4 %. Особенно большое повышение числа красных кровяных шариков наблюдалось у опытной группы в период морозов, а именно на 10,7 %.

После резкого повышения содержания гемоглобина (у опытной группы на 14,8 %, у контрольной на 16,7 %) и цветной концентрации красных кровяных шариков (у опытной на 18,06 %, у контрольной на 22,72 %) во время пастбы, в зимний опытный период ранней весной наступило опять значительное понижение, причем главным образом у опытной группы (Hb на 19,78 %, цветная концентрация на 32,54 %).

В период морозов у опытной группы число красных кровяных шариков достоверно повысилось на 10,7 %, их объем понизился на 9,4 % при одновременном максимальном содержании гемоглобина (70,38 %) и цветной концентрации (26,82 %). У контрольной группы в морозный зимний период, наоборот, достоверно повысился объем красных кровяных шариков (на 7,01 %) и гематокрита (на 12,06 %); цветная концентрация красных кровяных шариков снизилась (на 13,1 %).

Белая картина крови и седиментация красных кровяных шариков достоверно не подверглись влиянию способа содержания животных.

Во время испытаний также высоко достоверно окрепла кожа, но только у контрольной группы (на 17,75 %), в то время как у опытной группы это повышение было недостоверным (лишь на 5,13 %).

Einfluß der Aufzucht im Laufstall auf den Gesundheitszustand und auf das Blutbild der Färsen

Bei zwei Färsengruppen (Versuchs- und Kontrollgruppe) verfolgte man den Einfluß verschiedener Aufstallungsart auf ihren Gesundheitszustand und ihr Blutbild. Im Prinzip wurde die Ansicht bestätigt, daß die freie Aufstallung von Jung-rindern bei einer richtigen und vollwertigen Ernährung, guter Pflege, zweckmäßiger Gestaltung des Baues und nach einer vorherigen Akklimatisation der Tiere keinen ungünstigen Einfluß auf ihren Gesundheitszustand ausübt. Der Organismus der Jungrinder ist imstande, sich sogar an Trockenfröste anzupassen; dabei ist jedoch die Zugluft und das hohe Prozent der Stallfeuchtigkeit zu vermeiden.

Im Blutbild stellte man fest, daß während der Winterperiode eine Steigerung der Erythrozytenzahl um 6,5 % bei der Versuchsgruppe und um 9,4 % bei der Kontrollgruppe eintrat. Eine besondere Steigerung der Erythrozytenzahl konnte bei der Versuchsgruppe während der Frostperiode, und zwar um 10,7 %, verzeichnet werden.

Nach einer merkbaren Steigerung des Hämoglobingehaltes (bei der Versuchsgruppe um 14,8 %, bei der Kontrollgruppe um 16,7 %) und der Blutfarbstoff-Konzentration der Erythrozyten (bei der Versuchsgruppe um 18,06 % und bei der Kontrollgruppe um 22,72 %) während der Weidezeit trat nach der Winter-Versuchsperiode im Frühjahr wiederum eine beträchtliche Herabsetzung ein, und zwar hauptsächlich bei der Versuchsgruppe (Hb um 19,78 % und Blutfarbstoff-Konzentration um 32,54 %).

Während der Frostperiode zeigte sich bei der Versuchsgruppe eine signifikante Steigerung der Erythrozytenzahl um 10,7 % und eine Herabsetzung deren Volumens um 9,4 % bei gleichzeitigem Maximalgehalt an Hämoglobin (70,38 %) und einer Blutfarbstoff-Konzentration von 26,82 %. Im Gegenteil zeigte sich bei der Kontrollgruppe während der Frostperiode eine signifikante Steigerung des Erythrozyten-Volumens (um 7,01 %) und des Hämatokrits (um 12,06 %) und eine Herabsetzung der Blutfarbstoff-Konzentration der Erythrozyten (um 13,1 %).

Das weiße Blutbild und die Sedimentation der Erythrozyten wurde durch die Aufzuchtart keineswegs beeinflusst.

Während des Versuches trat auch eine hoch signifikante Verstärkung der Haut ein, jedoch nur bei der Kontrollgruppe (um 17,75 %) wogegen diese Verstärkung bei der Versuchsgruppe durchaus nicht signifikant war (nur um 5,13 %).

Hodnotenie mikroklimy stavieb KS II pre odchov ošípaných na južnom Slovensku

Определение микроклимата свиноматок в южной Словакии

Bewertung des Mikroklimas in Schweinemastställen in der südlichen Slowakei

Inž. Karol JANÁČ, CSc.

ČSAV - Ústav stavebnictva a architektúry SAV, Bratislava

Ú v o d

Schválený celoštátny typ objektu KS II vyvinutý Výzkumným ústavem pro chov prasat v Kostelci n/Orlicí slúži pre ustajnenie a odchov ošípaných vo váhe cca od 16 do 180 kg. Z uvedeného chovného cieľa vyplýva, že stavba má zabezpečovať v každom ročnom období priaznivé mikroklimatické, a čo aj prevádzkové podmienky. Podľa zootechnických požiadaviek má stavba tohto druhu zabezpečovať vnútornú teplotu vzduchu v zimných mesiacoch v medziach 8° až 12° C, v letných mesiacoch do 25° C. Relatívna vlhkosť vzduchu v odchovni v priebehu celého roku má byť 65 % a nemá prekročiť hranicu 80 %. Odchovňa má byť dostatočne vetraná, má umožniť zvieratám dostatok pohybu na čerstvom vzduchu a slnku. Aby sme sa presvedčili o vhodnosti stavieb KS II v oblasti južného Slovenska, merali sme v jednom objekte experimentálne mikroklimu v priebehu dvoch zím a jedného leta; výsledky chceme v článku odovzdať našej odbornej verejnosti.

Riešenie vlastnej stavby

Odchovňa KS II je kombinácia hlavných prvkov: brloh (doupě), krmisko, krmná chodba a výbeh. Voľba stavebných hmôt, ich kombinácia a hrúbka obvodových konštrukcií je závislá od klimatických oblastí, pretože stavba musí zabezpečovať udržiavanie vyššie uvedených optimálnych podmienok ustajňovacej pohody.

Zvieratá vo váhe od 16 do 180 kg sú v odchovni členené po skupinách podľa váhy a pohlavia a ich pohyb vo vyhradených plochách 4 prvkov odchovne je voľný a neobmedzený. Základný ustajňovací prvok odchovne tvorí brloh, ktorý je ohraničený fošňami o hrúbke 5 cm (steny aj podlaha) a jeho povrch je uzavretý tromi vrstvami rákosových rohoží o hrúbke 15 cm (hrúbka rohože 5 cm). Konštrukcia podlahy v odchovni je členená podľa prevádzkovej funkcie, a to spravidla vždy na podlahu drevenú v brlohu, tehlovú v krmisti a betónovú v krmnej chodbe (obr. 1).

Stavba má obdĺžnikový pôdorys s pozdĺžnou orientáciou sever-juh. Zo severnej strany naväzuje na odchovňu pripravovňa krmív a z južnej strany miest-



1. Celkový pohľad do interiéru odchovne ošípaných KS II v prevádzke

K meraniu teplôt vzduchu a povrchových teplôt konštrukcií sme použili registračné prístroje „Regula“ so šiestimi odporovými snímačmi a termistorový teplomer, s ktorým sme súčasne merali teploty povrchu tela ošípaných.

K meraniu ochladzovacích hodnôt slúžili katateplomery a k meraniu prúdenia vzduchu mechanický anemometer.

Vzorky materiálov z obvodových konštrukcií sme stanovili v laboratóriu vysušáním vzoriek pri teplote 105°C do ustálenej váhy. Pre výpočet váhovej vlhkosti stavebných hmôt sme použili formuly:

$$\omega_v = \frac{P_1 - P_2}{P_2} \cdot 100 \quad (1)$$

kde ω_v — je váhová vlhkosť materiálu v %,

P_1 — je váha vlhkej vzorky v g,

P_2 — je váha vzorky po vysušení do ustálenej váhy v g.

Analýza mikroklimy v odchovni

Teplota vzduchu v zimnom období

V čase zimného merania mikroklimy v r. 1962—63 bolo v odchovni ustajnené celkom 100 ošípaných vo váhe od 16 do 180 kg (priemerná váha 42 kg). Po rozmiestnení snímačov teplôt a relatívnej vlhkosti vzduchu zrejmych na obr. 2, konali sme pomocou registračných prístrojov priebežné merania v rozsahu niekoľkých dní.

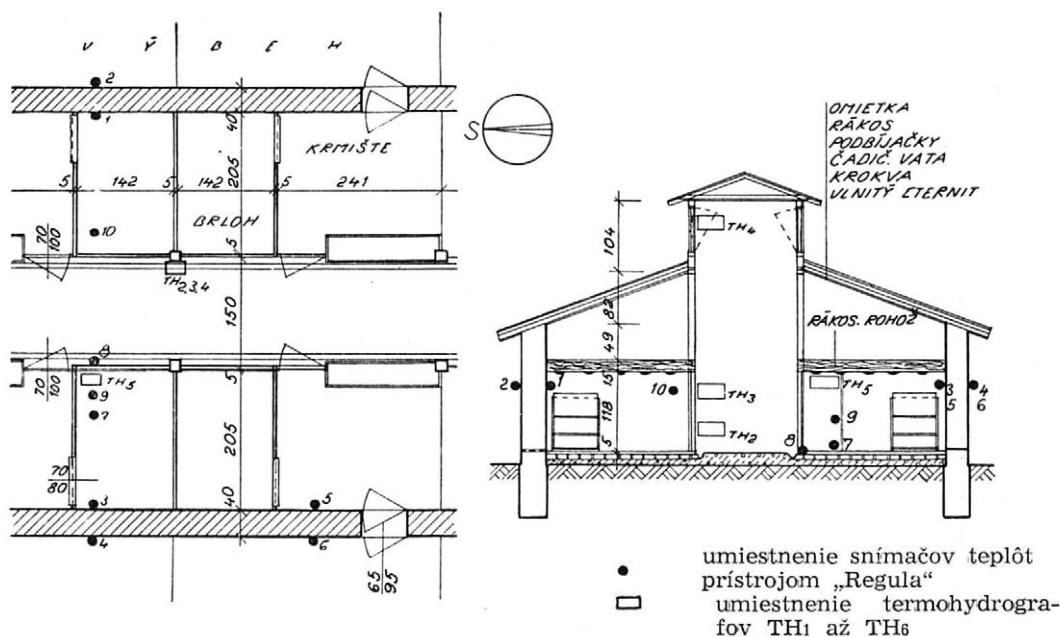
nosti sociálneho vybavenia. Detail dispozičného a konštrukčného riešenia odchovne je tiež zrejmy na obr. 2 (pôdorys, rez).

Metodika merania mikroklimy v zimnom období

Základné mikroklimatické činitele sme merali vždy v období vonkajších extrémnych zimných alebo letných teplôt vzduchu (v čase mrazov a horúčav). Sledovali sme predovšetkým tie klimatické činitele, ktoré majú podstatný vplyv na vnútornú pohodu, a to predovšetkým:

1. Teploty vzduchu v meteorologickej budke, v odchovni a v brlohu.
2. Vonkajšiu a vnútornú relatívnu vlhkosť vzduchu.
3. Kontrolné sledovania teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti laboratórnymi prístrojmi.
4. Schladzovacie hodnoty, rýchlosť prúdenia vzduchu a jeho smer.
5. Povrchové teploty obvodových konštrukcií (stien, stropu a podlahy).
6. Premiestňovanie vlhky v obvodových konštrukciách a váhová vlhkosť stavebných hmôt.

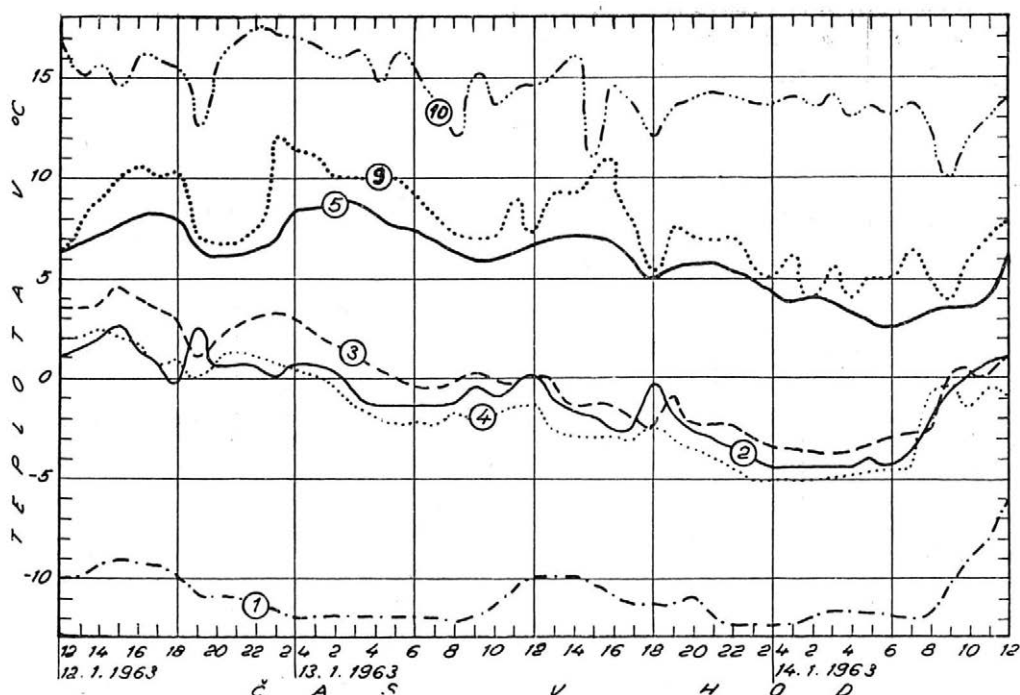
K experimentálnemu meraniu sme používali termohydrography (obr. 1).



2. Časť pôdorysu a rezu odchovne KS II s označením rozmiestnenia meracích prístrojov mikroklimy

Aby sme si urobili celkový obraz o vnútorných pomeroch prostredia, uvádzame na obr. 3 48hodinový priebežný chod teplôt vzduchu. Z priebežných teplôt vzduchu na obr. 3 vyplýva, že sa meralo v čase, kedy vonkajšie mrazy (krivka 1) kolísali od teploty vzduchu -8 do $-12,4^{\circ}\text{C}$. Okrem toho treba uviesť, že v čase nameraných hodnôt pôsobil vonku silný vietor s rýchlosťou 28 m/sec , juhozápadného smeru. Pri uvedených veľmi nepriaznivých vonkajších pomeroch bola v odchovni priemerná teplota vzduchu $0,61^{\circ}\text{C}$. Tepelný gradient v jednotlivých výškach bol: 25 cm nad podlahou $0,11^{\circ}\text{C}$ (krivka 2), 100 cm nad podlahou $1,81^{\circ}\text{C}$ (krivka 3) a 25 cm pod stropom $-0,09^{\circ}\text{C}$ (krivka 4). Pri poklese vnútorných teplôt vzduchu v odchovni pod 0°C udržiavala sa priemerná teplota vzduchu v brlohu orientovanom na východnú stranu, v ktorom boli ustajnené 3 ošípané o váhe po 85 kg , vo výške $13,38^{\circ}\text{C}$ (krivka 10) a v brlohu s orientáciou na západ, pri ustajnení 6 ošípaných o váhe po 38 kg , na výške $7,14^{\circ}\text{C}$ (krivka 9). Teplomery sme umiestnili v brlohu na západnej strane a 25 cm pod rákosovou rohožou. Aby sme vylúčili vplyv priameho sálania tepla od zvierat, oddelili sme časť brlohu, v ktorom boli snímače, drevenou stenou. Za týchto podmienok bola teplota vzduchu v brlohu vo výške 25 cm nad podlahou $6,41^{\circ}\text{C}$ a 25 cm pod rákosovou rohožou $7,14^{\circ}\text{C}$. Zvýšenú teplotu vzduchu v brlohu na východnej strane, $13,38^{\circ}\text{C}$, vysvetľujeme tým, že odporový teplomer bol umiestnený priamo nad zvieratmi 25 cm pod rohožou.

Výsledky merania potvrdzujú, že v stavbách pre ustajnenie zvierat je studený zimný vietor ďaleko nepriaznivejší ochladzovací faktor, ako vonkajšie mrazy. Je tomu tak preto, lebo pôsobením zimných vetrov dochádza k zvýšeným tepelným stratám obvodovými konštrukciami a naviac, pri značnom počte a netesnosti okených a dverných otvorov nechránených závetrím, dochádza k značnej infiltrácii a k priamemu ochladzovaniu vnútorného vzduchu. V praxi to ošetrovatelia riešia



3. 48hodinový chod teplôt vzduchu v meteorologickej búde a v objekte KS II (v odchovni a v brlohoch).

Umiestnenie odporových snímačov teplôt a termohygrografov je zrejmy na obr. 2.

- 1 — teplota vzduchu v meteorologickej búde (TH₁),
- 2 — teplota vzduchu v odchovni 25 cm pod podlahou (TH₂),
- 3 — teplota vzduchu 100 cm nad podlahou (TH₃),
- 4 — teplota vzduchu 25 cm pod stropom (TH₄),
- 5 — teplota vzduchu v brlohu orientovanom na západ vo výške 25 cm pod rohožou (TH₅),
- 9 — teplota vzduchu v brlohu orientovanom na západ vo výške 25 cm nad ležiskom,
- 10 — teplota vzduchu v brlohu orientovanom na východ vo výške 25 cm pod rohožou.

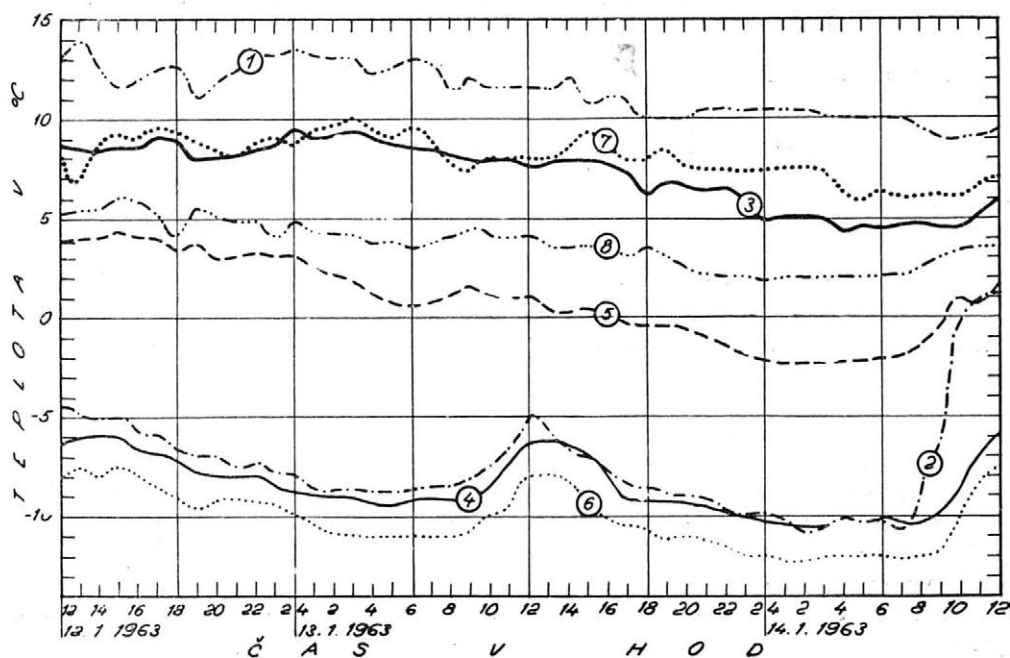
spravidla tak, že v snahe udržať čo najvyššie teploty vzduchu, vyradia z prevádzky (uzavretím a upchaním) vetracie zariadenie.

Z výsledných hodnôt v priebehu 48 hodín súčasne vyplýva, že zvieratá v čase vonkajších mrazov a silných vetrov radi vyhľadávajú trvale brloh. Do krmišťa a výbehu vychádzajú iba v čase krmenia a kálenia, kedy spravidla teploty vzduchu aj v brlohu poklesnú pod 6° C.

Poklesnutie teploty vzduchu v odchovni pod 0° C v čase pôsobenia vetra treba pripisovať predovšetkým netesnosti výbehových dvierok. Je to spôsobené tým, že pružiny kývadlových dvierok nie sú udržiavané (hrdzavejú), v dôsledku čoho strácajú pôvodnú pružnosť, nie sú v úrovni podlahy vhodne osadené a sú neokované. Následkom uvedených príčin a následkom zamrzania výkalov dvierka netesnia a zostávajú pootvorené. Aby sme vylúčili možnosti zamrzania vody vo voľne vyvedenom potrubí v odchovni, ktoré prichádza do úvahy pri poklese teplôt vzduchu pod -2° C, je dobré voľné potrubie tepelne izolovať.

Povrchové teploty obvodových konštrukcií a podlahy

So sledovaním vnútorných teplôt vzduchu merali sme súčasne v uvedenom období povrchové teploty obvodových konštrukcií a podlahy v odchovni a v brlohu. Pribeh výsledných povrchových teplôt konštrukcií uvádzame za obdobie 48 hodín na obr. 4.



4. 48hodinový chod povrchových teplôt stien a podlahy (umiestnenie odporových snímačov teplôt 1 až 8 je zrejímavý na obrázku 2):

- 1 — vnútorná povrchová teplota steny v brlohu orientovaná na východ,
- 2 — vonkajšia a protihľadá povrchová teplota steny orientovanej na východ,
- 3 — vnútorná povrchová teplota steny v brlohu orientovaná na západ,
- 4 — vonkajšia protihľadá teplota steny brlohu orientovaná na západ,
- 5 — vnútorná povrchová teplota steny v krmišti,
- 6 — vonkajšia protihľadá povrchová teplota steny z krmišťa,
- 7 — povrchová teplota drevenej podlahy v brlohu,
- 8 — povrchová teplota tehlovej podlahy v krmišti.

Ako vyplýva z obr. 4 klesá vnútorná povrchová teplota steny v krmišti až na záporné hodnoty, kým vnútorné povrchové teploty steny hrúbky 40 cm v brlohu zostávali trvale kladné. Pri nepretržitom vykurovaní brlohu (ak predpokladáme, že zvieratá sú trvale v brlohu) organizmom zvierat, kolísala vnútorná povrchová teplota steny v brlohu východnom v medziach $2,50^{\circ}\text{C}$, v brlohu západnom o $3,60^{\circ}\text{C}$ a v krmišti na $3,40^{\circ}\text{C}$. Priemerné denné povrchové teploty vonkajších a vnútorných stien potvrdzujú, že tepelné straty obvodovými stenami nie sú po celej ploche rovnaké. Môžeme sa o tom presvedčiť tiež dosadením priemerných povrchových teplôt stien do vzorca pre výpočet tepelných strát.

$$Q = \frac{t_i - t_e}{\frac{s_1}{\lambda_1} + \frac{s_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{s_n}{\lambda_n}} \quad (2)$$

kde Q je tepelný tok (kolmý) cez stenu v kcal/m² hod.,
 t_i je vnútorná povrchová teplota steny v °C,
 t_e je vonkajšia povrchová teplota steny v °C,
 s_{1n} až s_n sú hrúbky jednotlivých vrstiev steny v m,
 λ_1 až λ_n sú koeficienty tepelnej vodivosti jednotlivých vrstiev steny v kcal/m h°C.

Stena brlohu orientovaná na východ:

$$Q = \frac{17,96}{0,765} = 23,48 \text{ kcal/m}^2\text{h.}$$

Stena brlohu orientovaná na západ:

$$Q = \frac{14,95}{0,765} = 19,54 \text{ kcal.}$$

Stena v krmišti orientovaná na západ:

$$Q = \frac{10,11}{0,765} = 13,22 \text{ kcal.}$$

Z výsledkov výpočtu vidíme, že najväčšie tepelné straty stenou boli v brlohu orientované na východ 23,48 kcal/m²hod., čo potvrdzuje tiež vonkajšia vyššia protitlhlá povrchová teplota steny, ktorá bola o 3,2° C vyššia (krivka 2) ako protitlhlá vonkajšia teplota steny krmišťa (krivka 6).

Pri bežnej prehliadke vnútorných povrchov stien a stropu nebolo pozorovať premáčanie ani viditeľné kondenzovanie vodných pár na ich povrchoch.

Prečo nedochádzalo ku kondenzácii vodných pár napríklad na vnútornom povrchu západnej steny, uvedieme príkladom: Pri priemernej dennej povrchovej teplote steny $t_i = -0,73^\circ \text{C}$ odpovedá maximálne napätie vodných pár $E_i = 4,03 \text{ mm Hg}$. Priemernej dennej teplote vzduchu v odchovni $t_i = 0,29^\circ \text{C}$ odpovedá maximálne napätie vodných pár $E_i = 4,68 \text{ mm Hg}$.

$$\varphi = \frac{4,03}{4,68} \cdot 100 = 86,11 \%$$

Z príkladu vyplýva, že keby malo dochádzať na povrchu steny ku kondenzácii vodných pár, musela by vnútorná relatívna vlhkosť vzduchu prekročiť hranicu 86,11 %. Keďže priemerná denná relatívna vlhkosť bola, ako uvedieme ďalej, iba 62 %, s maximom 76 %, nemohlo ku kondenzácii vodných pár na stene dochádzať.

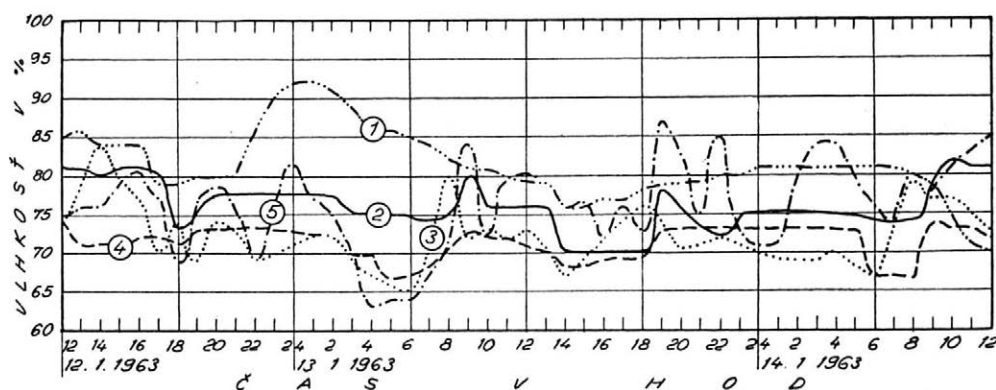
V podmienkach veľkochovu ošippaných sa obmedzuje na najvyššiu mieru používanie podstielky. To vyžaduje samozrejme zvýšené požiadavky na zriaďovanie dobre tepelne izolovaných podláh v ležisku, ktoré by neodvádzali z tela zvierat pri ležaní nadmerné množstvo tepla do pôdy. Je tomu tak preto, že podlahy v poľnohospodárskych stavbách sa ukladajú vždy priamo na základovú pôdu. Pri výbere stavebných hmôt na podlahu najlepšie vyhovujú tie, ktoré koeficient pohltivosti

tepla je malý. Týmto požiadavkám najlepšie vyhovuje drevo, ktorého koeficient tepelnej pohltivosti je zo všetkých u nás používaných hmôt najpriaznivejší. Tak napríklad podlaha z dreva má koeficient pohltivosti tepla $b = 7,7$ až $10 \text{ kcal/m}^2\text{hod } ^\circ\text{C}$, kým podlaha z plných pálených tehál $b = 16$ až $17 \text{ kcal/m}^2\text{hod } ^\circ\text{C}$, z asfaltu $b = 17,5$ až $22,5 \text{ kcal/m}^2\text{hod } ^\circ\text{C}$ a betónu až $23,5 \text{ kcal/m}^2\text{hod } ^\circ\text{C}$. Je známe, že aj napriek uvedeným dobrým vlastnostiam majú drevené podlahy okrem nedostatku dreva aj veľké záporné stránky (nasiaklivosť, hnitie, rýchle opotrebovanie a iné), ktoré ich použitie pre široké používanie v praxi obmedzujú.

Avšak v podmienkach vzorného udržiavania čistoty a pomerne suchej prevádzky, ako to môžeme docieľiť v brlohoch odchovni, môžu aj drevené podlahy dobre vyhovovať. Nasvedčuje tomu tiež priebeh povrchových teplôt na obr. 4 (krivka 7). Môžeme si tam všimnúť, že pri priemernej dennej teplote vzduchu v brlohu $7,14^\circ\text{C}$, bola povrchová teplota drevenej podlahy až $7,38^\circ\text{C}$ a pri priemernej teplote vzduchu v odchovni $0,61^\circ\text{C}$ bola povrchová teplota tehlovej podlahy v krmišti $2,67^\circ\text{C}$ (krivka 8). Treba uviesť, že zvieratá si udržiavali drevenú podlahu v brlohu čistú a suchú, kalili iba vo výbehu alebo v krmišti, ktoré bolo cez zimné obdobie posypávané suchými pilinami. Aj stredná prevádzková chodba bola suchá a pravidelne dvakrát do mesiaca posypávaná vápenným hydrátom.

Relatívna vlhkosť a prúdenie vzduchu

Pri podmienkach ľubovoľného pohybu ošípaných v odchovni alebo vo výbehu a pri príkladnom udržiavaní čistoty v objekte sa ukazuje, že môžeme dobre vystačiť aj so systémom výmeny vzduchu prirodzenou cestou, napríklad pomocou okenných otvorov. Ako vyplýva zo 48hodinového chodu relatívnej vlhkosti vzduchu na obr. 5, kolísala relatívna vlhkosť vzduchu v odchovni na hranicu $73,66\%$ a v brlohu na 75% . Pritom vlhkosťový gradient v strede odchovne na krmnej chodbe bol nasledovný (pozri obr. 1): 25 cm nad podlahou 77% , 100 cm nad podlahou



5. 48hodinový chod relatívnej vlhkosti vzduchu v meteorologickej búde, v odchovni a v brlohu.

(Umiestnenie termohygrografov TH₂ až TH₅ je zrejmý na obr. 2):

- 1 — relatívna vlhkosť v meteorologickej búde,
- 2 — relatívna vlhkosť v odchovni vo výške 25 cm nad podlahou, TH₂,
- 3 — relatívna vlhkosť 100 cm nad podlahou TH₃,
- 4 — relatívna vlhkosť 25 cm pod stropom TH₄,
- 5 — relatívna vlhkosť vzduchu v brlohu vo výške 25 cm pod rohožou TH₅.

73 % a 25 cm pod stropom 71 %. Z priebehu vlhkosti na obr. 5 vyplýva, že v období mrazov a silných vetrov dochádza k zvýšeniu relatívnej vlhkosti vzduchu v brlohu a tiež v odchovni. Stáva sa tak preto, lebo v nepriaznivom období ošípané zotrávajú najradšej trvale v brlohu a ošetrovateľ navyiac v snahe udržať dnu čo najvyššie teploty vzduchu uzatvára v odchovni všetky vetracie otvory.

V čase pôsobenia vetra 9 m/sec juhozápadných smerov, pri uzavretí okien a pri vonkajšej teplote vzduchu $-4,9^{\circ}\text{C}$, teplote vzduchu v odchovni $1,6^{\circ}\text{C}$ a vonkajšej schladzovacej hodnote $34,21 \text{ milical cm}^2/\text{sec}$ bol vnútorný priemerný pohyb vzduchu iba $0,086 \text{ m/sec}$.

Hodnotenie mikroklimy v letných pomeroch

Teplota vzduchu

Keď berieme do úvahy možnosti voľného pohybu ošípaných v odchovni alebo vo výbehoch na vonkajšom vzduchu, nie je otázka celodenného zabezpečenia optimálnych vnútorných teplôt v letnom období bezprostredne nutná. Ošípané volia spravidla v ranných a odpoľudňajších hodinách vonkajšie prostredie a v čase väčších teplôt a pôsobenia priamych slnečných lúčov vyhľadávajú vlhké studené lôžko a chládky. V mnohých prípadoch je možné vytvárať priaznivé podmienky pobytu zvierat v mäkkom výbehu dobre zatienenou výsadbou zelene. Pri hodnotení teploty vzduchu v letnom období budeme vychádzať z podmienky, že takmer všetky druhy domácich zvierat trpia, ak teplota vzduchu dosiahne výšku 27°C .

V období letných horúčav (júl 1962) proviedli sme v odchovni merania, ktorých výsledky uvádzame v tabuľke I.

I.

Teplota	Teploty vzduchu v $^{\circ}\text{C}$			Povrchové teploty konštrukcií	
	meteorologická budka	odchovňa	brloh	západná stena v brlohu	podlaha v krmišti
Priemerná denná	22,46	24,17	25,13	26,59	20,53
Maximálna	32,00	28,00	27,00	28,60	22,50
o hodine	15,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Minimálna	13,50	16,00	23,00	25,50	19,00
o hodine	4,00	4,00	7,00	17,00	4,00
Rozkyv	18,50	12,00	4,00	3,10	3,50

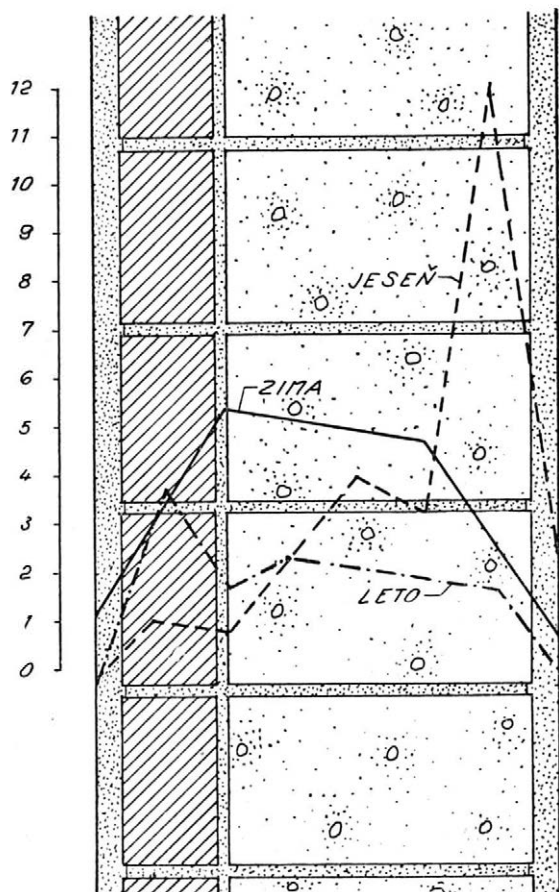
Ako vyplýva z tabuľky I, priemerné denné teploty vzduchu dosahovali výšku v odchovni $24,17^{\circ}\text{C}$, v brlohu $25,13^{\circ}\text{C}$, pri priemernej vonkajšej teplote vzduchu $22,46^{\circ}\text{C}$. V samotnom brlohu dosiahla teplota maximálnu hranicu 27°C o 16,00 hod. pri vonkajšej teplote vzduchu 32°C . Pritom teplota tehlovej podlahy v krmišti bola trvale nižšia ako teplota vzduchu, s maximálnou teplotou $22,5^{\circ}\text{C}$. Teplota vnútornej obvodovej steny v brlohu bola iba o $1,46^{\circ}\text{C}$ vyššia ako teplota prilahlého vzduchu.

V objektoch pre odchov ošípaných prichádza do úvahy v letnom období spravidla otázka prehrievania vnútorného vzduchu obvodových stien a stropu, kým relatívna vlhkosť vzduchu býva v medziach zootechnických požiadaviek. Je to zdôvodnené tým, že chod relatívnej vlhkosti vzduchu má zhruba obrátený priebeh ako chod teploty vzduchu. Napätie nasýtených vodných pár (E) vzrastá pri zvyšovaní teploty vzduchu oveľa rýchlejšie ako tlak pár (e), a preto aj hodnota zlomku $\frac{e}{E}$ musí sa pri zvýšení teploty vzduchu zmenšovať. Pri najvyššie možnom prevetraní maštale v letnom období (vetracím zariadením, oknami, dvermi), sú rozdiely medzi vonkajšou a vnútornou relatívnou vlhkosťou veľmi malé. Potvrdzujú to tiež výsledné hodnoty merania, kedy pri priemernej dennej relatívnej vlhkosti vzduchu v meteorologickej búdke 59 % bola v odchovni vlhkosť 62 % a v brlohu 71 %.

Vlhkosť obvodových konštrukcií

Z výsledkov merania mikroklimy v odchovni typu KS II v oblasti južného Slovenska vyplýva, že pri udržiavaní príkladnej čistoty, dávkovanom mokrom krmení a riadnom vetraní neprekračuje relatívna vlhkosť vzduchu v priebehu celého ročného obdobia predpísanú hranicu 75 %. Pri dobrej tepelno-izolačnej schopnosti obvodových konštrukcií a riadnom vetraní v odchovni nedochádzalo ku kondenzácii vodných pár na vnútorných povrchoch. Pri zriadení vnútorných vápenných omietok vo výške nad 1 m od podlahy, ktoré majú dobrú schopnosť absorbovať vodné pary zo vzduchu a nasávať kondenzovanú vlahu, bola ročná priemerná váhová vlhkosť vo výške 1 m v stene orientovanej na západ 3,13 %. Pri odbere vzoriek v priebehu jednotlivých ročných období sa ukázalo, že váhová vlhkosť materiálov nie je ustálená. Tak napríklad v zimnom období (13. 2. 1962) mal materiál v stene priemernú váhovou vlhkosť 3,12 %, v letnom období (12. 7. 1962) 2,11 %, v jesennom období (20. 10. 1962) 4,14 %. Pritom treba uviesť, že rok 1962 bol pomerne veľmi suchý a teplý. Z priebehu premiestňovania vlahy v konštrukcii, ako vidíme na obr. 6, súčasne vyplýva, že k najväčšiemu hromadeniu vlhkosti v konštrukcii dochádza práve v zimnom období. Pritom kondenzovaná vlaha a vodné pary postupujú v zimných mesiacoch vo smere toku tepla, to je z vnútorného povrchu smerom k povrchu vonkajšiemu. V jarných mesiacoch, pri ustálení vonkajších a vnútorných teplôt, postupuje vlaha z miest vlhších ku miestam suchším. K znižovaniu váhovej vlhkosti konštrukcie dochádza predovšetkým v letných mesiacoch, kedy pri pôsobení slnečného žiarenia a vysokých teplotách vzduchu sa vlhkosť intenzívne z povrchov konštrukcie vyparuje na oboch stranách. V období jesenných dažďov a vplyvom chladných dní začína sa váhová vlhkosť v konštrukciách zvyšovať a dosahuje vrcholu ku koncu zimy.

Ak predpokladáme u bytovej výstavby hranicu váhovej vlhkosti 1,5 % u tehlového muriva a 3 % u muriva škvárobetónového, potom vidíme, že aj pri pomerne priaznivých vlhkostrných pomeroch odchovne je váhová vlhkosť stavebných hmôt v konštrukcii vyššia. Tieto okolnosti treba mať pri projektovaní a posudzovaní všetkých stavieb pre ustajnenie hospodárskych zvierat na pamäti, ak má byť v objekte zabezpečená vyhovujúca tepelná rovnováha. Vyššia váhová vlhkosť obvodových konštrukcií priamo súvisí vždy s väčšími tepelnými stratami na úkor požadovanej tepelnej rovnováhy stavby.



6. Priebeh váhovej vlhkosti steny orientovanej na západ za obdobie jedného roku

Najväčším nebezpečím pre ošípané v každej váhe a veku sú mokré a studené stavby s vlhkým a chladným ovzduším.

Ak takto charakterizujeme požiadavky zvierat a vlastnej stavby odchovne, v ktorej sú odchovávané ošípané vo váhe od 16 do 180 kg, vidíme, že ide o požiadavky veľmi náročné. Z merania, ktoré sme v uvedenom objekte prevádzali v zimných a letných mesiacoch v oblasti južného Slovenska, vyplýva, že objekt v podstate spĺňal základné požiadavky. Môžeme súčasne uviesť, že pri úprave tepelno-izolačnej vrstvy stropnej konštrukcie môže byť stavba dobre využívaná aj v oblastiach stredného Slovenska a v oblasti Tatier. Nedostatky, ktoré sa vyskytli vo zvýšenom ochladzovaní vnútorného vzduchu v období pôsobenia zimných vetrov infiltráciou, je možné riešiť úpravou výbehových dverí. Výbehová dvierka je nutné jednak opatřit kovaním, zabezpečiť lepšiu údržbu kývadlových pružín a zvýšiť úroveň dvierok a prahu tak, aby pri zamŕzaní výkalov v období mrazov nedochádzalo k neuzavretému stavu otvoru. Individuálna starostlivosť pri odchove ošípaných je síce osvedčená, avšak pri väčšom stave chovu ošípaných bude aj v tomto smere potrebné využívať viac mechanizáciu krmenia.

Objekty pre odchov ošípaných zaraďujeme v podstate medzi stavby s mikroklimom „ohrozenou“. Sú to stavby, ktoré treba nutne členiť podľa váhy, veku a chovného cieľa, od ktorých potom spätne závisí celé usporiadanie a koncepcia. Keď riešime konkrétny objekt pre odchov ošípaných, berieme do úvahy prísnejšie podmienky vnútorného ovzdušia (teplota, relatívna vlhkosť, prúdenie vzduchu), možnosti pobytu zvierat na čerstvom vzduchu a slnku a dôkladnú, väčšinou individuálnu starostlivosť o chov. Sledovaným cieľom tu nie sú váhové prírastky (tučnenie), ale v prvom rade zdravotný stav, stavba tela a celková kondícia zvierat. Z poznatkov dlhodobého chovu a výkrmu v odchove ošípaných je známe, že spomedzi hospodárskych zvierat je ošípaná najviac chúlостivá na zimu, neznáša horúčavy a nemá vyvinutú schopnosť potenia. Ošípané radi vyhľadávajú dobre tepelne izolované lôžko alebo suchú podstielku. Pri vhodných podmienkach vnútorného prostredia trávajú až trištvrťiny času ležaním.

1. Klink G., Gratz W.: Bauten für die Schweinhaltung. Leipzig 1958. —
2. Govin L.: Le bâtiment d'exploitation. Techniques et Architecture, 189 N. 3. Paris 1958. — 3. Henrikson R.: Värmeisoliering och ventilation av djurstallar. Statens Forksmingsanstalt för Lantmannbyggnader. Meddelande nr. 60, Lund 1960. — 4. Fokin K.: Strojitel'naja teplotekhnika ograždajuščich častej zdanij. Gosudarstvennoje izdatel'stvo literatury po strojitel'stvu i architekture. Moskva 1953. — 5. Janáč K.: Mikroklima poľnohospodárskych stavieb na južnom Slovensku (za zimné a letné obdobie), ČSAV, ÚSTARCH-SAV. Bratislava 1962. — 6. Knap I., Skála F., Vlasák F.: Zastrešená odchovňa pre plemenný materiál. Za socialistické zemědělství, 18, 1956. — 7. Kešner B.: Studie o stájovém klimatu III. Vlhkostní poměry ve stájích. Sborník Československé akademie věd, Živočišná výroba XXIX, 7: 1115-1122, 1956.

Определение микроклимата свиарников в южной Словакии

При проектировании свиарников мы должны исходить из условия, для какой производственной цели они предназначены. В статье мы обсуждаем тип постройки KS II, предложенный НИИС в Костелеце над Орлицы, который предназначается для выращивания свиней весом от 16 до 180 кг. Нами производились экспериментальные измерения микроклимата в упомянутом типе постройки в южной Словакии в течение двух зим (1961—63 гг.) и одного лета (1962 г.).

Особенностью объекта KS II является то, что внешнее покрытие конструкции постройки предохраняет ее от внешних климатических влияний, в то время как основным элементом свиарника остается гнездо. Животные разделены в гнездах по возрасту, полу и весу. Из гнезд ведет свободный доступ к месту кормления и внешним выгулам на свежий воздух и солнце.

Судя по результатам измерений ясно, что постройка оправдывает себя, и при понижении температуры в свиарнике ниже 0°C в гнездах удерживается температура в рамках зоотехнических предписаний — 6°C . Так например, при внешней температуре воздуха — $12,4^{\circ}\text{C}$ и ветре 2 м/сек внутренняя температура воздуха в свиарнике (средняя температура в течение 24 часов) была $0,61^{\circ}\text{C}$, а в гнезде — $7,14$ — $13,38^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность внутреннего воздуха при проветривании окнами удерживалась в необходимых границах 75 %.

Bewertung des Mikroklimas in Schweinemastställen in der südlichen Slowakei

Beim Entwurf von Schweinemastställen muß in erster Reihe aus der Bedingung herausgegangen werden, zu welchem Zwecke diese Gebäude eigentlich dienen sollen. In unserem Artikel wird der Entwurf KS II. der von dem VÚCHP in Kostelec/n. Orlicí vorgelegt und realisiert wurde, besprochen. Der Bau dient als Absatzstall für Schweine von 16 bis 180 kg. Wir haben im südlichen Gebiet der Slowakei an einem Gebäude desselben Typus experimentelle Messungen des Mikroklimas im Verlauf der Winterzeit in 1961 und 1963, und in der Sommerzeit 1962, unternommen.

Das Objekt KS II. ist dadurch interessant, daß die Mauern der Außenkonstruktionen schon selbst einen Schutz gegen die Witterungsverhältnisse bieten, während die eigentliche Bestallung durch die Bucht gebildet wird. Die Tiere werden

hier nach Alter, Geschlecht und Gewicht verteilt. Von der Bucht führt ein freier Zutritt zum Freßplatz und in die äußeren Auslaufplätze hinaus in die freie Luft und in die Sonne.

Die Meßergebnisse weisen darauf hin, daß sich das Gebäude in der Praxis gut bewährt hat, und sogar bei einer Temperatursenkung bis auf negative Werte, blieb die Temperatur in den Abferkelställen in den Grenzen der Zootechnischen Vorschriften, d. h. auf 6°C erhalten. So z. B. bei einer äußeren Lufttemperatur von $-12,4^{\circ}\text{C}$ und einem Außenwind von 28 m/sec , blieb die Innentemperatur in dem Abferkelteil (24stündiger Durchschnitt) $0,61^{\circ}\text{C}$ und in der Bucht $7,14^{\circ}\text{C}$ und $13,38^{\circ}\text{C}$. Die relative Innenluftfeuchtigkeit bei einer Luftzuführung durch Fenster (Luzernensystem) wurde in den erforderlichen Grenzen von 75% erhalten.

Vliv tepelného režimu na výsledky odchovu kuřat

1. Růst a spotřeba krmiva do stáří 80 dní

Влияние температурного режима на результаты выращивания цыплят.

1. Рост и потребление кормов до 80-дневного возраста

The Influence of the Thermal Regime on the Results of Chicken Rearing.

1. Growth and Feed Consumption up to an Age of 80 Days

Inž. Alexandra ŠIMKOVÁ CSc., inž. Lubor ŠIMEK CSc.

Z Mikrobiologického ústavu ČSAV v Praze

Úvod

V posledních 10 letech je patrná orientace na používání snížených a střídavých teplot při odchovu plemenného i produkčního materiálu. Snížené a střídavé odchovné teploty se ukázaly být stimulatory životních procesů. I když se pro výkrm broilerů doporučují na jedné straně vyšší odchovné teploty (až 35° C v prvních dnech po vylíhnutí), byla podána na druhé straně řada důkazů o vyšší růstové intenzitě, ekonomické spotřebě krmiva a dobré jatečné kvalitě kuřat, odchovávaných při snížených teplotách prostředí.

V našich poměrech se doporučují odchovné teploty lišící se od sebe o 5–10° C. Naším úkolem bylo prověřit vliv těchto různých odchovných teplot na růst, spotřebu krmiva, jatečnou kvalitu, vývin některých vnitřních orgánů a životnost kuřat. Tato část se zabývá růstem a spotřebou krmiva u kuřat z různých tepelných podmínek odchovu.

Literární údaje

Radou autorů až do současné doby byly zjišťovány nejlepší výsledky odchovu při teplotě prostředí dosahující v prvních dnech po vylíhnutí 35–38° C a často se uvádí ještě ve stáří kuřat 1 měsíce teplota prostředí 27° C (Dürigen 1922, Parker 1929, Hurd 1930, Krikun 1940, Jull 1943, Barott 1949, Hoffmann a spol. 1954, Wilson 1956, King 1956 a jiní). Britská drůbežnická společnost pro výkrm broilerů doporučuje, jak uvádí Mišin (1961), počáteční odchovnou teplotu 35° C s postupným snížením na 21° C do stáří kuřat 4 týdnů.

Obsáhlý materiál k těmto otázkám přinesli Barott a spol. (1947, 1949, 1950). U kuřat plemene Rhode Island zjistili maximální růst a využití krmiva při počáteční teplotě odchovu 35,5° C s postupným stejnoměrným snižováním na 18,5° C do stáří 32 dní.

Téměř současně s těmito názory byly rozpracovány možnosti odchovu kuřat při značně nižších nebo střídavých teplotách prostředí. Kleiber a spol. (1934), Winchester a spol. (1939) a Patrik (1939) zjistili zvýšení tělesné váhy kuřat při

snížených teplotách odchovu a nepřímou závislost spotřeby krmiva k teplotě prostředí. Kleiber a Winchester dále uvádějí, že využití krmiv bylo lepší při vyšších teplotách prostředí (32° C).

Trefjakov (1950, 1953b, 1958) odchovával při střídavém tepelnosvětelném režimu kuřata, která ve stáří 40 dní váhově převýšila o 14,8 % kontrolní kuřata (počáteční teploty u tepelného zdroje byly 26–25° C se snížením na 16–14° C do stáří 30 dní). Také kuřata z vyšších odchovných teplot, denně vystavovaná o 5–7° C nižším teplotám, byla o 10 % těžší než kontrolní kuřata. Borisov a Krylov, jak uvádí Trefjakov (1953a, 1955, 1958), přinášejí přesvědčivé důkazy o značné zvýšené živé váze kuřat odchovávaných při snížených nebo střídavých teplotách prostředí. Kodinec a spol. (1953) potvrdili zvýšení živé váhy kuřat při odchovu podle Trefjakova. V pokusech Petera (1955) se váha kuřat v 60 dnech stáří u skupin z podstatně rozdílných teplot prostředí lišila jen málo. Landau a spol. (1955) také konstatují, že odchov kuřat podle Trefjakova nejlépe vyhovuje fyziologickým potřebám rostoucích kuřat.

Opoždování v růstu a vývoji kuřat nezaznamenal ani Bauman (1952), ačkoliv odchovával při značně snížených vnějších teplotách (17° C, v budkách samozahřátém 25° C). Uvádí, že kuřata měla vyšší spotřebu krmiv, ale také o 15 % vyšší živou váhu, takže v tomto směru nebyly zvýšené náklady na odchov. Sokolova (1953) poukazuje na to, že ačkoliv kuřata z podmínek snížených teplot odchovu spotřebovala v důsledku zvýšeného tempa výměny látek o 18,9 % více stravitelných živin, spotřeba na jednotku přírůstku byla ve stáří 36–40 dní prakticky stejná. Při snížených teplotách odchovu (25° C se snižováním na 12,5° C do stáří 40 dní) byly zjištěny vyšší přírůstky, i když tomu bylo zpočátku naopak.

Vyšší intenzitu růstu zaznamenal Kravčenko (1956) při odchovu kuřat v podmínkách značně kolísajících vnějších teplot (od 28° C do 15° C) a rovněž zjistil lepší využití stravitelného proteinu, vápníku a fosforu. Lepší růst při střídavých teplotách prostředí uvádí Maštaler (1957), který ochlazoval kuřata až při -4° C. Joiner a spol. (1957) zjistil signifikantní váhový rozdíl ve stáří 10 týdnů ve prospěch kuřat z prostředí střídavých teplot odchovu (od 20,5° C do 29,5° C).

Depresivní účinek vysokých teplot prostředí prokázali Kempster (1938), Heywang (1947) a Kheireldin a spol. (1957). V této souvislosti je třeba také uvést Morenga a spol. (1950), Shaffnera (1952) a Siegela a spol. (1955), kteří se shodují v názoru, že krátkodobé vystavení malých kuřat nízkým teplotám prostředí nemá škodlivý vliv na jejich další růst. Shaffner naopak uvádí, že kuřata vzhledem ke své normálně vysoké tělesné teplotě jsou nepříznivě ovlivněna spíše expozicí vysokým vnějším teplotám.

Výsledky pracovníků Agriculture Research Center (1955) ukazují, že relativně vysoká teplota prostředí 30° C má vliv na dobrý začátek odchovu, ale po 5 týdnech kuřata z podmínek 19,5° C dosahují rychle váhy teple odchovávaných kuřat a rostou dále lépe.

Maqsood (1957) nepovažuje líhnutí kuřat v letní době za vhodné, protože jejich tělesný růst je ekonomicky méně výhodný. Squibb a spol. (1959) se na základě svých pokusů přiklánějí k názoru, že snížení váhových přírůstků u kuřat v podmínkách 37° C je zaviněno omezeným příjmem krmiva a nikoliv sníženou intenzitou výměny látek.

V posledních letech Henninger a spol. (1960) opět potvrzuje nepřímý vztah váhových přírůstků a spotřeby krmiva kuřat k vnějším teplotám. Osipov (1960) zaznamenal příznivou změnu v rychlosti růstu kuřat do stáří 21 dní v důsledku krátkodobého působení nízkých teplot. Chlad vždy zvýšil příjem krmiva, který trval po dobu až tří dnů po expozici nízké teplotě.

Prince a spol. (1961) uvádějí, že zvýšení teploty prostředí na 18,3° C až 24° C snížilo spotřebu krmiva o 8,6 % a nebylo zaznamenáno zvýšení váhy těla kuřat při zvýšení vnější teploty (stáří kuřat 4–9 týdnů). Adams (1962) také dokazuje, že vysoká teplota prostředí zpomaluje růst. Mezi vysokou teplotou a příjmem krmiva vzniká nepřímá závislost. Ani vysoká dávka vitamínů, minerálních látek nebo proteinů nezlepšila růst, jestliže se teplota prostředí udržovala na 21° C (stáří kuřat 4–10 týdnů).

Adminis (1957) po vzoru Fišileva (1950) odchovával kuřata bez doplňkového vyhřívání a uvádí, že živá váha kuřátek byla o 12–15 % vyšší proti odchovu s vyhříváním.

Autoři, kteří se zabývali odchovem kuřat při snížených teplotách prostředí, upozorňují na nutnost úpravy krmných norem pro takto odchovávaná kuřata (Bauman 1952, Sokolova 1953, Otrygančev 1954, Schade 1957).

Metodika a pokusný materiál

Pokusně jsme odchovávali slepičky a kohoutky plemene vlaška koroptví z plemenného chovu Výzkumného ústavu pro chov prasat v Kostelci nad Orlicí. Jednodenní kuřata byla rozdělena do čtyř pokusných skupin (A, B, C, D), z nichž každá byla do stáří 40 dní odchovávána při jiných teplotách prostředí. Prvních 40 dní odchovu byla umístěna v etážových bateriích s prostorem vyhříváním a prostorem nevyhřívavým, výběhovým. Od 40 do 80 dní stáří byli kohoutci přemístěni do výkrmové baterie bez vyhřívání a slepičky do prostorných lehkých domků rovněž bez vyhřívání. Pokus s kohoutky byl zahájen 18. II. 1959 a se slepičkami 22. III. 1960. Stav kohoutků k 80. dni stáří byl ve skupině A 24 ks, ve skupině B 22 ks, ve skupině C 22 ks a ve skupině D 13 ks. Stav slepiček byl v tomto stáří ve skupině A 33 ks, ve skupině B 28 ks, ve skupině C 24 ks a ve skupině D 17 ks. Růst a přírůstky na živé váze jsme hodnotili jen u těch kuřat, která byla v pokusech až do 80. dne stáří, tj. do konce pokusů.

Byly zkoušeny 4 typy tepelného režimu:

- Skupina A — v prvních dnech po vylíhnutí 30–29° C u tepelného zdroje s postupným snižováním na teplotu výběhového prostoru 20–18° C ve stáří 30 dní.
- Skupina B — 30–28° C u tepelného zdroje s rychlým snižováním na 20° C do stáří kuřat 10 dní a dále postupné klesání teploty na teplotu výběhového prostoru 16–14° C do stáří 30 dní.
- Skupina C — tepelný režim podle Trefjakova (1958), vycházející z teplot 26–25° C u tepelného zdroje s postupným snižováním na teplotu výběhového prostoru 16–14° C ve stáří 30 dní.
- Skupina D — v prvních 5 dnech po vylíhnutí u tepelného zdroje kolem 20° C se snižováním na teplotu výběhového prostoru 15–13° C do stáří 30 dní.

Vážili jsme slepičky a kohoutky v desetidenních obdobích a vyčíslovali jsme průměrné přírůstky a průměrnou spotřebu krmiva jak v dekadách, tak od prvního dne odchovu do konce každé dekády. Abychom omezili co nejvíce ztráty krmiva rozházením, zajišťovali jsme krmítka igelitovými pleny a zavěšovali jsme je s růstem kuřat výše. Kuřata byla krmena obchodní bílkovinnou směsí pro kuřata. V posledních 10 dnech výkrmu jsme kohoutky převedli na krmení výhradně kukuřičným šrotem.

Výsledky

Růst a spotřeba krmiva u slepiček

Rozdíly mezi skupinami v živé váze a v přírůstcích byly malé a neprůkazné (tab. I, II, III). Do stáří 50 dní se ukázal poněkud pomalejší růst u skupiny D, ovlivněné nízkými teplotami odchovu. Tato skupina ve stáří 60 dní však váhově převýšila v přírůstku ostatní pokusné skupiny. V poslední dekádě přírůstek u skupiny D klesl. U skupiny B klesl přírůstek ve stáří od 50 do 70 dní a způsobil poněkud nižší živou váhu v 80 dnech stáří.

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku kolísala po dekadách a byla nepřímě úměrná váhovým přírůstkům (tab. IV). Nejnižší spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku za období 80 dní byla u skupiny D (tab. V). Uplatnilo se tu období zvýšeného přírůstku a snížené spotřeby krmiva kolem 60. dne stáří. Skupina D spotřebovala o 190 g méně krmiva, než skupina A a C a o 310 g méně krmiva, než skupina B. Nebyl rozdíl mezi skupinami A a C. Zvýšení spotřeby krmiva představovalo u skupiny B 120 g proti skupinám A a C a 310 g proti skupině D. V prvních 10 dnech měla nejvyšší spotřebu krmiva skupina C.

I. Průměrná živá váha slepiček (g) od 1. do 80. dne stáří

Teplotný režim (skupina)	Stáří slepiček (dny)								
	po vylihnutí	10	20	30	40	50	60	70	80
A	37,83	48,85	100,53	172,65	281,32	399,69	533,93	678,39	817,21
B	38,15	52,10	105,11	179,64	284,46	414,28	538,39	669,85	811,10
C	38,14	49,54	101,17	172,92	288,17	413,08	547,00	683,50	828,45
D	38,26	50,47	95,35	166,88	271,47	395,35	544,82	677,70	803,47
Přehled průkaznosti rozdílů mezi pokusnými skupinami									
A—B	0,32	3,25*	4,58	6,99	3,14	14,59	4,46	8,54	6,11
A—C	0,31	0,69	0,64	0,27	6,85	13,39	13,07	5,11	11,24
A—D	0,43	1,62	5,18	5,77	9,85	4,34	10,89	0,69	13,74
B—C	0,01	2,56	3,94	6,72	3,71	1,20	8,61	13,65	17,35
B—D	0,11	1,63	9,76	12,76	12,99	18,93	6,43	7,85	7,63
C—D	0,12	0,93	5,82	6,04	16,70	17,73	2,18	5,80	24,98

x $P < 0,05$ xx $P < 0,01$

II. Průměrné přírůstky slepiček (g) od 1. do 80. dne stáří po dekadách

Teplotný režim (skupina)	Stáří slepiček (dny)							
	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80
A	11,02	51,68	72,12	108,67	118,37	134,24	144,46	138,82
B	13,95	53,01	74,53	104,82	129,82	124,11	131,46	141,25
C	11,40	51,63	71,75	115,25	124,91	133,92	136,50	144,95
D	12,21	44,88	71,53	104,59	123,88	149,47	132,88	125,77

Vliv teplotného režimu na růst a spotřebu krmiva se výrazněji projevil při odchovu kohoutků.

Růst a spotřeba krmiva u kohoutků

Zaznamenali jsme vyšší živou váhu u kohoutků, odchovávaných ve skupinách A, B, C, proti skupině D, která měla již poměrně nízké teploty odchovu. Skupina D měla od 10. do 60. dne stáří průkazně a vysoce průkazně nižší živou váhu.

III. Průměrné přírůstky slepiček (g) od 1. dne stáří ke konci každé dekády do 80. dne

Te- pelný režim (sku- pina)	Stáří slepiček (dny)							
	1—10	1—20	1—30	1—40	1—50	1—60	1—70	1—80
A	11,02	62,70	134,82	243,49	361,86	496,10	640,56	779,38
B	13,95	66,96	141,49	246,31	376,13	500,26	631,70	772,95
C	11,40	63,03	134,78	250,03	374,94	508,86	645,36	790,31
D	12,21	57,09	128,62	233,21	357,09	506,56	639,44	765,21

IV. Průměrná spotřeba krmiva (kg) na 1 kg přírůstku u slepiček od 1. do 80. dne stáří po dekádách

Te- pelný režim (sku- pina)	Stáří slepiček (dny)							
	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80
A	4,07	2,35	3,05	2,98	3,46	3,66	4,44	5,10
B	3,81	2,47	3,05	3,41	3,33	3,97	4,95	4,82
C	4,54	2,50	3,29	3,04	3,48	3,64	4,94	4,86
D	4,09	2,69	3,20	3,32	3,48	3,20	4,58	5,41

V. Průměrná spotřeba krmiva (kg) na 1 kg přírůstku u slepiček od 1. dne stáří ke konci každé dekády do 80. dne

Te- pelný režim (sku- pina)	Stáří slepiček (dny)							
	1—20	1—20	1—30	1—40	1—50	1—60	1—70	1—80
A	4,07	2,64	2,85	2,90	3,08	3,22	3,48	3,76
B	3,81	2,73	2,88	3,08	3,16	3,35	3,68	3,88
C	4,54	2,70	2,91	2,91	3,06	3,19	3,53	3,76
D	4,09	2,66	2,73	2,84	2,97	2,98	3,26	3,57

Projevil se tu nepříznivý důsledek stálého působení nízkých teplot prostředí v prvních dnech odchovu. V 70 dnech nebyly již mezi pokusnými skupinami statisticky významné rozdíly. Skupina D si však stále zachovávala o něco nižší živou váhu (tab. VI).

VI. Průměrná živá váha kohoutků (g) od 1. do 80. dne stáří

Tepelný režim (skupina)	Stáří kohoutků (dny)								
	po vylihnutí	10	20	30	40	50	60	70	80
A	38,73	72,84	153,27	287,81	466,48	655,67	790,88	966,13	1085,08
B	38,42	67,36	143,24	270,52	430,13	614,46	768,12	936,96	1085,77
C	38,74	67,18	147,00	270,96	436,14	610,73	791,27	958,05	1076,27
D	39,21	59,60	125,85	245,35	383,80	553,93	709,71	914,08	1059,46
Přehled průkaznosti rozdílů mezi pokusnými skupinami									
A—B	0,31	5,48	10,23	17,29	36,35*	41,21	22,76	29,17	0,69
A—C	0,01	5,66	6,47	16,85	30,34*	44,94*	0,41	8,09	8,81
A—D	0,48	13,24**	27,62**	42,46**	82,68**	101,74**	81,17*	52,05	25,62
B—C	0,32	0,18	3,76	0,44	6,01	3,73	23,15	21,09	9,50
B—D	0,79	7,76**	17,39**	25,17*	46,33**	60,53*	58,41	22,88	26,31
C—D	0,47	7,58**	21,15**	25,61*	52,34**	56,80*	81,56*	43,97	16,81

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

U skupiny A, odchovávané při vyšších teplotách prostředí, bylo zaznamenáno zvýšení živé váhy ve stáří od 30 do 50 dní a bylo ve 40 a 50 dnech průkazné proti skupinám B a C, které měly snížené teploty prostředí při odchovu. Mezi skupinami B a C nebyly průkazné rozdíly a jen přechodně mezi 50. a 70. dnem stáří byla skupina C váhově poněkud lepší.

Tabulka VII ukazuje na lepší přírůstky do stáří 50 dní u skupiny A. K 50. dni stáří byl přírůstek od 1. dne výkrmu o 40,90 g vyšší proti skupinám B a C a o 102,22 g vyšší proti skupině D. Skupiny B a C vykázaly velmi dobré přírůstky a v 60. dni stáří nebyly mezi nimi a skupinou A podstatné rozdíly v celkovém přírůstku za období od 1. do 60. dne.

Na tab. VIII můžeme sledovat změny v průměrných přírůstcích po dekádách a vysvětlit si předcházející pozorování. Skupina A zaznamenala nejvyšší dekadové přírůstky hlavně ve třetí až páté dekádě. Tyto vysoké přírůstky dosáhly maxima ve čtvrté dekádě a představovaly proti skupině B 19,06 g, proti skupině C 13,49 g a proti skupině D 40,22 g. V šesté dekádě nastal značný pokles a skupina A se v sedmé dekádě přiřadila ke skupinám B a C.

VII. Průměrné přírůstky kohoutků (g) od 1. dne stáří ke konci každé dekády do 80. dne

Te- pelný režim (sku- pina)	Stáří kohoutků (dny)							
	1—10	1—20	1—30	1—40	1—50	1—60	1—70	1—80
A	34,11	114,74	249,08	427,75	616,94	752,15	927,40	1046,35
B	28,94	104,82	232,10	391,71	576,04	729,70	898,54	1047,35
C	28,44	108,26	232,22	397,40	571,99	752,53	919,31	1037,53
D	20,39	86,64	206,14	344,59	514,72	670,50	874,87	1020,25

VIII. Průměrné přírůstky kohoutků (g) od 1. do 80. dne stáří po dekádách

Te- pelný režim (sku- pina)	Stáří kohoutků (dny)							
	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80
A	34,11	80,63	134,34	178,67	189,19	135,21	175,25	118,95
B	28,94	75,88	127,28	159,61	184,33	153,66	168,84	148,81
C	28,44	79,82	123,96	165,18	174,59	180,54	166,78	118,22
D	20,39	66,25	119,50	138,45	170,13	155,78	204,37	145,38

U skupiny D byly dekádové přírůstky až do 50 dní stáří nejnižší. Ve čtvrté dekádě se snížily nejvíce. Snížení představovalo 40,22 g proti skupině A, 21,16 g proti skupině B a 26,73 g proti skupině C. Od 60. dne stáří nastalo podstatné zlepšení. Přírůstek byl od 60. do 70. dne vysoký a byl o 29,12 g vyšší ve srovnání se skupinou A, o 35,53 g vůči skupině B a o 37,59 g vůči skupině C. V poslední dekádě přírůstek opět klesl, ale byl stále vyšší než u skupin A a C. Zvýšení přírůstku od 60. dne stáří zvýšilo živou váhu kohoutků natolik, že rozdíly vůči druhým skupinám v živé váze nebyly již průkazné.

Velmi vyrovnané přírůstky a tím i celkový růst od 1. do 60. dne stáří byly zaznamenány u skupiny C. Během poslední dekády výkrmu průměrné přírůstky klesly u všech skupin. Převedení kohoutků v tomto období výkrmu na výhradně kukuřičný šrot uplatnilo tu svůj vliv.

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku kolísala po dekádách a byla jako u slepiček v nepřímé závislosti na výši přírůstku (tab. IX). Zjistili jsme v prvních 20 dnech nejvyšší příjem krmiva u skupiny D. Rozdíly v 10 dnech činily 410—530 g na 1 kg přírůstku vůči ostatním skupinám. Také ve 4. dekádě byla spotřeba krmiva o 500—940 g vyšší proti skupinám A, B, C. Jak jsme již uvedli, byly přírůstky v těchto obdobích růstu kuřat nejnižší. Lze to přičítat nepříznivému působení chladu na růst těchto kuřat.

IX. Průměrná spotřeba krmiva (kg) na 1 kg přírůstků u kohoutků od 1. do 80. dne stáří po dekádách

Te- pelný režim (sku- pina)	Stáří kohoutků (dny)							
	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80
A	2,61	2,66	2,66	2,97	3,76	6,28	6,05	9,62
B	2,73	2,62	2,80	3,41	3,81	5,32	6,11	7,75
C	2,71	2,61	2,89	3,24	4,19	4,71	6,47	9,53
D	3,14	2,88	2,76	3,91	3,99	4,95	4,78	7,62

Za celé období výkrmu jsme však přesto zjistili nejnižší spotřebu krmiva právě u skupiny D. Spotřebovala o 360—530 g méně krmiva na 1 kg přírůstku proti ostatním skupinám (tab. X). Snížení spotřeby krmiva se projevilo především v 60—70 dnech, kdy vzrostl přírůstek na živé váze a byl tak ovlivněn konečný výsledek ve spotřebě krmiva.

Mezi skupinami A a B nebyl rozdíl ve spotřebě krmiva za období výkrmu prakticky žádný. Skupina C spotřebovala krmiva více v období 60—80 dní, kdy se snížily hodnoty přírůstku. Rozdíly k 80. dni stáří činily 80—170 g vůči skupinám A a B.

X. Průměrná spotřeba krmiva (kg) na 1 kg přírůstku u kohoutků od 1. dne stáří ke konci každé dekády do 80. dne

Te- pelný režim (sku- pina)	Stáří kohoutků (dny)							
	1—10	1—20	1—30	1—40	1—50	1—60	1—70	1—80
A	2,61	2,64	2,64	2,77	2,98	3,45	3,82	4,39
B	2,73	2,65	2,73	3,01	3,17	3,52	3,89	4,30
C	2,71	2,60	2,74	2,94	3,22	3,46	3,90	4,47
D	3,14	2,74	2,65	3,08	3,20	3,42	3,54	3,94

Diskuse

V našich pokusných podmínkách jsme mohli pracovat jen s malými skupinami kuřat, přesto se však projevily rozdíly v růstu a spotřebě krmiva, zejména pokud jde o skupinu D odchovávanou při poměrně nízkých teplotách prostředí. Také se ukázalo, že kuřata odchovávaná v tepelných podmínkách o 5 i více stupňů

Celsia nižších, než tomu bylo u nejtepleji odchovávané skupiny A, velmi dobře rostou a zcela se vyrovnají odchovu při vyšších teplotách prostředí. Domníváme se, že energetické požadavky kuřat, odchovávaných při snížených teplotách prostředí, jsou vyšší. Je velmi pravděpodobné, že by kuřata skupin B a C rostla lépe než kuřata skupiny A, kdyby jejich energetické požadavky byly splněny upravením krmné dávky po kalorické stránce. Máme za to, že by se úpravou krmné normy dosáhlo příznivého účinku zejména u kuřat rostoucích v prostředí poměrně nízkých teplot odchovu (skupina D).

U slepiček, u kterých růst neprobíhá tak intenzívně jako u kohoutků, nebyla váhová diference mezi skupinou D a ostatními skupinami tak patrná. Slepičky jsme za účelem kontroly snášky odchovávali dále a nezaznamenali jsme na začátku snáškového období žádné závažnější váhové rozdíly mezi jednotlivými skupinami. Dá se předpokládat, že i u kohoutků by se váhový rozdíl zcela vyrovnával, jestliže již od stáří 60 dní byly rozdíly v živé váze mezi skupinami neprůkazné. Vyrovnání živé váhy mezi pokusnými skupinami po dosažení 60 dní stáří odpovídá výsledkům pokusů Petera (1955).

Ve spotřebě krmiva a jeho využití jsme zaznamenali nejlepší konečný výsledek u skupiny kohoutků a slepiček odchovávaných při nízkých teplotách prostředí (skupina D). Stalo se tak zřejmě v důsledku zvýšení intenzity růstu kolem 60. dne stáří. Mezi ostatními skupinami nebyly ve spotřebě krmiva na jednotku přírůstku pozoruhodnější rozdíly. Na základě našich výsledků se přikláníme k názoru těch autorů, kteří zaznamenali lepší využití krmiva při odchovu v podmínkách snížených vnějších teplot. Ukazuje na to skutečnost, že se skupiny B a C, odchovávané při snížených teplotách prostředí, vyrovnávaly svou intenzitou růstu a množstvím spotřebovaného krmiva skupině A, přičemž musely současně překonávat zřejmě nižší odchovné teploty. Podobně je možno posuzovat skupinu D, která se po překonání nepříznivých účinků trvalého působení chladných podmínek odchovu přiřadila v 50 dnech stáří k ostatním skupinám a v předposlední dekádě výkrmu rostla nejintenzívněji při nejnižší spotřebě krmiva.

Charakteristiku růstu kuřat v prostředí různých teplot odchovu lze vyjádřit názory pracovníků Agriculture Research Center (1955): vysoká teplota prostředí 30° C má příznivý vliv na začátek odchovu, avšak po 5 týdnech kuřata z nízkých teplot odchovu (kolem 20° C), která se v růstu a vývoji opožďovala, dosáhnou rychle váhy teple odchovávaných kuřat a rostou lépe. Z tohoto hlediska se nám jeví jako vhodný tepelný režim B, který v prvních dnech života kuřat vychází z teplot prostředí 30–26° C, ty se během prvních 10 dní sníží na 20° C a v dalších dnech povolna na 16–14° C, přičemž teplota výběhového prostoru činí 16–14° C.

Summary

Sledovali jsme růst a spotřebu krmiva u slepiček a kohoutků v podmínkách různých odchovných teplot. Zkoušeli jsme 4 tepelné režimy: A — vysoké teploty prostředí (30° C s klesáním na 20° C do stáří 30 dní), B — snížené teploty (30° C s klesáním na 20° C k desátému dni a na 16° C ke 30. dni stáří), C — snížené teploty (26° C s klesáním na 16° C do 30. dne) a D — nízké teploty (v průměru 20° C v prvních 5 dnech s klesáním na 15° C ve stáří 30 dní). Pokusným materiálem byla kuřata plemene vlaška koroptví z plemenného chovu ve stáří od 1 do 80 dní.

Nezjistili jsme průkazné rozdíly v živé váze mezi pokusnými skupinami slepiček. Skupina D, odchovávaná při nízkých teplotách prostředí, poněkud snížila váhový přírůstek ve druhé dekádě, ale tuto ztrátu vyrovnala ve stáří kolem 50 dní.

Poměrně značné opožďování v růstu bylo pozorováno u kohoutků z nízkých teplot odchovu. Rozdíly v živé váze proti ostatním skupinám byly v období od 10. do 60. dne většinou vysoce průkazné. Tato ztráta v živé váze byla vyrovnána v období od 60. dne a rozdíly v živé váze mezi pokusnými skupinami nebyly již od tohoto stáří průkazné, i když živá váha skupiny D byla stále poněkud nižší.

Zjistili jsme, že v podmínkách snížených teplot odchovu (tepelný režim B a C) rostou kohoutci stejně dobře jako při vysokých teplotách (tepelný režim A).

Zaznamenali jsme sníženou spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku u kohoutků a také u slepiček z nízkých teplot odchovu. Toto snížení spotřeby krmiva a jeho lepší využití bylo podloženo zejména u kohoutků vysokým přírůstkem v sedmé dekádě výkrmu a činilo v konečné bilanci 360–530 g proti ostatním skupinám. Mezi pokusnými skupinami, odchovanými při vysokých a snížených teplotách prostředí (tepelný režim A, B, C) se ve spotřebě krmiva nevyskytly podstatné rozdíly.

Došlo dne 20. 3. 1963

Literatura

1. Adams R. A., Andrews F., Gardiner E.: The effects of environmental temperature on the growth and nutritional requirements of the chick. *Poultry science*, 41, 2: 588–593, 1962. — 2. Adminis P. D.: Opyt vyraščivajina cypljat pri ponižennych temperaturach. *Pticevodstvo*, 6: 15–16, 1957. — 3. Agriculture Research Centre, Beltsville: How temperature affects baby chicks and layers. *World's poultry science journal*, 3: 213–215, 1955. — 4. Barott H. G., Pringle E. M.: Effect of environment on growth and feed and water consumption of chickens. I. The effect of temperature of environment during the first nine days after hatch. *Journal of nutrition*, 34, 53–67, 1947. — 5. Barott H. G., Pringle E. M.: Effect of environment on growth and feed and water consumption of chickens. II. The effect of temperature and humidity of environment during the first eighteen days after hatch. *Journal of nutrition*, 37, 153–161, 1949. — 6. Barott H. G., Pringle E. M.: Effect of environment on growth and feed and water consumption of chickens. III. The effect of temperature of environment during the period from 18–32 days of life. *Journal of nutrition*, 41, 25–30, 1950. — 7. Bauman V. K.: Vyraščivanie cypljat pri ponižennom temperaturnom režime. *Pticevodstvo*, 3: 20, 1952. — 8. Düringen B.: Geflügelzucht. Paul Parey, Berlin, 1922. — 9. Fišilev J. J.: Opyt vyraščivajina ptic pri nizkich temperaturach. *Sovětskaja zootehnika*, 9: 80–82, 1950. — 10. Henninger R., Newcomer W., Thayer R.: The effect of elevated ambient temperatures on the thyroxine secretion rate of chickens. *Poultry science*, 39, 6: 1332–1337, 1960. — 11. Heywang B. W.: Effect of cooling houses for growing chickens during hot weather. *Poultry science*, 26, 1: 20–24, 1947. — 12. Hoffmann E., Gwin J. M.: Successful broiler growing, Illinois, 1954. — 13. Hurd L. M.: Die Praxis der Geflügelwirtschaft. Paul Parey, Berlin, 1930. — 14. Joiner W. P., Huston T. M.: The influence of high environmental temperature on immature domestic fowl. *Poultry science*, 36, 973–978, 1957. — 15. Jull M. A.: Successful poultry management, New York, 1943. — 16. Kempster H. L.: The influence of summer temperatures on the rate of growth of chickens. *Poultry science*, 17, 4: 259–263, 1938. — 17. Kheireldin M. A., Shaffner C. S.: Familial differences in resistance to high environmental temperatures in chicks. *Poultry science*, 36, 6: 1334–1339, 1957. — 18. King J. O. L.: The body temperature of chicks during the first fourteen days. *British veterinary journal*, 4: 155–159, 1956. — 19. Kleiber M., Dougherty J. E.: The influence of environmental temperature of the utilisation of food energy in baby chicks. *The Journal of general physiology*, 17, 701–726, 1934. — 20. Kodinec G., Kovacz K.: Csirkenevelés alacsonyabb hőmérsékleten. *Allattenyésztés*, 4, 361–365, 1953. — 21. Kravčenko S. N.: Vlijanie peremennoj temperatury vozducha na rost i razvitije cypljat. *Sbornik trudov Charkovskogo zootehničeskogo instituta*,

8, 59-67, 1956. — 22. Krikun A.: Obobščeniye opyta stachanovcev po vyrašchivaniyu cypljat. Sovetskoye pticevodstvo, 3:16, 1940. — 23. Landau L., Špronc A.: Učinkovost periodického striedania hlavných fysikal'nykh faktorov prostredia na rast a zdorovotnyy stav kurčiat. Poľnohospodárstvo, II, 6:509-527, 1955. — 24. Maštaler G. A.: „Cholodnye“ vyroščivannija molodnjaka ptici. Socialistične tvarinn'ctvo, 4:40, 1957. — 25. Maqsood M.: Influence of high environmental temperature on thyroid functions. Agriculture Pakistan, 8, 4:298-309, 1957. — 26. Mišin G. A.: Nekotorye rekomendacii po vyrašchivaniyu broilerov. Selskoye chozjajstvo za ružem, životnovodstvo, 1:43, 1961. — 27. Moreng R. E., Phillips N. E.: The effect of various degrees of chilling on mortality and growth of baby chicks. Poultry science, 29, 2:310-312, 1950. — 28. Osipov B. F.: Vlijanie kratkovremennogo primenjaemykh nizkikh temperatur na rost cypljat. Voprosy fiziologii čeloveka i životnykh, 1, 183-199, 1960. — 29. Otryganěv A. F.: Vyrašchivanie cypljat pri temperature izmenjajuščej v tečenine sutok. Pticevodstvo, 5, 1954. — 30. Parker S. L.: Effect of early handicaps on chickens as measured by yolk absorption and body weight to twenty weeks of age. Hilgardia, 4, 1:1-51, 1929. — 31. Patrik I. A.: Air temperature for battery chicks. International review of poultry science, 1/2: 195, 1939. — 32. Peter V.: Studený odchov a účinek zatemňovania a svetla pri odchove kurčiat. Sborník poľnohospodárskych vied, I, 410-431, 1955. — 33. Prince R. P., Potter L. M., Irish W. W.: Response of chickens to temperature and ventilation environments. Poultry science, 40, 1:102-108, 1961. — 34. Shaffner C. S.: Effect of chilling and overheating of chicks. World's poultry science journal, 8, 249-250, 1952. — 35. Schade H.: Die Kaltaufzucht der Küken. Mitschurinbewegung, 6, 11: 515-518, 1957. — 36. Siegel P. B., Mueller C. D.: The effect of low temperature exposure on inbred, outbred and crossbred chicks. Poultry science, 34, 6: 1445-1446, 1955. — 37. Sokolova A. N.: Vlijanie ponižennych temperatur na razvitie cypljat. Genetika, Učenyje zapiski Leningradskogo gosudarstvennogo ordena Lenina univ. imeni A. A. Ždanova, ser. biol. nauk, 33, 165, 1953. — 38. Squibb R. L., Guzmán M. A., Scrimshaw N. S.: Growth and blood constituents of immature new hampshire fowl exposed to a constant temperature of 99°F for 7 days. Poultry science, 38, 1: 220-221, 1959. — 39. Trefjakov N. P.: Napravlennoe vyrašchivanie cypljat v uslovijach ponižennych izmenjajuščich temperatur. Sovetskaja zootehnika, 10, 1950. — 40. Trefjakov N. P.: Novye priemy vyrašchivaniya molodnjaka selskochozjajstvennykh ptic. Pticevodstvo, 2: 6-12, 1953a. — 41. Trefjakov U. P.: Vyrašchivanie molodnjaka selskochozjajstvennykh ptic v uslovijach ponižennych temperatur s uvedeniem periodičeskogo pokoja. Trudy naučno-issledovatel'skogo instituta pticevodstva, 23, 19-22, 1953b. — 42. Trefjakov N. P.: O režime inkubacii i vyrašchivanii pticy. Agrobiologija, 94, 4: 114-120, 1955. — 43. Trefjakov N. P., Krylov V. S.: Novoe v temperaturnom režime pri vyrašchivanii molodnjaka selskochozjajstvennykh ptic. Trudy naučno-issledovatel'skogo instituta pticevodstva, 25, 144, 1958. — 44. Wilson M. O.: Effect of environment on chickens. Part I. Refrigerating engineering, 64, 50, 1956. — 45. Winchester C. F., Kleiber M.: The effect of environmental temperature on mortality and utilisation of food energy in white leghorn chicks. International review of poultry science, 13, 51, 1939.

Влияние температурного режима на результаты выращивания цыплят.

1. Рост и потребление кормов до 80-дневного возраста

Нами изучался рост и потребление кормов курочек-молодок и петушков в условиях разных температур при выращивании. Испытывались 4 температурных режима: А — высокие температуры среды (30°С с понижением до 20°С до 30-дневного возраста), В — пониженные температуры (30°С с понижением до 20°С к 10 дню и до 16°С к 30-дневному возрасту), С — пониженные температуры (26°С с понижением до 16°С до 30-го дня) и D — низкие температуры (в среднем 20°С первые 5 дней с понижением до 15°С в возрасте 30 дней). Испытательным материалом послужили цыплята породы бурый леггорн из племенного разведения в возрасте от 1 до 80 дней.

Нами не было установлено достоверных различий в живом весе между опытными группами курочек-молодок. Группа D, выращенная при низких температурах среды, до известной степени понизила прирост веса во второй декаде и выравнивала эту потерю в возрасте около 50 дней.

Сравнительно незначительная задержка роста наблюдалась у петушков с низкими температурами выращивания. Различия в живом весе, в сравнении с остальными груп-

пами, в период от 10 до 60 дней были в большинстве случаев высоко достоверными. Потери в живом весе были компенсированы в период от 60-го дня; различия в живом весе между опытными группами не были в этом возрасте достоверными, хотя живой вес группы D был все время несколько пониженным.

Нами установлено, что в условиях пониженных температур выращивания (температурный режим B и C) петушки растут также хорошо, как и при высоких температурах (температурный режим A).

Отмечено пониженное потребление кормов на 1 кг прироста у петушков, а также курочек-молодок с низкими температурами выращивания. Снижение потребления кормов и их лучшее использование было обосновано, особенно у петушков, высоким приростом в седьмой декаде откорма и составляло в конечном счете 360—530 г в сравнении с остальными группами. Между опытными группами, выращенными при высоких и пониженных температурах среды (температурный режим A, B, C), в потреблении кормов не было существенных различий.

The Influence of the Thermal Regime on the Results of Chicken Rearing.

1. Growth and Feed Consumption up to an Age of 80 Days

We investigated the growth and the feed consumption of pullets and cockerels under different conditions of rearing temperatures. We tested 4 thermal regimes: A — high temperatures of the environment (30° C with a sinking down to 20° C up to an age of 30 days), B — lowered temperatures (30° C with a sinking down to 20° C up to an age of 10 days and to 16° C up to the 30 the day of age, C — lowered temperatures (26° C sinking down to 16° C on the 30th day of age), and D — low temperatures (an average of 20° C in the first 5 days with a sinking down to 15° C at an age of 30 days). As test material we used chicken of the brown leghorn hens of a breeding flock of an age of from 1 to 80 days.

Between the test groups of pullets we found no conclusive differences of liveweight. Group D, reared at low temperatures of the environment somewhat decreased its weight increase in the second decade, but this loss had been made up at an age of about 50 days.

A comparatively considerable retardation of growth was observed in cockerels reared at low temperatures. Compared with the other groups the differences of liveweight in the period between the 10th and 60th day were mostly highly conclusive. This loss of liveweight was made up in the period after the 60th day of life, and the differences between the liveweight of the test groups from this age onwards were no longer conclusive. The liveweight of groups D was constantly somewhat lower.

We found that under the conditions of lowered temperatures of rearing (thermal regimes B and C) cockerels grow equally well as they do at high temperatures (thermal regime A).

In cockerels and pullets reared at low temperatures we found a decreased consumption of feeds per 1 kg weight increase. This decrease of feed consumption and its better conversion was substantiated particularly in the case of cockerels by a high weight increase in the seventh decade of feeding, and amounted, in the final balance, to 360—530 g compared with the other groups. Between the test groups reared at high and at lowered temperatures of the environment (thermal regimes A, B, C) there were no substantial differences with regard to feed consumption.

Výsledky studia granulace krmiva pro kuřata do stáří 6 týdnů

Результаты изучения грануляции корма для цыплят до шестинедельного возраста

Ergebnisse des Studiums der Granulation von Futter für Kücken in einem Alter
bis 6 Wochen

Inž. Václav KOZÁK, CSc.

*Krajská zemědělská stanice Ústavu pro vědeckou soustavu hospodaření,
Hradec Králové*

Ředitel ústavu inž. Josef Benda

Úvod

Splnění významných úkolů naší socialistické živočišné výroby na úseku chovu drůbeže předpokládá jít především cestou mohutného zvýšení výrobní intenzity. Zkrácené cykly chovu slepic, které jsou při tom základní podmínkou, znamenají současně zvýšené požadavky na produkci a odchov kuřat, jejichž počet daleko překročí úroveň tradičního způsobu chovu. Výživa kuřat bude při tom agrobiologickým činitelem zvláště významným.

Téměř již dvě desetiletí se u nás průmyslově vyrábí krmná směs pro odchov kuřat od jejich vylíhnutí, která je uváděna do oběhu pod názvem „kompletní směs pro odchov kuřat“. Objem výroby dosahuje již dnes několika tisíc vagónů ročně.

Jakost této směsi musí odpovídat vysokým požadavkům na obsah a stravitelnost živin, dietetiku zastoupených krmiv, obsah vitamínů, stopových látek výživy a v neposlední řadě i na stupeň rozmělnění krmiv neboli granulaci. Příliš hrubé mletí krmiv zastoupených ve směsi pro kuřata je nežádoucí, neboť neodpovídá požadavkům z hlediska mechaniky přijímání velikostních částic krmiva kuřaty ani fyziologii trávení a zhoršuje výsledky odchovu. Zbytečně jemné rozmělnění krmiv není rovněž žádoucí. Zvyšuje prašnost, která je v rozporu s krmné technickými zásadami a způsobuje hmotné ztráty rozprachem. Jemné rozmělnění znamená ovšem i zvýšené požadavky na pohonnou sílu a opotřebení mlecích strojů.

Účelem této práce je objasnit stupeň mletí krmiv zastoupených v krmné směsi pro odchov kuřat, a to provedením a zhodnocením krmných pokusů na kuřatech od vylíhnutí do 6 týdnů stáří, tedy v období, pro něž je kompletní směs pro odchov kuřat určena jako výhradní krmivo.

Přehled o současném stavu

Složkami směsi pro odchov kuřat jsou krmné živočišné moučky, sušené kvasnice, pokrutiny a pokrutinové extrahované šroty, mlýnská krmiva, šroty zrnin, doplňky minerální, vitamínové, antibiotické aj.

Směs obsahuje průměrně 16 % stravitelných bílkovin, z toho 4–5 % živočišného původu, 62 škrobových jednotek, 99 ovesných jednotek. Kompletní směs pro odchov kuřat se předkládá kuřatům od vylíhnutí do krmítek k neustálé spotřebě *ad libitum* nebo se podává v časových intervalech v množství, jež kuřata v krátké době spotřebují.

Jakost krmné směsi je při výrobě sledována technickými podmínkami. Stupeň rozemletí je stanoven tzv. „ukazatelem granulace“ neboli „granulací“, což je vžitý termín pro stupeň rozemletí krmiva. Tento termín nesmí být zaměňován s pojmem „granulování“, což znamená výrobu granulovaných krmiv, lisovaných do granulí o určitém tvaru a velikosti. Granulace krmné směsi se určuje síťovým rozbořem, tj. prosevem sítí o určité hustotě. Velikostní kategorie částic na jednotlivých sítích jsou pak podkladem pro posouzení stupně granulace.

V oblasti granulace krmných směsí máme u nás jen velmi málo zpráv o situaci v zahraničí, a to především o granulaci směsi pro odchov kuřat.

Před léty navrhl u nás J. Š p i n k a používat ke stanovení granulace ocelových sít, tzv. ženevských, těchto rozměrů: síť č. I. — 9 otvorů na 1 cm², síť č. II — 16 otvorů na 1 cm², síť č. III — 64 otvorů na 1 cm², hedvábná tkanina č. 9 (tříkřížková). Zbytky na sítích po prosevu se vyjadřovaly v procentech a podle toho se posuzoval stupeň rozmělnění krmiva.

V Sovětském svazu pracují při stanovení granulace rovněž pomocí sít. Třídí krmivo na třech sítích o velikosti 1, 2 a 3 mm a dosahují tří typů mletého krmiva: krmivo o jemné granulaci (velikost částic 0,2–1 mm), o střední granulaci (velikost částic 1–1,8 mm) a o hrubé granulaci (velikost částic 1,8–2,6 mm).

V Anglii navrhl E. A. S i l v e r rozbor mletého krmiva na sedmi sítích. Výpočtem se stanoví modul velikosti částic a vyjadřuje jedním číslem. Mimoto se stanoví stupeň jednotnosti (vyrovnanosti) velikostních částic krmiva. Modul značí stupeň rozemletí a jednotnost krmiva, která je vyjádřena poměrem tří hodnot, zjištěných to zbytků na třech skupinách sít (nejhustší, střední a nejřidší), blíže osvětluje zastoupení částic krmiva podle velikostních kategorií.

U nás byla před lety ve výrobě krmných směsí zavedena metoda rozboru na sadě tří sít a hedvábného tkaniva, při níž se průměrná velikost částic krmiva udává jedním číslem, vyjadřovaným v milimetrech. V současné době je zaváděna metoda stanovení granulace třemi hodnotami velikostních částic, která je jednodušší a výrobní praxi lépe vyhovuje.

Podle literárních zpráv používá se v poslední době v zahraničí při stanovení stupně rozemletí krmiva metody, při níž se granulace měří odporem, který je kladen vzduchu při protlačování krmivem.

Ukazatel granulace, platný u nás v současné době pro stupeň rozmělnění krmné směsi pro odchov kuřat, činí 0,75 mm. Na tuto úroveň byla v posledních letech granulace snížena z dřívější hodnoty 0,83 mm. Ke snížení došlo vlivem potíží v technice výroby, nikoli podle krmné technických požadavků, které dosud nebyly biologicky zjištěny.

Otázka granulace krmné směsi pro kuřata byla dílčím úkolem výzkumné práce, kterou v posledních dvou letech řešila výzkumná skupina krmiv Státní inspekce jakosti zemědělských výrobků. Výsledky tohoto výzkumu byly závěrečně zhodnoceny počátkem roku 1963 a jsou v dalším porovnány s výsledky této práce.

Vlastní práce

Metodika

Do srovnávacích krmných pokusů bylo zařazeno 75 vyrovnaných kuřat leg-hornek, vybraných z dvojnásobného počtu. Kuřata byla rozdělena do tří skupin (L I, L II, L III) po 25 kusech. Po celou dobu pokusu byla chována v boxech vedle sebe; nebyla pouštěna do výběhu.

Skupině L I byla podávána krmná směs o granulaci 0,5306 mm, skupině kuřat L II o granulaci 0,8261 mm, skupině kuřat L III o granulaci 1,012 mm.

Krmné směsi byly připraveny ze stejných partií krmiv. Vyrovnanost jejich hodnoty je patrna z chemického rozboru, jenž je uveden v tab. I.

I.

Ukazatel %	Krmná směs pro skupinu kuřat L I (granulace 0,5306)	Krmná směs pro skupinu kuřat L II (granulace 0,8261)	Krmná směs pro skupinu kuřat L III (granulace 1,012)
Voda	10,20	10,10	10,35
Sušina	89,80	89,90	89,65
Stravitelné bílkoviny	15,30	15,45	15,65
Tuk	3,85	3,63	4,01
Vláknina	2,90	2,72	2,85
Kyselost tuku mg KOH na 1 g	23,50	28,50	26,35

Poněvadž bylo při pokusech mimo jiné též sledováno, jaké velikostní kategorie částic krmiva budou kuřata s oblibou přijímat, byla jim směs předkládána po celou dobu pokusu *ad libitum*. Za tím účelem byla směs kuřatům v krmítkách k dispozici stále v přebytku odpovídajícím asi 15% spotřebě.

Zbytky zanechané kuřaty v krmítkách byly odebrány před nasypáním čerstvé směsi, a to v prvních 14 dnech 7× denně, později 5× denně. Zbytek z posledního krmení byl odebrán za 2 hodiny po nasypání, a to ve 22 hodin.

Z rozdílů mezi váhou předložené směsi a váhou odebraných zbytků byla zjištěna spotřeba krmiva.

Za účelem zjištění granulace spotřebovaného krmiva byl proveden síťový rozbor zanechaných zbytků. Z rozdílu známé granulace směsi předložené a zjištěné granulace zbytků byla výpočtem stanovena granulace spotřebované směsi.

Metodika uplatněného síťového rozboru

K síťovému rozboru bylo použito mechanického vysévače se sadou tří sítí a hedvábného tkaniva o rozměrech, uvedených v tab. II.

Uvedená síť jsou na mechanickém vysévači vystavena krouživému pohybu. 100 g směsi se vkládá na nejřidší síť. Doba vysévání činila 3 minuty.

Po skončení vysévání byly zbytky krmiva na sítích a propad pod hedvábnou tkaninou zváženy a označeny takto:

II.

Druh síta	Počet otvorů (ok) na 1 cm ²	Síla drátu mm	Velikost oka mm ²
Ocelové tkanivo č. 8	9,00	0,25	2,575
Ocelové tkanivo č. 12	16,80	0,20	1,650
Ocelové tkanivo č. 24	79,21	0,10	0,785
Hedvábné tkanivo č. 9	1520,00	—	0,180

z 1 — zbytek na síti č. 8,

z 2 — zbytek na síti č. 12,

z 3 — zbytek na síti č. 24,

z 4 — zbytek na hedvábí,

p — propad hedvábím.

Zjištěné hodnoty byly dosazeny do vzorce pro zjištění ukazatele granulace:
U (ukazatel granulace) =

$$\frac{z\ 1 \times 3,30 + z\ 2 \times 2,1 + z\ 3 \times 1,2 + z\ 4 \times 0,5 + p \times 0,1}{100}$$

Čísla uvedená v rovnici jsou koeficienty průměrné velikosti otvorů síta nižšího a vyššího. Pro nejvyšší síto a pro hedvábí byla volena pomyslná hodnota vyšší, resp. nižší.

Tímto způsobem bylo možno zjistit průměrnou velikost částic zkoušené směsi v milimetrech, neboli ukazatel granulace, vyjádřený jedním číslem.

To usnadnilo práci vzhledem k přehlednosti a srovnatelnost výsledků při sledování spotřeby směsi kuřaty podle velikostních částic.

Váha kuřat byla zjišťována ve 14denních obdobích, od třetího období též podle pohlaví.

Uplatněním uvedené metodiky bylo možno zjistit potřebné hodnoty a stanovit:

- velikost částic krmiva, jež kuřata přijímají v různém stáří a při různé granulaci předloženého krmiva,
- spotřebu krmiva podle pokusných skupin kuřat krmených krmnou směsí o různé granulaci,
- váhové přírůstky kuřat,
- spotřebu krmiva na jednotku přírůstku,
- spotřebu živin na jednotku přírůstku.

V ý s l e d k y p o k u s ů

Pokusy zjištěná skutečnost, že kuřata od vylíhnutí do stáří 6 týdnů dala ve všech třech pokusných skupinách v předkládané směsi přednost hrubším částicím krmiva, byla přezkoumána metodou variační statistiky, a to testem pro závislá pozorování. Směrodatná proměnná byla vypočítána podle těchto zásad:

$$t = \frac{\bar{d}}{sd} \cdot \bar{d} = \frac{1}{n} \cdot \Sigma di$$

$$(n - 1) = v \quad v = 2$$

$$sd = \frac{\Sigma (di - \bar{d})^2}{n(n - 1)}$$

III. Průměrná velikost částic krmiva předkládaného kuřatům a kuřaty přijaté od vylíhnutí podle 14denních období a za celé období; v mm

Skupina kuřat	Průměrná velikost částic		Průměrná velikost částic přijatých		
	předložené	spotřebované	v 1.—2. týdnu	v 3.—4. týdnu	v 5.—6. týdnu
	směsi za 6týdenní období				
L I	0,5306	0,5338	0,5349	0,5329	0,5304
L II	0,8261	0,8561	0,9682	0,8337	0,8249
L III	1,0120	1,0500	1,2060	1,0210	1,0190

IV. Spotřeba krmné směsi kuřaty ve 14denních obdobích a za celé šestitýdenní období podle velikostních kategorií částic

Skupina kuřat	Období po 14 dnech	Velikostní kategorie částic spotřebované směsi (zbytky na sítích a propad hedvábí)					Průměrná velikost částic spotřebované směsi mm
		síto č. 8 %	síto č. 12 %	síto č. 24 %	hedvábí %	propad %	
L I	1. a 2. týden	0,34	0,58	17,73	54,35	27,00	0,5349
	3. a 4. týden	0,30	0,61	16,73	56,75	25,61	0,5329
	5. a 6. týden	0,32	0,64	16,70	55,94	26,40	0,5304
	období 6 týdnů	0,31	0,60	17,01	55,88	26,20	0,5338
L II	1. a 2. týden	2,75	7,83	45,95	29,58	13,89	0,9682
	3. a 4. týden	2,04	5,916	36,10	38,265	17,68	0,8337
	5. a 6. týden	2,07	5,10	36,74	37,99	18,10	0,8249
	období 6 týdnů	2,187	6,274	37,67	36,63	17,23	0,8561
L III	1. a 2. týden	1,859	19,61	59,22	15,79	6,52	1,2060
	3. a 4. týden	1,330	12,02	47,45	29,18	10,02	1,0210
	5. a 6. týden	1,340	11,98	47,24	29,28	10,16	1,0190
	období 6 týdnů	1,420	12,74	49,22	27,10	9,52	1,0500

Poněvadž se procentické podíly velikostních částic u zkoušených směsí značně liší, nebylo možno srovnávat předložené a spotřebované množství přímo na pozorovaných hodnotách. Proto byl vypočten rozdíl hodnot v předloženém a spotřebovaném krmivu a poměr tohoto rozdílu ke krmivu předloženému podle: $di = \frac{S - P}{P}$

Hodnoty směrodatné proměnné pro jednotlivé velikostní skupiny částic, zjištěné jako zbytky na sítích činily:

u síta č. 8 (přepočítací koeficient 3,30)	2,9065,
u síta č. 12 (přepočítací koeficient 2,10)	1,9858,
u síta č. 24 (přepočítací koeficient 1,20)	3,7129,
u hedvábného tkaniva (koeficient 0,50)	2,3883.

Podle kritických hodnot pro směrodatnou proměnnou jsou hodnoty u velikostních částic na síti č. 8 a na síti č. 24 průkazné z 90 %, na síti č. 12 a na hedvábném tkanivu ze 75 %. Výsledky variančněstatistického výpočtu prokazují tedy s dostatečnou pravděpodobností souhlasnost mezi výsledky zjištěnými pokusem a mezi předpoklady výpočtu.

V. Spotřeba krmné směsi podle skupin kuřat ve 14denních obdobích

Pokusná skupina kuřat	Týden	Předloženo g	Spotřebováno g	Zbytky směsi g	Na kus a den		
					předloženo g	spotřebováno g	zbytky g
L I	1. a 2.	6 700	5 825	825	19,14	16,64	2,50
	3. a 4.	10 250	10 070	180	29,30	28,77	0,53
	5. a 6.	11 950	11 540	410	34,10	32,97	1,13
	období 6 týdnů	28 900	27 435	1 465	27,51	26,12	1,39
L II	1. a 2.	6 300	4 530	1 770	18,10	13,00	5,00
	3. a 4.	10 250	10 030	220	29,30	28,65	0,65
	5. a 6.	11 950	11 520	530	34,10	32,91	1,19
	období 6 týdnů	28 500	26 080	2 420	27,12	24,85	2,27
L III	1. a 2.	6 000	4 030	1 970	17,00	11,50	5,50
	3. a 4.	9 900	9 710	190	29,03	28,47	0,56
	5. a 6.	11 528	11 208	320	34,00	33,35	0,65
	období 6 týdnů	27 428	24 948	2 480	26,67	24,44	2,23

Diskuse

Kuřata všech tří pokusných skupin přijímala v průběhu sledovaného šesti-týdenního období s oblibou hrubší částice z předložené krmné směsi, a to tím intenzivněji, čím byla směs hrubší (tab. III). To je patrné z porovnání indexu granulace spotřebované směsi. Označíme-li index granulace předložené směsi hod-

VI. Přírůstky kuřat za sledované období 6 týdnů podle pokusných skupin kuřat a pohlaví

Pokusná skupina kuřat	L I		L II		L III	
	slepičky g	kohoutci g	slepičky g	kohoutci g	slepičky g	kohoutci g
Váha 1 kusu na počátku pokusu	44	44	44	44	44	44
Váha 1 kusu na konci pokusu	265	322	267	322	286	381
Přírůstek 1 kusu	221	278	223	278	242	337

VII. Spotřeba krmné směsi na kuře a den a na 1 kg přírůstku živé váhy

Stáří kuřat dní	Skupina L I		Skupina L II		Skupina L III	
	spotřeba na kus a den g	spotřeba na 1 kg přírůstku g	spotřeba na kus a den g	spotřeba na 1 kg přírůstku g	spotřeba na kus a den g	spotřeba na 1 kg přírůstku g
1—14	16,64	4 160	12,94	3 775	11,51	3 148
15—28	28,77	4 705	28,65	3 948	28,47	3 623
29—42	32,97	4 616	32,91	4 923	33,35	3 799
Průměr za 6 týdnů	26,12	4 493	24,83	4 215	24,44	3 523

VIII. Potřeba stravitelných bílkovin a veškerých stravitelných živin na 1 kg přírůstku živé váhy pokusných kuřat

Období	Skupina L I		Skupina L II		Skupina L III	
	stravitelné bílkoviny	veškeré stravitelné živiny	stravitelné bílkoviny	veškeré stravitelné živiny	stravitelné bílkoviny	veškeré stravitelné živiny
	v kg					
1—14 dní	0,648	2,787	0,585	2,529	0,478	2,109
15—28 dní	0,729	3,142	0,611	2,645	0,561	2,427
29—42 dní	0,715	3,090	0,763	3,298	0,588	2,445
Za celé 6týdenní období	0,696	3,009	0,653	2,824	0,546	2,360

notou 100, činí index granulace spotřebované směsi u kuřat skupiny L I 100,6, u skupiny kuřat L II 103,63 a u skupiny kuřat L III 103,75. Kuřata tedy využila možnosti z krmné směsi volit hrubší částice krmiva.

V souladu s tím zanechávala kuřata v krmítkách drobnější částice ve srovnání s granulací předkládané směsi.

Z porovnání síťových rozborů směsi spotřebované a předkládané je zřejmé, že kuřata spotřebovala téměř beze zbytku zvláště částice největší velikostní kategorie, nepropadávající sítím č. 8 o světlosti otvorů 2,57 mm.

Při pokusech bylo však dále prokázáno, že se stářím kuřat postupně ubývá této snahy přijímat větší částice krmiva (tab. III a IV). Zdá se, že je to v rozporu s přibývajícím velikostí rostoucích kuřat. Možno to vysvětlit biologií kuřete. Mladší kuře má relativně vyšší spotřebu krmiva vzhledem k váze než kuře starší. Například kuře 14denní spotřebuje denně krmiva v množství $\frac{1}{5}$ tělesné váhy, kuře 11týdenní spotřebuje však už jen množství krmiva odpovídající $\frac{1}{14}$ jeho váhy. Poměrně vysoké požadavky na dosažení mechanické sytosti se snaží menší kuře dosáhnout v době co nejkratší. Sytosti dosáhne ovšem snadněji, přijímá-li krmivo o hrubší granulaci, kterým rychleji naplní trávicí trakt.

V souladu s uvedeným bylo pokusy prokázáno, že kuřata skupin s jemnější granulací spotřebovala více krmiva než kuřata krmená směsí s hrubší granulací, a to hlavně v prvních 14 dnech po vylíhnutí, a že rozdíly mezi skupinami v množství spotřebovaného krmiva se zmenšují se stářím kuřat (tab. V).

Za celé šestitýdenní období převyšuje spotřeba krmiva ve skupině L I s nejjemnější granulací spotřebu obou dalších skupin s hrubší granulací o 6,04 %.

Nejvyšší přírůstky vykazala za celé šestitýdenní období kuřata skupiny L III, přičemž se v této skupině projevila nejnižší spotřeba směsi na kus a den i nejnižší spotřeba na 1 kg váhy (viz tab. VI a VII).

Označíme-li spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku váhy kuřat ve skupině L III indexem 100, činí hodnota u skupiny L II 119 a u skupiny L I 127. Se snižující granulací krmné směsi stoupá potřeba směsi na jednotku přírůstku a klesá tedy hospodárnost využití krmiva.

Při pokusech výzkumné skupiny krmiv při Státní inspekci jakosti zemědělských výrobků, provedených v roce 1961 v rámci řešení šířeji zaměřeného výzkumného úkolu v granulaci krmných směsí bylo zjištěno, že kuřata krmená směsí o nejhrubší granulaci potřebovala na produkci 1 kg přírůstku 3,70 kg krmiva, kuřata krmená směsí o granulaci střední 3,73 kg a kuřata krmená směsí o nejjemnější granulaci 3,79 kg. I když výsledky nejsou výrazné vlivem toho, že granulace byla sledována na rozdíl od této práce do vyššího stáří kuřat, jeví se rovněž lepší výsledky u směsi s hrubší granulací.

Ve srovnání spotřeby stravitelných bílkovin a veškerých stravitelných živin (tab. VIII) s normou potřeby pro kuřata leghornky činila spotřeba veškerých stravitelných živin kuřaty ve skupině L III o 1,29 % méně, ve skupině L II je spotřeba bez rozdílu a ve skupině L I o 5,4 % vyšší. Proti těmto vcelku malým rozdílům proti normě je značná diference ve srovnání s normou potřeby stravitelných bílkovin, a to u jednotlivých pokusných skupin kuřat o 10,1 až 18,2 %. Z tohoto nesouladu mezi spotřebou veškerých stravitelných živin a stravitelných bílkovin a ze zjištění, že absolutní spotřeba krmiva je ovlivněna granulací, vyplývá závažná souvislost mezi obsahem i poměrem živin ve směsi a granulací.

Souhrn

Při srovnávacích pokusech na třech skupinách kuřat leghornek do stáří 6 týdnů, krmených směsí stejného složení, ale o rozdílné granulaci, bylo zjištěno, že kuřata přijímala v převaze hrubé částice krmné směsi, a to tím intenzivněji, čím byla směs hrubší. Bylo dále zjištěno, že požadavky na hrubší granulaci směsi postupně klesají se stářím kuřat.

При zvýšení granulace krmné směsi klesá její spotřeba kuřaty a současně se projevuje zvýšení váhových přírůstků kuřat. Ve skupině kuřat krmných směsí o nejhrubší granulaci činila spotřeba směsi na 1 kg přírůstku 3,523 kg, ve skupině kuřat krmných směsí o střední granulaci 4,215 kg a ve skupině kuřat krmných směsí o nejjemnější granulaci 4,493 kg. — S přibývajícím granulací krmné směsi (skupina kuřat L I — 0,5306 mm, skupina L II — 0,8261 mm, skupina L III — 1,012 mm) stoupla tedy hospodárnost využití krmné směsi v poměru 100 : 119 : 127. V souladu s tím se příznivě projevila i spotřeba živin na jednotku váhového přírůstku pokusných kuřat.

Při pokusech se osvědčila krmná směs pro kuřata o nejhrubší zkoušené granulaci, která je o 34,9 % vyšší než platná výrobní norma granulace kompletní směsi pro odchov kuřat, jež činí 0,75 mm. Bylo-li pokusy zjištěno, že vyšší granulace krmné směsi je v souladu s hospodárným využitím tohoto krmiva, neboť vyšší váhové přírůstky, nižší spotřeba směsi i nižší potřeba živin na 1 kg přírůstku kuřat se projeví právě u skupin kuřat krmných směsí o hrubší granulaci, nabádá to k ověření současných i výhledových výrobních možností kompletní směsi pro odchov kuřat, používané k výhradní výživě kuřat v prvních týdnech odchovu. Rovněž třeba sledovat souvislost mezi granulací krmné směsi a obsahem i poměrem živin, jež byla pokusy prokázána.

Došlo dne 16. 5. 1963

Literatura

1. Berg L. R., Bearse G. F.: Studie vlivu granulace krmiva na snášku slepic. Washington Agricultural Experiment Stations, 1954. — 2. Bock H. O.: Die Mischfuttermittelherstellung. Hannover 1954. — 3. Carikov N. N.: Trávicí procesy slepic chovaných v klecích. Pticevodstvo 2, 1955. — 4. Děmidov P. G.: Technologie výroby kombinovaných krmiv. Moskva, 1954. — 5. Fejedjajev V. J.: Výroba kombinovaných krmiv. Moskva, 1952. — 6. Kozák V.: Krmení drůbeže. MPP Praha, 1952. — 7. Kozák V.: Výroba a používání kombinovaných krmiv. SNZL Praha, 1959. — 8. Kolektiv: Kniha o drůbeži. SZNL Praha, 1958. — 9. Kolektiv: Výživa hospodářských zvířat. SNZL Praha, 1960. — 10. Morrisson: F. B.: Feeds and Feeding. New York, 1956. — 11. Popov J. P.: Krmení hospodářských zvířat. Moskva, 1950. — 12. Silver E. A.: Metoda stanovení jednotnosti krmiv. Agricultural Engineering, 1938. — 13. Soltan M., Bartosik A.: Mechanizace produkce pasz briketovaných i granulovaných. Varšava, 1960. — 14. Sorokin S. V.: Příprava krmiv. Moskva, 1961. — 15. Špinka J.: Úprava fyzikální struktury krmiv. Náš chov 3, 1955. — 16. Canadian Milling and Feed, sv. 38, č. 4. — 17. Technologické směrnice pro výrobu průmyslových krmných směsí v ČSSR v roce 1946–1962.

Результаты изучения грануляции корма для цыплят до шестинедельного возраста

Трем опытным группам цыплят в возрасте от выведения до 6 недель подавалась в неограниченном количестве кормовая смесь одного и того же состава, но разной степени помола. Средняя величина частиц в группе цыплят I составила 0,5306 мм, в группе II — 0,8261 мм, в группе III — 1,112 мм.

Цыплята всех трех групп с аппетитом, особенно в первые недели жизни, поедали более крупные частицы корма, а мелкие оставляли. Однако с возрастом эта тенденция убывала. Цыплята, которым подавали смеси более грубого помола, имели больший привес, меньшее потребление смеси на единицу прироста и меньшее потребление питательных веществ. Экономичность потребления кормовой смеси повысилась у цыплят опытных групп I, II, III в соотношении 100 : 119 : 127.

В результате опытов была доказана зависимость между степенью помола смеси и содержанием питательных веществ, влияющих на состав кормовой смеси в зависимости от компонентов — кормов и примесей.

Ergebnisse des Studiums der Granulation von Futter für Kücken in einem Alter bis 6 Wochen

Man verabfolgte an drei Hühner-Versuchsgruppen vom Ausschlüpfen bis zu einem Alter von 6 Wochen ein Futtermisch von gleicher Zusammensetzung ad libitum, jedoch von verschiedenem Zerkleinerungsgrad. Die Durchschnittsgröße der Teilchen betrug bei der I. Kückengruppe 0,5306 mm, bei der II. 0,8261 mm und bei der III. 1.012 mm.

Die Kücken aller drei Gruppen bevorzugten besonders während der ersten Lebenswochen die größeren Futterteilchen, wogegen die feinen unverzehrt blieben. Mit fortschreitendem Alter der Kücken ließ jedoch dieses Verhalten nach.

Die mit einem Futtermisch von gröber gemahlten Teilchen gefütterten Kücken wiesen höhere Gewichtszunahme, niedrigeren Verbrauch des Futtermisches je Gewichtszunahme-Einheit und niedrigeren Nährstoffverbrauch auf. Die Wirtschaftlichkeit der Ausnützung des Futtermisches stieg bei Kücken der Versuchsgruppen I, II, III in einem Verhältnis von 100 : 119 : 127.

Mittels der Versuche wurde auch der die Zusammensetzung des Gemisches beeinflussende Zusammenhang zwischen dem Zerkleinerungsgrad des Gemisches und dem Nährstoffgehalt, je nach den vertretenen Futtermitteln und Zusätzen, bewiesen.

Výzkum vlivu hrubosti krmných směsí na biologické využití výživných látek různými druhy zvířat

Исследование влияния зернистости кормовых смесей
на биологическое использование питательных веществ
разными видами животных

Forschung des Einflusses der Grobkörnigkeit von Futtergemischen auf die biologische
Nährstoffausnützung durch verschiedene Tiergattungen

Karel ČURDA, Zdeňka SNOPOKOVÁ, Radoslav MUŽÍK, Eva ČADKOVÁ
Státní inspekce jakosti zemědělských výrobků — skupina výzkumu, Praha

Úvod

V souladu s perspektivou rozvoje našeho zemědělství, vytyčenou XII. sjezdem KSČ, bylo uloženo urychleně zajistit výrobu krmných směsí na průmyslovém základě. Na dostatku a jakosti krmných směsí závisí úspěch pokrokových výrobních forem na úseku živočišné produkce. Průmyslová výroba krmných směsí musí zajistit racionální krmnou techniku, postavenou na vědecký základ, která umožní mechanizaci tohoto úseku, a tím přispěje ke zvýšení ekonomiky živočišné výroby.

S rostoucí výrobou krmných směsí vyvstala otázka hrubosti opracování jednotlivých krmných surovin, používaných pro přípravu krmných směsí pro různé druhy hospodářských zvířat. Jelikož vyjádření odborníků a výsledky literárních podkladů nejsou jednoznačné, ba dokonce jsou někdy i protichůdné, byl naší skupinou řešen úkol, jehož cílem bylo biologicky prověřit na různých druzích hospodářských zvířat vliv různé hrubosti krmných směsí s ohledem na stupeň využití živin obsažených v krmné směsi.

Výsledky tohoto úkolu budou sloužit jako podklad pro stanovení jakostního znaku „jemnosti mletí“ krmných směsí a budou podkladem pro řešení kapacitních velikostí opracovacích linek a návrhů typových výrobních postupů.

K řešení úkolu jsme nepřistupovali jenom z teoretického hlediska, ale i s ohledem k možnostem, které může zajistit průmyslová výroba krmiv. Do krmných směsí se opracovává 80—90 % surovin, z čehož krmné obiloviny představují 60 až 70 %. Poněvadž úderový šrotovník typu SU je výhledovým strojem pro opracovávání krmných surovin, bylo ho použito pro opracování všech surovin, použitých do pokusných krmných směsí.

Hlavní pozornost byla věnována otázce hrubosti směsí pro drůbež a prasata, neboť ve výhledu je kladen důraz na specializaci a zajišťování intenzivního odchovu drůbeže a prasat. V souladu s perspektivou výroby krmných směsí tvoří převážnou část objemu výroby směsí pro drůbež a prasata.

Literární přehled

Otázka hrubosti krmných směsí a rozmělnění krmných surovin byla sledována mnoha výzkumnými pracovníky. Závěry těchto prací nejsou však jednoznačné. Berg a Bearse (1951) sledovali stupeň vyzobávání větších částic nosnicemi v časových intervalech od podání směsi. Pokus konali se šesti krmnými směsmi, které se lišily stupněm rozmělnění, a zjistili, že zjemňování struktury předložených směsí v časových intervalech od podání krmiva je poměrně stejně rychlé, ať je původní předložená směs jemnější nebo hrubší struktury.

Kozák (1962) sledoval vliv hrubosti krmných směsí na přírůstky a spotřebu krmiva na jednotku přírůstku u kuřat v období prvních šesti týdnů odchovu. Dospěl k závěru, že nejefektivnější přírůstky u drůbeže v prvním měsíci výkrmu jsou při zkrmování hrubší sypké směsí se střední velikostí částic v rozmezí 0,8–1 mm. Dále zjistil, že rozdíly v přírůstcích u kuřat krmných jemnou a hrubou směsí se zmenšují s dobou výkrmu.

Morrisson (1956) kriticky hodnotí často vyslovovaný názor, že rozmělněním šetríme zvířeti práci při trávení. Tento názor, založený na předpokladu, že čím méně práce má zvíře při přijímání potravy a trávení, tím více živin využije pro užitečnou produkci, je však nesprávný. Přílišným rozmělněním krmiva klesá příznivý účinek žvýkání, a tím se snižuje i využití krmiva, nepřihlížíme-li na zvýšené provozní náklady spojené s rozmělněním. Ve své práci doporučuje způsoby rozmělnění obilovin pro různé druhy zvířat.

Vedle celé řady krmných pokusů byla různými autory sledována stravitelnost jednotlivých živin při podávání různě rozmělněných krmiv.

Nehring (1955) uvádí zjištěné koeficienty stravitelnosti celého a různé šrotovaného ječmene při žíru prasat (podle Haberhauffa):

ječmen	protein	tuk	vláknina	bezdušikaté látky	výťažkové
celé zrno	60,3	36,7	11,8	75,1	
středně hrubý	80,6	54,6	13,3	87,7	
jemně mletý	84,4	75,5	30,8	89,6	

Vliv úpravy směsí ječmene a kukuřice na průměrné denní přírůstky při žíru prasat (podle Schlumbohma):

směs ječmene a kukuřice	váhový denní přírůstek g	spotřeba krmiva na kg přírůstku kg
celé zrno	587	4,26
šrotovaná, krmná suchá	672	3,67
šrotovaná, krmná ovlhčená	714	3,82

Tomme, Ksanfopulo, Sementovskaja (1955) uvádějí, že při zkrmování ova prasatům má nejvyšší koeficient stravitelnosti hrubě drcený o průměrné velikosti částic 2–2,2 mm. Naproti tomu u ječmene se zvyšuje koeficient stravitelnosti se stoupající jemností rozmělnění. Při pokusech s krmnými směsmi různé hrubosti měla nejvyšší koeficient stravitelnosti směs o průměrné velikosti částic 0,6 mm. Demidov (1954) uvádí, že při výkrmu prasat krmnou směsí o průměrné velikosti částic 1,7–1,8 mm a 0,85–0,95 mm byla stravitelnost jemnější směsí lepší než směsí hrubě rozmělněné:

u organických látek	vyšší o 3–4 %
u hrubého proteinu	vyšší o 4–5 %
u vlákniny	vyšší o 10–14 %
u vlákniny	vyšší o 5–6 %
u bezdušikatých látek extraktivních	vyšší o 2–3 %

Špinka (1955) zjišťoval při mokrému krmení stravitelnost průmyslově vyráběných směsí a zjistil, že stravitelnost směsí pro prasata klesá se stoupající hrubostí směsí.

Na základě výsledků pokusů a požadavků praxe byly stanoveny jakostní ukazatele hrubosti sypkých krmných směsí vyráběných průmyslovými výrobními krmiv. Jakostní ukazatele pro hodnocení krmných směsí v zahraničí jsou vypracovány na základě síťových rozborů buď stanovením maximálních zbytků anebo stanovením průměrné velikosti částic.

Tak například v Sovětském svazu používají při hodnocení krmných směsí síťového rozboru na sítích o velikosti otvorů 1,0, 2,0 a 3,0 mm. Jemnost mletí krmiv hodnotí průměrnou velikostí částic. V Anglii se hodnotí hrubost krmných směsí způsobem výpočtů modulů. Hrubost je vyjádřena jedním číslem a doplněna hodnotami tzv. jednotnosti granulace, jimiž je vyjádřen poměr velikostních skupin, stanovených síťovým rozbořem.

U nás bylo podle Kozáka dosud používáno pro hodnocení hrubosti krmných směsí podobné metody jako v SSSR, avšak se čtyřmi sítí o velikosti strany oka 2,575 mm (ocelové tkanivo č. 8), 1,650 mm (ocelové tkanivo č. 12), 0,785 mm (ocelové tkanivo č. 24), 0,180 mm (hedvábné tkanivo č. 9×××). Zjištěné zbytky na sítích jsou násobeny příslušnými přepočtovými koeficienty a výpočtem se stanoví průměrná velikost částic, tzv. ukazatel granulace (hrubost).

K opracování krmných surovin je v současné době u nás používáno mlýnských válcových stolic, úderových šrotovníků typu SU a kladívkových typu ŠK-36, UH-50/18. V některých provozovnách je použito kombinace válcových stolic s úderovými šrotovníky. Po prověření výkonových parametrů jednotlivých opracovacích strojů a zhodnocení možnosti zařazení do výrobní technologie, která odpovídá požadavkům moderní výroby krmiv, je výhledově počítáno s používáním úderových šrotovníků typu SU pro rozmělnění krmných surovin.

Rozvrh a výsledky pokusů

Aby bylo dosaženo srovnatelnosti, byly všechny druhy krmných směsí, kterých bylo v pokusech použito, připravovány ze stejných surovin. Ze surovin použitých pro přípravu pokusných krmných směsí byly šrotovány pouze obiloviny a extrahované pokrutinové šroty. Ostatní suroviny použité do směsí byly pro všechny skupiny stejné. Krmné směsi byly připraveny podle jednotných receptur krmných směsí platných pro rok 1961/1962, vydaných MZLVH.

Při biologických pokusech bylo použito těchto směsí:

1. kompletní směs pro odchov kuřat,
2. kompletní směs pro výkrm kuřat,
3. kompletní směs pro výkrm kuřat, upravená podle receptury Pražských drůbežářských závodů,
4. kompletní směs pro nosnice v intenzivních chovech,
5. krmná směs pro selata,
6. krmná směs pro prasata do 25 kg ž. v.,
7. krmná směs pro prasata do 50 kg ž. v.,
8. krmná směs pro prasata nad 50 kg ž. v.

Pro přípravu pokusných krmných směsí bylo použito surovin rozmělněných na úderovém šrotovníku SU-4, při použití dřevaných sít o průměru otvorů 3 mm, 4 mm a 5 mm. Při označení pokusné směsi „hrubá“ byly suroviny opracovávány na šrotovníku SU-4 při použití síta o průměru otvorů 5 mm, při označení „střední“ bylo použito síta o průměru otvorů 4 mm a při označení „jemná“ bylo použito síta o průměru otvorů 3 mm.

Biologické pokusy byly provedeny v normálních provozních podmínkách na kuřatech ve výkrmu, na nosnicích v klecích a prasatech a všechny byly dvakrát opakovány.

Ve všech pokusech byla sledována užitkovost a po příslušné přípravné periodě byly stanoveny koeficienty stravitelnosti živin krmných směsí na základě chemických rozborů krmiv, výkalů a spotřeby krmiva.

Ke stanovení hrubosti opracování — šrofování — surovin bylo použito síťového rozboru při použití normalizované sady sít Keramos a u pokusných krmných směsí byla dále stanovena střední velikost částic — ukazatel granulace (hrubosti) — na laboratorním vysévači při jednotné době prosévání dvě minuty, při navážce vzorku 100 g.

Chemické rozboru krmných směsí a výkalů byly prováděny podle běžných metodik.

Pokusy na kuřatech

1. pokus (orientační) — byl proveden na farmě Pražských drůbežářských závodů v Horce u Čáslavi na 2268 jednodenních kuřatech plemen Plymouth, Cornish a kříženců Plymouth X Cornish a Plymouth X Hampshire, která byla rovnoměrně rozdělena do tří pokusných skupin. Pokusné skupiny byly krmeny jakostně stejnými sypkými směsmi, které se lišily pouze hrubostí (hrubá, střední, jemná). Kuřata byla chována v klecích se záchytem trusu. Vždy po měsíci výkrmu byla přemísťována do větších klecí. V prvním měsíci byla zkrmována směs pro odchov kuřat, ve druhém a třetím směs pro výkrm kuřat. V prvním pokuse bylo ve třetím měsíci použito upravené směsi pro výkrm kuřat.

Kuřata byla krmena třikrát denně beze zbytku zvlhčenou směsí, ke které bylo ve stejném množství přidáváno odstředěné mléko, mrkev, klíčkový olej, rybí tuk, Aureovit a Miral, a to všem pokusným skupinám. Písek byl přidáván všem pokusným skupinám ve stejném množství. Pokus trval 83 dní. Během pokusu byl zjišťován zdravotní stav, spotřeba krmiva, váhové přírůstky, množství vyložených výkalů.

2. pokus byl proveden na stejné farmě na 2200 kuřatech stejných plemen jako v prvním pokuse. Kuřata byla rozdělena do čtyř pokusných skupin. Krmné směsi byly připraveny ve dvou rozdílných hrubostech (hrubá, jemná). Polovina krmných směsí byla zgranulována (průměr granulí 3 mm). Kuřata byla krmena třikrát denně beze zbytku suchou směsí. Ke směsem byl přidáván pouze písek všem pokusným skupinám ve stejném množství. Trvání pokusu bylo stejné jako v prvním pokuse, rovněž tak stejní byli i sledovaní ukazatelé.

Výsledky pokusů na kuřatech

Výsledky pokusů jsou uvedeny v tabulkách I., II., III.

Pokusy na nosnicích

1. pokus byl proveden na drůbežárně Lovoš státního statku Lovosice. K pokusu bylo použito 508 nosnic plemene Leghorn ve stáří 7 měsíců, které byly chovány v klecích. Pokusné skupiny byly krmeny jakostně stejnými sypkými směsmi, které se lišily hrubostí (hrubá, střední, jemná). Nosnice byly krmeny čtyřikrát denně beze zbytku automatickým pohybem krmítek s krmnou směsí, pískem a vodou. Všem pokusným skupinám bylo k pokusným krmným směsím ve stejném množství přidáváno odstředěné mléko, mrkev, rybí tuk, senná moučka, droždí a mletý vápenec. Krmivo bylo podáváno formou míchanice. Pokus trval

I. Sítový rozbor krmných směsí na sadě Keramos

Kompletní směs pro odchov kuřat Strana oka v mm	V 1. pokuse pokusná skupina			V 2. pokuse pokusná skupina	
	hrubá zbytek na síť v %	střední	jemná	hrubá zbytek na síť v %	jemná zbytek na síť v %
2,00	9,20	5,95	1,60	10,90	2,60
1,5	18,20	10,30	8,00	14,60	9,80
1,00	16,25	14,50	13,45	15,50	19,50
0,75	13,30	13,45	13,80	11,20	13,10
0,50	13,60	14,90	17,85	12,60	15,60
0,20	16,45	22,90	30,55	21,00	25,60
propad	13,00	18,00	14,75	14,20	13,80
Průměrná velikost částic (mm)	1,05	0,83	0,71	1,01	0,80
Kompletní směs pro výkrm kuřat Strana oka v mm					
2,00	6,85	6,75	1,60	12,30	1,80
1,5	17,55	13,25	9,00	17,60	8,60
1,00	15,50	13,10	13,30	16,80	16,10
0,75	12,70	12,95	14,40	10,50	13,70
0,50	12,00	13,25	15,70	11,30	17,70
0,20	19,30	23,20	28,45	16,65	21,00
propad	16,10	17,50	17,55	14,85	21,10
Průměrná velikost částic (mm)	0,96	0,88	0,71	1,09	0,73
Kompletní směs pro výkrm kuřat, upravená podle receptury PDŽ Strana oka v mm					
2,00	9,70	8,30	4,20	—	—
1,5	15,35	14,05	10,45	—	—
1,00	14,80	13,45	13,30	—	—
0,75	13,25	13,55	13,05	—	—
0,50	14,40	14,10	15,45	—	—
0,20	20,45	24,45	27,20	—	—
propad	12,05	12,10	16,35	—	—
Průměrná velikost částic (mm)	1,01	0,95	0,79		

jeden měsíc. Během pokusu byl zjišťován zdravotní stav, spotřeba krmiva, denní snáška, množství vyloučených výkalů.

2. p o k u s byl proveden ve stejné drůbežárně na 652 nosnicích plemene Leghorn v klecovém chovu. Nosnice byly krmeny směsmi, které se lišily hrubostí a úpravou (hrubá sypká, jemná sypká, hrubá granulovaná, jemná granulovaná). Průměr granulí byl 5 mm. Pokusné skupiny nosnic, krmené sypkými a granulovanými směsmi byly rozdílného stáří. Nosnice byly krmeny čtyřikrát denně beze zbytku automatickým pohybem krmítek se suchou krmnou směsí, pískem a vodou. Trvání pokusu a sledování ukazatelé byli stejní jako v prvním pokusu.

II. Spotřeba krmných směsí a váhové přírůstky

Kompletní směs pro odchov kuřat	V 1. pokuse pokusná skupina			V 2. pokuse pokusná skupina			
	hrubá	střední	jemná	hrubá sypká	jemná sypká	hrubá granu- lovaná	jemná granu- lovaná
Celková spotřeba v kg	500,00	500,00	500,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Ø spotřeba na kus a den v g	22,15	22,20	22,20	20,70	20,69	20,19	21,42
Celkový přírůstek v kg	169,57	162,15	160,90	114,10	109,20	121,60	127,50
Ø přírůstek na kus a den v g	7,74	7,53	7,49	6,82	6,86	7,51	7,67
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	2,86	2,95	2,96	3,07	3,21	2,71	2,75
Ø váha 1 kusu v g po 30 dnech	269,23	263,07	260,26	248,61	249,71	269,96	274,91
Kompletní směs pro výkrm kuřat							
Celková spotřeba v kg	1400,00	1400,00	1400,00	2400,00	2300,00	2250,00	2300,00
Ø spotřeba na kus a den v g	65,90	66,90	66,70	84,08	84,06	82,66	82,36
Celkový přírůstek v kg	404,38	393,70	395,85	620,50	605,40	593,00	637,40
Ø přírůstek na kus a den v g	19,35	19,05	19,15	22,04	22,75	22,53	23,46
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	3,41	3,51	3,48	3,87	3,80	3,79	3,61
Ø váha 1 kusu v g po 60 dnech	830,34	815,50	815,62	731,41	764,92	760,16	788,15
Kompletní směs pro výkrm kuřat upravená podle receptury PDZ							
Celková spotřeba v kg	1900,00	1900,00	1900,00	—	—	—	—
Ø spotřeba na kus a den v g	109,43	110,65	110,66	—	—	—	—
Celkový přírůstek v kg	421,27	436,10	415,20	—	—	—	—
Ø přírůstek na kus a den v g	25,03	25,63	24,70	—	—	—	—
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	4,37	4,32	4,48	—	—	—	—
Celkem							
Celková spotřeba v kg	3800,00	3800,00	3800,00	2750,00	2650,00	2580,00	2650,00
Ø spotřeba na kus a den v g	62,12	62,69	62,62	60,50	59,85	59,22	59,86
Celkový přírůstek v kg	995,22	991,95	971,95	734,60	714,60	714,60	764,60
Ø přírůstek na kus a den	16,80	16,79	16,52	16,42	16,88	16,93	17,63
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	3,70	3,73	3,79	3,74	3,71	3,61	3,47
Ø váha 1 kusu v g	1431,15	1430,58	1408,45	1416,51	1455,45	1464,14	1518,38

III. Přehled koeficientů stravitelnosti živin v pokuse č. 2

Krmná směs pro odchov kuřat (šestidenní krmná bilance)					
Skupina	Koeficienty stravitelnosti				
	N-látky*) %	tuk %	vláknina %	škrob %	popel bez nerozp. zbytku %
Hrubá sypká	47,31	83,00	4,17	96,77	24,07
Jemná sypká	45,59	83,33	—	96,08	23,61
Hrubá granulovaná	54,17	84,33	—	96,37	19,70
Jemná granulovaná	55,86	84,33	—	96,57	24,36
Krmná směs pro výkrm kuřat (šestidenní krmná bilance)					
Skupina	Koeficienty stravitelnosti				
	N-látky*) %	tuk %	vláknina %	škrob %	popel bez nerozp. zbytku %
Hrubá sypká	55,23	91,03	—	96,88	24,24
Jemná sypká	54,71	89,29	3,70	96,27	32,64
Hrubá granulovaná	54,90	88,89	5,00	97,02	10,00
Jemná granulovaná	51,75	89,23	15,15	96,47	21,01

*) včetně kyseliny močové

IV. Sítový rozbor krmných směsí na sadě Keramos

Kompletní směs pro nosnice v intenzivních chovech Strana oka v mm	V 1. pokuse pokusná skupina			V 2. pokuse pokusná skupina	
	hrubá	střední zbytek na síť v %	jemná	hrubá	jemná zbytek na síť v %
2,00	11,40	9,20	5,20	11,20	2,60
1,5	17,70	11,20	11,10	12,30	7,40
1,0	16,20	11,50	16,30	13,70	14,20
0,75	12,40	11,50	12,40	11,00	11,90
0,50	15,60	15,60	13,20	12,80	15,50
0,20	17,00	25,80	22,20	23,90	28,20
propad	9,70	15,20	19,60	15,10	20,20
Průměrná velikost částic (mm)	1,10	0,90	0,83	0,97	0,70

Výsledky pokusů na nosnicích

Výsledky pokusů jsou uvedeny v tabulkách IV., V., VI.

V. Spotřeba krmných směsí a snáška

Kompletní směs pro nosnice v intenzivních chovech	V 1. pokuse pokusná skupina			V 2. pokuse pokusná skupina			
	hrubá	střední	jemná	hrubá sypká	jemná sypká	hrubá granulovaná	jemná granulovaná
Celková spotřeba v kg	500,00	500,00	500,00	680,00	700,00	700,00	750,00
Ø spotřeba na kus a den v g	122,5	123,7	123,3	149,1	149,8	150,2	153,4
Celková produkce vajec v ks	1812	1762	2047	2099	2510	2540	2825
Ø snáška na kus a den v ks	0,444	0,436	0,505	0,460	0,537	0,545	0,578
Spotřeba krmiva na 1 vejce v kg	0,276	0,284	0,244	0,324	0,279	0,275	0,265

VI. Přehled koeficientů stravitelnosti živin

Kompletní směs pro nosnice v intenzivních chovech	V 1. pokuse (sedmidenní krmná bilance) pokusná skupina			V 2. pokuse (pětidenní krmná bilance) pokusná skupina			
	hrubá	střední	jemná	hrubá sypká	jemná sypká	hrubá granulovaná	jemná granulovaná
Koeficient stravitelnosti N-látky %*)	57,75	55,87	53,16	61,18	62,91	61,37	62,26
Tuk %	81,97	80,23	79,79	88,38	88,21	86,94	86,84
Vláknina %	15,20	17,47	18,70	8,06	12,86	13,85	14,06
Škrob %	95,75	95,47	95,17	96,93	97,02	97,26	97,45
Popel bez nerozpust. zbytku %	42,19	38,51	28,69	52,07	50,98	52,34	52,09

*) včetně kyseliny močové

Pokusy na prasatech

1. pokus byl proveden v biologické stanici Českých výroben krmiv Vysoké Mýto. Pokus byl proveden na dvanácti kusech ve váze 14–18 kg, rozdělených do tří pokusných skupin, chovaných v kotcích. Pokusné skupiny byly krmeny jakostně stejnými směsmi, které se lišily hrubostí (hrubá, střední, jemná) v sypké formě. Prasata byla krmena třikrát denně beze zbytku zvlhčenou směsí. Pokus trval 139 dní. Během pokusu byl zjišťován zdravotní stav, spotřeba krmiva, váhové přírůstky, množství vyloučených výkalů.

2. pokus byl proveden ve stejné biologické stanici na 16 kusech ve váze 16–23 kg rozdělených do 4 pokusných skupin chovaných v kotcích. Pokusné skupiny byly krmeny jakostně stejnými směsmi, které se lišily hrubostí a úpravou (hrubá sypká, jemná sypká, hrubá granulovaná, jemná granulovaná). Průměr granulí byl 14 mm. Prasata byla krmena třikrát denně beze zbytku zvlhčenou sypkou směsí, granule byly zkrmovány v suchém stavu. Pokus trval 119 dní. Během pokusu byli sledováni stejní ukazatelé jako v prvním pokusu.

Výsledky pokusů na prasatech

Výsledky pokusů jsou uvedeny v tabulkách VII., VIII., IX.

Diskuse k výsledkům pokusů

K prověření názoru na stupeň opracování krmných surovin jsme přistoupili na základě existujících nejasností a rozporů, vzniklých kolem otázky hrubosti krmných směsí. Požadavek na hrubost krmných směsí není vyjasněn ani mezi odběrateli. Všeobecně je kladen neodůvodněný požadavek na jemné opracování surovin, což je v rozporu s názorem mnoha krmivářských odborníků.

Poněvadž jsme chtěli biologicky vyzkoušet vliv hrubosti krmných směsí v těch hrubostech, jaké můžeme provozně zajistit, nepoužili jsme pro přípravu pokusných krmných směsí síťových prosevů šrotovaných surovin. Tím byly omezeny dosažitelné rozdíly v hrubostech pokusných krmných směsí, které jsou v některých případech poměrně malé. Aby bylo dosaženo co největší srovnatelnosti, byly pokusné směsi připraveny ze stejných partií surovin.

Výsledky pokusů na kuřatech v provozních podmínkách ukazují, že z hlediska přírůstku, spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku a koeficientů stravitelnosti při zkrmování jakostně stejných krmných směsí, lišících se pouze hrubostí (průměrná velikost částic se pohybovala od 0,71 do 1,09 mm), jsou rozdíly mezi skupinami za celé pokusné období velmi malé a statisticky neprůkazné.

Vyšší průměrné přírůstky v počátečním období odchovu u skupin krmných hrubými směsmi plně potvrzují výsledky zjištěné K o z á k e m. S rostoucím stářím kuřat ve výkrmu se rozdíly v přírůstcích u kuřat krmných hrubou a jemnou směsí vyrovnávají.

U jemných směsí působí dost nepříznivě vysoký prašný podíl, který způsobuje špatné polykání a nedostatečné proslinění krmiva a vede k zalepování zobáčků. Pokusy provedenými k tomuto úkolu jsme stejně jako u dřívějších pokusů zjistili, že lepivost závisí též na druhu použitých surovin. Značně lepivé jsou směsi obsahující zejména podzemnicový pokrutinový extrahovaný šrot. Při použití sójového extrahovaného šrotu se zalepování neprojevovalo v tak velké míře.

Pokusy na nosnicích, které byly provedeny v intenzivním klecovém chovu, prokázaly vyšší snůšku vajec u skupin nosnic, krmných jemnými krmnými směsmi (průměrná velikost částic 0,70–0,83 mm), než u hrubších krmných směsí. Výsledky obou pokusů na nosnicích se shodují s výsledky dlouhodobých bilančních pokusů s nosnicemi, publikovaných M c I n t y r e m a M. J e n k i n s e m.

Větší výhodnost jemnějších směsí u dospělé drůbeže se začínala projevovat již u pokusů konaných na kuřatech ve výkrmu, kde s rostoucím stářím se snižovala výhodnost hrubších směsí.

Některé nevýhody spojené se zkrmováním sypkých směsí odpadají při po-

VII. Sítový rozbor krmných směsí na sadě Keramos

Krmná směs pro prasata do 25 kg ž. v. Strana oka v mm	V 1. pokuse pokusná skupina			pokusná skupina V. 2. pokuse	
	hrubá zbytek na síť v %	střední	jemná	hrubá zbytek na síť v %	jemná
2,00	24,60	12,40	6,05	15,40	1,60
1,5	23,80	25,55	23,95	19,60	10,60
1,00	13,60	16,70	18,05	17,70	17,20
0,75	10,10	12,70	14,30	10,10	14,00
0,50	9,60	10,95	12,90	11,00	16,50
0,20	15,55	16,15	16,70	16,95	23,40
propad	2,75	5,55	8,05	9,25	16,70
Průměrná velikost částic (mm)	1,47	1,24	1,08	1,21	0,77
Krmná směs pro prasata do 50 kg Strana oka v mm					
2,00	17,40	12,30	3,80	15,40	1,40
1,5	19,30	19,95	15,50	19,20	8,90
1,00	13,15	14,10	13,50	15,60	16,50
0,75	11,00	11,15	12,00	9,60	12,60
0,50	11,70	12,15	13,00	9,40	15,20
0,20	18,15	20,50	27,40	17,40	24,10
propad	9,30	9,85	14,80	13,40	21,30
Průměrná velikost částic (mm)	1,22	1,12	0,84	1,17	0,71
Krmná směs pro prasata nad 50 kg Strana oka v mm					
2,00	17,80	7,80	2,80	14,10	1,00
1,5	16,20	14,80	12,30	18,30	7,60
1,00	14,30	14,10	15,80	16,90	14,60
0,75	9,80	10,80	11,30	10,40	12,00
0,50	8,50	12,60	8,80	11,00	14,95
0,20	23,80	25,30	30,20	16,00	26,80
propad	9,60	14,60	18,80	13,30	23,05
Průměrná velikost částic (mm)	1,18	0,93	0,77	1,15	0,66

užívání granulovaných krmných směsí, kde bylo dosaženo lepších výsledků v pokusech na kuřatech i nosnicích ve srovnání se sypkými krmnými směsmi.

I když pokusy na prasatech byly konány na malém počtu kusů ve skupině, přesto výsledky jednoznačně potvrdily neprůkaznost vlivu různé hrubosti krmných směsí (průměrná velikost částic se pohybovala od 0,66 do 1,47 mm) na přírůstky a spotřebu krmiva. Ani zjištěné koeficienty stravitelnosti živin neprokázaly velké rozdíly. Mírně nižší koeficienty stravitelnosti N-látek, tuku, vlákniny, škrobu jsou u pokusných skupin, krmných hrubšími směsmi.

Naše pokusy plně potvrdily názory F. B. Morrissona a E. Z. Tkačeva a jiných autorů, že krmné směsi pro prasata, určené k suchému krmení, nemají být příliš jemné. Hrubší směsi jsou lépe přijímány z důvodů snazšího

VIII. Spotřeba krmných směsí a váhové přírůstky

Krmná směs pro selata	V 1. pokuse pokusná skupina			V 2. pokuse pokusná skupina			
	hrubá	střední	jemná	hrubá sypká	jemná sypká	hrubá granu- lovaná	jemná granu- lovaná
Celková spotřeba za 92 krm. dní v kg	89,80	91,20	88,90	—	—	—	—
Ø spotřeba na kus a den v kg	0,98	0,99	0,97	—	—	—	—
Celkový přírůstek v kg	36,00	33,00	38,00	—	—	—	—
Ø přírůstek na kus a den v kg	0,39	0,36	0,41	—	—	—	—
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	2,49	2,76	2,34	—	—	—	—
Krmná směs pro prasata do 25 kg ž. v.							
Celková spotřeba za 48 krmných dní v kg	61,60	62,20	62,90	62,50	65,00	61,50	64,50
Ø spotřeba na kus a den v kg	1,28	1,30	1,31	1,30	1,36	1,28	1,34
Celkový přírůstek v kg	20,00	25,00	24,00	20,50	18,00	16,00	16,50
Ø přírůstek na kus a den v kg	0,42	0,52	0,50	0,43	0,38	0,33	0,34
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	3,08	2,49	2,62	3,05	3,61	3,84	3,91
Krmná směs pro prasata do 50 kg ž. v.				za 140 krmných dní			
Celková spotřeba za 168 krmných dní v kg	309,90	312,80	320,20	278,30	290,80	272,30	261,20
Ø spotřeba na kus a den v kg	1,84	1,86	1,91	1,99	2,08	1,94	1,87
Celkový přírůstek v kg	86,00	92,00	92,00	100,00	106,50	98,00	92,50
Ø přírůstek na kus a den v kg	0,51	0,55	0,55	0,71	0,76	0,70	0,66
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	3,60	3,40	3,48	2,78	2,73	2,78	2,82
Krmná směs pro prasata nad 50 kg ž. v.				za 228 krmných dní			
Celková spotřeba za 248 krmných dní v kg	629,00	613,30	648,40	549,20	572,10	606,90	600,60
Ø spotřeba na kus a den v kg	2,54	2,47	2,61	2,41	2,51	2,66	2,63
Celkový přírůstek v kg	136,00	144,00	144,00	142,50	146,50	169,00	163,00
Ø přírůstek na kus a den v kg	0,55	0,58	0,58	0,63	0,64	0,74	0,71
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	4,63	4,26	4,50	3,85	3,91	3,59	3,68
Celkem				za 416 krmných dní			
Celková spotřeba za 556 krmných dní v kg	1090,30	1079,50	1120,40	890,00	927,90	940,70	926,30
Ø spotřeba na kus a den v kg	1,96	1,94	2,01	2,14	2,23	2,26	2,23
Celkový přírůstek v kg	278,00	294,00	298,00	263,00	271,00	283,00	272,00
Ø přírůstek na kus a den v kg	0,50	0,53	0,53	0,63	0,65	0,68	0,65
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku v kg	3,92	3,71	3,76	3,38	3,42	3,32	3,40

IX. Přehled koeficientů stravitelnosti živin

Krmná směs pro prasata do 50 kg Koeficient stravitelnosti	V 1. pokuse pokusná skupina			V 2. pokuse (osmidenní krmná bilance) pokusná skupina			
	hrubá	střední	jemná	hrubá sypká	jemná sypká	hrubá granu- lovaná	jemná granu- lovaná
N-látky %	—	—	—	82,89	84,97	85,95	84,98
Tuk %	—	—	—	82,95	83,18	83,05	85,22
Vláknina %	—	—	—	52,40	52,38	54,95	56,96
Škrob %	—	—	—	98,26	99,11	99,00	98,74
Popel bez nerozpust. zbytku %	—	—	—	57,69	55,88	58,71	66,80

Krmná směs pro prasata nad 50 kg Koeficient stravitelnosti	(devítidenní krmná bilance)			(osmidenní krmná bilance)			
N-látky %	75,79	76,15	79,02*	82,41	86,21	85,95	86,45
Tuk %	66,67	70,51	76,50	84,39	88,21	85,00	84,71
Vláknina %	36,71	36,42	38,33	45,58	52,10	47,89	57,26
Škrob %	95,94	97,04	97,99	98,35	99,24	98,96	98,92
Popel bez nerozpust. zbytku %	43,30	39,73	30,95	50,41	58,50	63,11	63,64
Kcal % (metabolické)	75,84	77,96	76,97	—	—	—	—

Při zkrmování krmné směsi pro prasata nad 50 kg v 1. pokusu byla u pokusné skupiny „Jemná“ provedena bilance osmidenní

proslinění a nutí zvíře intenzivněji kousat, což podporuje tvorbu trávicích šťáv. U jemných směsí působí nepříznivě prašnost, a tím též jejich lepivost, což nutí zvířata při žraní neustále pít. Stálý pohyb mezi krmítkem a napáječkou působí dosti značné ztráty rozhazováním krmiva. Podobně jako u drůbeže, veškeré potíže vzniklé při zkrmování sypkých směsí jsou odstraněny používáním granulovaných krmiv. V pokusech se ukázaly být výhodné granule o průměru 13 mm, neboť nutily prasata důkladně kousat a proslinovat přijaté krmivo.

Souhrn

Cílem biologických pokusů na kuřatech, nosnicích a prasatech bylo zjistit nejvhodnější stupeň hrubosti krmných směsí. K přípravě krmných směsí, které byly v pokusech zkrmovány, bylo použito stejných surovin. Obiloviny a extrahované pokrutinové šrotky byly šrotovány na úderovém šrotovníku SU-4 se sítí o průměru otvorů 3, 4, 5 mm. Rozdíl hrubosti pokusných směsí se pohyboval při použití výše uvedených sítí šrotovníku takto:

při použití síta o průměru otvorů 3 mm byla průměrná velikost částic 0,78 mm, při použití síta o průměru otvorů 4 mm byla průměrná velikost částic 0,98 mm, při použití síta o průměru otvorů 5 mm byla průměrná velikost částic 1,13 mm.

Výsledky pokusů na kuřatech ukazují, že rozdíly v koeficientech stravitelnosti živin, přírůstků a spotřebě krmiva jsou u krmných směsí, jejichž střední hrubost (ukazatel granulace) se pohybuje v rozmezí mezi 0,71–1,09 mm, velmi malé. V prvním měsíci odchovu kuřat se projevuje určitá tendence ve prospěch hrubších směsí, v dalším období je tomu naopak. Rozdíly jsou však nepatrné a podle statistického vyhodnocení neprůkazné.

Dva jednoměsíční pokusy na nosnicích v intenzivním klecovém chovu ukázaly při hodnocení snášky a spotřeby krmiva, že se příznivěji jeví krmná směs o průměrné hrubosti 0,70–0,83 mm než hrubší směs. U obou pokusů na prasatech, kde byly podobně zkoušeny různě hrubé směsi o průměrné velikosti částic od 0,66 do 1,47 mm, se žádná ze směsí neprojevila jako průkazně lepší ani po stránce přírůstků, ani spotřeby krmiva. Ve využití živin dosáhly skupiny krmené hrubšími směsmi mírně nižších výsledků. Rozdíly ve využití mezi hrubými a jemnými směsmi jsou velmi malé.

Na základě výsledků z uvedených pokusů a měření byl vypracován návrh na požadovaný stupeň opracování surovin používaných k výrobě krmných směsí a nový návrh hodnocení hrubosti krmných směsí, který je uveden v závěrečné zprávě.

Došlo dne 10. 7. 1963

Literatura

1. Berg L. R., Bearse G. F.: Studie vlivu granulace krmiva na snášku slepic. Washington Agricultural Experiment Stations, Bulletin No. 522, 1951. — 2. Bock H. O.: Die Mischfuttermittelherstellung. Hannover 1954. — 3. Bonk-Bonkovskij G. I.: Prigotovlenije i skarmlivaniye kormov. Moskva 1954. — 4. Carikov N. N.: Piščevaritelnyje processy u kletočnych nesušek. Pticevodstvo 2, 32-33, 1962. — 5. Demidov P. G.: Technologija kombikormovogo proizvodstva. Moskva 1954. — 6. Fedjajev V. I.: Proizvodstvo kombinirovanych kormov. Moskva 1952. — 7. Herzig J., Knor St., Koudela St., Řečka J.: Základy krmné techniky. Praha 1953. — 8. Intur Mc., Jenkins M.: Canadian Journal of Agricultural Science 34, 1, 1954. — 9. Kacerovský O.: Vliv zchutnění krmné dávky různými způsoby na stravitelnost a využití krmiv. Kandidátská disertační práce, 1960. — 10. Kniha o drůbeži. SZN Praha 1956. — 11. Kozák V.: Výsledky studia granulace krmiva pro kuřata do stáří 6 týdnů. Kandidátská disertační práce, 1962. — 12. Kozák V.: Výroba a používání kombinovaných krmiv. Praha 1959. — 13. Kozák V.: Průmyslová krmiva. Praha 1952. — 14. Metody chemických rozborů krmiv. Praha 1961. — 15. Morrisson F. B.: Feeds and Feeding. Ithaca-New York 1956. — 16. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha 1957. — 17. Nehring K.: Výživa zvířat a nauka o krmivách. Bratislava 1955. — 18. Popov I. S.: Kormlenije sel'skochozjajstvennych životnych.

Moskva 1957. — 19. Ray M. L., Drake C. I.: Effect of grain preparation on preferences shown by beef cattle. *Journal of Animal Science*, 18, 1333-1338, 1959. — 20. Silver E. A.: Metoda stanovení jednotnosti krmiv. *Agricultural Engineering* 1938. — 21. Soltan M., Bartosik A.: Mechanizacja produkcji pasz brikiowanych i granulowanych. *Przegląd hodowlany* 28, 3-5, 1960. — 22. Speciální zootechnika — chov prasat. SZN Praha 1960. — 23. Sorokin S. V.: Proizvodstvo kombikormov. Moskva 1951. — 24. Špinka J.: Úprava fyzikální struktury krmiv k lepšímu využití živin prasaty. *Náš chov* 3: 80-81, 1955. — 25. Technické podmínky, receptury a krmné návody průmyslově vyráběných krmných směsí v ČSSR v roce 1961-62. MZLVH Praha 1960. — 26. Tkačev E. Z.: Processy piščevarenija u otkormlivajemych sviněj pri kormlenii iz samokormušek. *Svinovodstvo* 8: 35-38, 1960. — 27. Tomme M. F., Novikov J. A.: Obecná zootechnika. Praha 1951. — 28. Tomme M. F., Ksanfopulo O. I., Sementovskaja N. M.: Perevarimost' kormov. Moskva 1953. — 29. Tscherniak A.: Über die Verdauung der Zellwandbestandteile des Futters durch das Haushuhn. *Lipsko* 1936. — 30. Výživa hospodářských zvířat. ČSAZV Praha 1960. — 31. Wissler K.: Gedanken zur bisherigen Entwicklung der Futtergemisch-Produktion. *Die Getreidemühle* 5: 128-132, 1961. — 32. Wöhlbier, Eggers, Lederle: Die Technik des Tierversuches. Berlin 1953.

Исследование влияния зернистости кормовых смесей на биологическое использование питательных веществ разными видами животных

Целью биологических опытов с цыплятами, курами-несушками и свиньями было установление самой пригодной степени зернистости кормовых смесей. Для приготовления кормовых смесей, подаваемых в опытный период, применялись одинаковые корма. Зерновые и экстрагированные жмыховые шроты дробились ударной кормодробилкой SU-4 с решетками диаметром ячеек 3, 4, 5 мм. Разница зернистости опытных смесей при применении вышеупомянутых решет кормодробилки была следующей:

при применении решета со средним диаметром ячеек 3 мм средняя величина частиц была 0,78 мм,

при применении решета со средним диаметром ячеек 4 мм средняя величина частиц была 0,98 мм,

при применении решета со средним диаметром ячеек 5 мм средняя величина частиц была 1,13 мм

Результаты опытов с цыплятами показывают, что разницы в коэффициентах кормов у кормовых смесей, средняя зернистость которых (показатель грануляции) находится в пределах 0,71—1,09 мм, очень небольшие. В первом месяце выращивания цыплят проявляется определенная тенденция в пользу более грубых смесей, в следующий период — наоборот. Различия, однако, небольшие, и, согласно статистической оценке, недостоверные.

Два одномеслчных опыта с несушками с интенсивным клеточным содержанием при оценке яйценоскости и потреблении кормов показали, что более пригодна кормовая смесь со средней зернистостью 0,70—0,83 мм, чем более грубые смеси. В обоих опытах со свиньями, при которых попеременно испытывались различно грубые смеси со средней

величиной частиц 0,66—1,47 мм, ни одна из смесей не показала себя достоверно лучшей ни по отношению приростов, ни по отношению потребления кормов. В использовании питательных веществ группы, откормленные на более грубых смесях, дали немного более низкие результаты. Различия использования между грубыми и мелкими смесями очень небольшие.

На основе результатов проведенных опытов и измерений был разработан проект необходимой степени обработки кормов, применяемых для производства кормовых смесей и новое предложение оценки грубости кормовых смесей, которое приводится в заключительном сообщении.

Forschung des Einflusses der Grobkörnigkeit von Futtergemischen auf die biologische Nährstoffausnützung durch verschiedene Tiergattungen

Das Ziel der biologischen Versuche an Kücken, Legehennen und Schweinen war, den zweckmäßigsten Grobkörnigkeitsgrad der Futtergemische festzustellen. Zur Herstellung von Futtergemischen, die bei den Versuchen zur Verfütterung gelangten, wurden dieselben Rohstoffe herangezogen. Getreidearten und extrahierte Ölkuchenschrotte wurden auf einer Hammermühle SU-4 mit Sieben mit 3, 4 und 5 mm-Öffnungen geschrottet. Die Grobkörnigkeit der Versuchsgemische wies bei der Verwendung von den oben angeführten Sieben folgende Unterschiede auf:

bei der Verwendung eines 3 mm-Siebes betrug die Durchschnittsgröße der Teilchen 0,78 mm,

bei der Verwendung eines 4 mm-Siebes betrug die Durchschnittsgröße der Teilchen 0,98 mm,

bei der Verwendung eines 5 mm-Siebes betrug die Durchschnittsgröße der Teilchen 1,13 mm.

Die Ergebnisse der Versuche an Kücken zeigen, daß die Unterschiede der Verdauungskoeffizienten, der Gewichtszunahmen und des Futterverbrauches bei Futtergemischen, deren mittlere Grobkörnigkeit (Granulations-Kennziffer) sich innerhalb der Spanne von 0,71 bis 1,09 mm bewegt, sehr gering sind. Im Laufe des ersten Aufzuchtmonates der Kücken zeigt sich eine gewisse Tendenz zugunsten der gröberen Gemische; in der weiteren Periode sind die Verhältnisse umgekehrt. Die Unterschiede sind jedoch gering und laut der statistischen Auswertung nicht signifikant.

Bei der Bewertung der Legeleistung und des Futterverbrauches zeigten zwei einmonatige Versuche an Legehennen bei intensiver Käfighaltung, daß das Futtergemisch von durchschnittlicher Grobkörnigkeit von 0,70—0,83 mm günstigere Ergebnisse als das gröbere Futtergemisch aufweist. Bei beiden Versuchen an Schweinen, wo verschieden grobe Gemische von einer Durchschnittsgröße der Teilchen von 0,66—1,47 mm geprüft wurden, erwies sich kein der Gemische als nachweisbar besser weder hinsichtlich der Gewichtszunahmen noch des Futterverbrauches. Was die Nährstoffverwertung anbetrifft, erreichten die mit gröberen Gemischen gefütterten Gruppen ein wenig niedrigere Ergebnisse. Die Unterschiede der Verwertung der groben und feinen Gemische sind sehr gering.

Auf Grund der durchgeführten Versuche und Messungen wurde ein Vorschlag für den angeforderten Grad der Bearbeitung von den zur Herstellung von Futtergemischen verwendeten Rohstoffen und ein neuer Vorschlag für die Bewertung der Grobkörnigkeit der Futtergemische, der im Abschlußbericht angeführt ist, ausgearbeitet.

- Kozák V.: Výsledky studia granulace krmiva pro kuřata do stáří 6 týdnů
 Результаты изучения грануляции корма для цыплят до шестинедельного
 возраста
 Ergebnisse des Studiums der Granulation von Futter für Kücken in einem
 Alter bis 6 Wochen 671
- Čurda K., Snopková Z., Mužík R., Čadková E.: Výzkum vlivu hrubosti krmných směsí na biologické využití výživných látek různými druhy zvířat
 Исследование влияния зернистости кормовых смесей на биологическое использование питательных веществ разными видами животных
 Forschung des Einflusses der Grobkörnigkeit von Futtergemischen auf die biologische Nährstoffausnützung durch verschiedene Tiergattungen . . . 681

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 120 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-02*31728

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI MZLVH z oboru chovu skotu

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i poštou v ÚZLK ÚVTI, výpůjční odd., Praha 2 - Vinohrady, Slezská 7. U každé písemné požadované publikace uveďte signaturu.

E 28.780

Az állattenyésztési kutatóintézet jelentősebb kutatási eredményei. (Též rus., něm.). Budapest, Mezőgazdasági kiadó 1962. 137 s. (Zootechnické výzkumnictví — Maďarsko — sborníky)

C 12.926

Kentucky animal science research reports. Lexington, Univ. of Kentucky — Kentucky agric. exp. station 1962. 104 s. obr. tb. (Zootechnické výzkumnictví — USA — Kentucky — ročenky)

C 14.933

Noordhollands glorie uitgave van de Provinciale Bond van Rundveefokverenigen in Noordholland. Alkmar, Landbouwhuis 1963. 31 s. obr. (Chovatelské svazy — skot — Holandsko — Alkmar — ročenky)

D 38.103

A szarvasmarha atódellenőrzés eredményei magyarországon. Budapest, Mezőgazdasági kiadó 1960. 111 s. 40 obr., tb. (Skot — plemenářská kontrola — ročenky — Maďarsko)

C 12.925

Tabulations of DHIA records of daughters of AI sires in the United States. Washington, U. S. Depart. of agric. ARS-44-110-1-(Part 1, Section 3) 1961. III-945-1210 s. tb. ARS 44-110-1-(Part 3, Section 3) 1961. III-888-1315 s. tb. (Býci plemenní — dcery — užitkovost — USA — tabulky)

D 37.278

Jaarboek... Produktievererving van Nederlandsche rundvee-stamboek stieren. 8. m. n. 1961. 81 s. tb. (Užitkovost hospodářských zvířat — dědičnost — býci — plemenné knihy — Holandsko)

Wierzbowski, Stefan

C 12.105/154

Badania nad zachowaniem płciowym ogierów i buhajów. Kraków, Inst. zootechniki — Wydaw. własne 1962. 60 s. obr., tb. (Hřebci a býci plemenní — páření — výzkum)

Cornel, Adam

E 28.755

Pentru o productie de 50 000 000 hl lapte. București, Edit. politică 1962. 55 s. (Dojnice — chov — brožury)

E 27.933

In gospodăriă colectivă din Ernei raionul Tîrgu-Mures, 2933 litri lapte după fiecare vacă furajată. Tîrgu-Mures, Sectia propagandă și agitatie a comitetului regional P. M. R. Mures-Autonomă Maghiară 1961. 15 s. obr. (Dojnice — chov — brožury)

C 13.570/1

Verslag van een reis ter bestudering van de ontwikkeling van de melkveehouderij in Engeland. Wageningen, Min. van landbouw 1961. 49 s. 18 obr., tb. (Dojnice — chov — Anglie — studijní cesty — zprávy)

Bloch, S. I.

E 28.677

Vyrošćuvannje teljat. Kyjiv, Deržsilhospvydav URSR 1963. 206 s. 11 obr. 19 tb. (Telata — odchov — příručky)

E 19.689/517

Avoiding losses in calf rearing. London, Min. of agric., fisheries and food 1962. 3 s. (Telata — odchov — letáky)

E 28.810

Calf rearing. London, Book dep. the farmers weekly b. r. 144 s. obr. (Telata — chov — příručky)