

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Zemědělská technika

2

ROČNÍK 10 (XXXVII) – PRAHA, ÚNOR 1964

CENA 10 Kčs

**ŮSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ**

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Řídí redakční rada: Jan Květoň (předseda), inž. Karel Bernhard, inž. Josef Dovrtěl, inž. Stanislav Haš, inž. Karel Joza, doc. inž. Karel Koč, inž. Karel Koskuba, CSc., inž. Jozef Martaus, CSc., inž. Vladimír Piša, inž. Vladimír Suchý, doc. dr. inž. Zdeněk Steffl, inž. Jaroslav Šulc, inž. Miroslav Thér, CSc., doc. inž. Ján Tomovčík, CSc., inž. Alois Vávra. — Vedoucí redaktor Čeněk Rendl.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah - Содержание - Inhalt - Content - Contenne - Contenido

Velebil M.: Výzkum různých typů roštů pro bezstelivové ustájení	
Исследование разных типов решетчатых полов для содержания скота без подстилки	
Untersuchungen über verschiedene Rosttypen für die einstreulose Aufstallung	
Investigation of Different Types of Lattice Floors for the Housing of Animals without Litter	79
Piša V., Čermák J.: Roštové a bezstelivové stáje pro skot u nás a v zahraničí	
Коровники без подстилки и с решетчатым полом	
Einstreulose Rindviehaufstallung auf Rostböden	
Slat-floored and Litterless Byres	93
Ducho P.: Rozbor práce mechanizačného zariadenia pri výkrme ošípaných tekutými krmivami	
Анализ работы механического устройства при откорме свиней жидкими кормами	
Betriebsanalyse der Mechanisierungsmittel für Schweinemast mit Naßfutter	
Analysis of the Work Performed by Mechanical Equipment in the Fattening of Pigs by Means of Liquid Feeds	107
Janáč K.: Podlahy v stavbách pre ustajnenie hospodárskych zvierat	
Полы в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных	
Fußboden in Viehstallbauten	
Floors in Constructions for the Housing of Farm Animals	129
Voňka Z.: Vliv různých způsobů sklizně na jakost sladovnického ječmene v podmínkách Hané v ČSSR	
Влияние разных способов уборки на качество пивоваренного ячменя в условиях области Гана в ЧССР	
Einfluß von verschiedenen Ernteverfahren auf die Braugerstenqualität bei Bedingungen des Haná-Gebietes in der ČSSR	
Influence of Different Harvesting Methods on the Quality of Malting Barley in the Conditions Prevailing in the Haná Region of Czechoslovakia	145

Výzkum různých typů roštů pro bezstelivové ustájení

Исследование разных типов решетчатых полов для содержания скота
без подстилки

Untersuchungen über verschiedene Rosttypen für die einstreulose Aufstallung

Investigation of Different Types of Lattice Floors for the Housing of Animals
without Litter

Inž. Miloslav VELEBIL

*Výzkumný ústav zemědělské techniky, Řepy u Prahy
Ředitel ústavu inž. M. Preininger*

Úvod

Velkovýrobní technologie ustájení skotu ve volných stájích je náročnější na spotřebu stelivové slámy, než je tomu při ustájení skotu ve stájích vazných. Jeden ze způsobů ustájení, který spotřebu steliva podstatně snižuje, je ustájení na rostech. Hodnoty naměřené v experimentálních stavbách v ČSSR to plně potvrzují. Stáj mladého skotu s roštovým krmištěm v JZD Chelčice vykazovala např. celoroční průměr 1,55 kg steliva na kus a den proti běžným typům odchoven mladého skotu se spotřebou cca 4,60 kg steliva na kus a den.

Ustájení skotu na rostech, uplatňované zejména ve státech severní Evropy, začíná být zaváděno i do našich podmínek. Rozsah zavedení roštových stájí, volba typu, technologická návaznost na polní výrobu, zejména však otázky zootecnické, jsou v současné době předmětem zkoušek.

Nezávisle na těchto úkolech probíhal ve Výzkumném ústavě zemědělské techniky neméně závažný výzkumný úkol, který se zabýval zejména volbou materiálu pro rošty, jejich kvalitou a provedením, způsobem uložení a stanovením vzdálenosti mezi jednotlivými roštnicemi. Stanovení maximální životnosti roštů je rozhodující zejména z hlediska ekonomického, a jednou z podmínek pro rozšiřování roštových stájí je i požadavek nízkých investičních nákladů. Tato otázka je důležitá a naléhavá již proto, že materiál nejčastěji používaný pro roštové stáje, tj. dřevo, měl v experimentálních stavbách malou životnost.

Literární část

Roštové stáje se uplatňují především při ustájení skotu zejména v severských státech Norsku, Dánsku, Finsku, na Islandu a v Anglii, a začínají se též uplatňovat i ve státech západní a jižní Evropy, především v NSR, Ra-

kousku, Švýcarsku a Francii. Zkušenosti těchto států, zejména v otázce volby materiálu, se značně liší a nelze je bez řádného prověření mechanicky přenášet do našich poměrů. Z bohaté cizí literatury je nutno uvést některé závěry, v nichž autoři vyslovují shodné názory.

Cronau (1962) uvádí, že v NSR je postaveno 3500 roštových stájí o kapacitě 40 000 kusů. Rošty jsou zpravidla v určitých celcích, které je nutno vyjmát buď ručně, nebo mechanicky. Plocha roštového krmiště se udává 1,75–2,00 m² na VDJ. Rošty mohou být kladeny v podélné ose vodorovně či kolmo, přičemž někteří autoři pokládají podélná řešení za výhodnější, neboť vylučují uklouznutí zvířat. V jiných případech se uvažuje o zdrsnění roštů, např. použitím gumy apod. Po stránce statické mají být rošty dimenzovány natolik, aby unesly zatížení odpovídající dvojnásobné váze zvířat.

Rošty jsou většinou dřevěné, o šířce horní hrany 10–14 cm, se šířkou spodní hrany 7–10 cm a výškou 8–15 cm. Mezery mezi rošty bývají závislé na věkové kategorii ustájených zvířat. U kategorie do jednoho roku se uvádí vzdálenost mezi rošty 3,5 cm, u kategorie od jednoho do dvou roků 4 cm, u kategorie nad dva roky 4,5 cm.

V tabulce I jsou uvedeny rozměry z pokusné farmy v hrabství Chaschize, v tabulce II pak další údaje z anglické literatury.

II. Technické ukazatele anglických roštů a ploch

Druh skotu	Hloubka roštu v mm	Mezera v mm	Odhad zatížení v kg cm ⁻²	Prostor žlabu v cm	Plocha na 1 ks skotu v m ²
Telata	51–102	32	0,14	45,7	1,11
Skot do 500 kg	76–152	38–51	0,28	61	1,85
Skot nad 500 kg	76–152	51	0,42	68,6	2,32
Dojnice	76–127	51	0,42	76,2	3,25

Kromě dřevěných roštů, vyrobených většinou z měkkého dřeva, používá se také roštů z tvrdého, speciálně ze zámořského dřeva. Doporučovány jsou však i rošty z betonu nebo železobetonu. V mnohých případech se užívá roštů kovových, např. aluminiových. Fleming (1961) udává životnost dřevěných roštů 5 let, ocelových 5–10 let a betonových více než 10 let.

Uvedené údaje se týkají většinou tzv. krmišťových roštů. Tyto rošty se umísťují v prostoru krmiště u žlabu a zakrývají kanál, ve kterém zůstávají prošlapané výkaly. Tyto výkaly se obvykle mechanickou lopatou dopravují ven ze stáje. Tuto formu roštů je možno považovat za jednu z nejrozšířenějších.

Myšlenka použití roštů neomezila se však jen na rošty v krmištích, nýbrž i na kaliště. V zahraničí se začaly používat v dojárnách, např. u dojíren GAS-COIGNE. V dnešní době se jich užívá též u stájí bezstelivových s požadavkem, aby ustájená zvířata neznečišťovala vlastní stání a kálela pouze do příslušného kaliště. Kaliště bývá zpravidla vytvořeno jako zapuštěný kanál o hloubce

40–70 cm a spádu 0,5–2 % v podélném směru. Kaliště bývá kryto ocelovými rošty.

Další formou roštových stájí je ustájení roštovým způsobem v celé délce stáje. Toto řešení si vynucuje výstavbu podrošťového prostoru, kde jsou shromažďovány výkaly zpravidla po několik měsíců. Podrošťový prostor je zařízen na jednorázové vybírání čelním hydraulickým nakládačem.

Souhrnně možno konstatovat, že převládá způsob roštových stájí s rošty umístěnými v části krmiště. Materiál používaný na rošty bývá dřevěný, u roštů umístěných v kališti povětšinou ocelový.

Metodika zkoušek

Metodika ověření životnosti roštů

1.00 Výzkumný úkol měl v rozsahu laboratorně poloprovozních zkoušek ověřit krmišťové rošty z hlediska funkčního, stanovit jejich uspořádání, tvar, velikost mezer a stanovit jejich nejvhodnější druh a provedení.

2.00. Výzkumný úkol se dělí na část:

2.01. laboratorní,

2.02. poloprovozní.

Poloprovozní část zkoušek se uskuteční v odchovně mladého skotu v Záhorčí, objekt ŮKZŮZ.

3.00. Laboratorní část.

V této části se stanoví:

3.01. tvar roštnice,

3.02. úkos bočních stěn,

3.03. šíře roštnice v nášlapné ploše,

3.04. velikost mezer mezi roštnicemi,

3.05. spojení roštnic ve vlastní rošt,

3.06. způsob provedení povrchové a boční úpravy roštnice,

3.07. způsob armování prefabrikátů, volba materiálu.

4.00. Krmiště zkoušeného objektu osazeno těmito druhy roštů:

4.01. rošt borový bez úpravy,

4.02. rošt smrkový bez úpravy,

4.03. rošt dřevěný, zpevněný duralovým plechem o rozměru 25 × 2 mm,

4.04. rošt dřevěný, nášlapná plocha a boční hrany zpevněny ocelovým plechem o síle 0,8 mm,

4.05. rošt dřevěný, nášlapná plocha zpevněna duralovým plechem o síle 2 mm.

4.06. rošt dřevěný, nášlapná plocha a boční hrany zpevněny hliníkovým plechem o síle 2 mm,

4.07. rošt dřevěný, nášlapná plocha zpevněna gumou o síle 5 mm, podélně vroubkovanou,

4.08. rošt dřevěný, boční hrany zpevněny ocelovým úhelníkem o rozměru 20 × 20 × 2 mm,

4.09. rošt dřevěný, nášlapná plocha zpevněna novodurem o síle 3 mm, s příčně nalepenými pásy,

4.10. rošt betonový,

4.11. rošt dřevěný, nášlapná plocha a boční hrany zpevněny gumou napříč vroubkovanou, spojovanou plechem o rozměru 30 × 0,8 mm,

4.12. rošt dřevěný, nášlapná plocha zpevněna ocelovým plechem o rozměru 25 × 2 mm,

4.13. rošt dřevěný, nášlapná plocha a boční hrany zpevněny duralovým plechem o rozměru 30 × 4 mm, s výplní pryskyřice o síle 8 mm,

4.14. rošt dřevěný, boční hrany zpevněny duralovým plechem o rozměru 15 × 4 mm,

4.15. rošt dřevěný, nášlapná plocha a boční hrany zpevněny hliníkovým plechem se zdrsňeným povrchem, o síle 2 mm,

4.16. rošt dřevěný, nášlapná plocha a boční hrany zpevněny gumou příčně vroubkovanou, spojenou plechovými pásky a plechovými úhelníky,

4.17. rošt dřevěný bez úpravy pro porovnání opotřebení.

Rošty provedeny se vzdáleností roštnic 45 mm a 55 mm.

5.00. Poloprovozní část.

Instalované varianty roštů sledovány z hlediska opotřebení způsobeného fyzikálně mechanickými vlivy. Prakticky sledovány následující činitele:

5.01. zlomení roštnice,

5.02. odtržení hrany roštnice,

5.03. mechanické opotřebení roštnice,

5.04. jiná opotřebení roštnice,

5.05. zlomení krytu roštnice,

5.06. mechanické opotřebení krytu roštnice,

5.07. chemické opotřebení roštnice,

5.08. odtržení krytu roštnice,

5.09. zlomení krytu hrany,

5.10. mechanické opotřebení krytu hrany,

5.11. chemické opotřebení krytu hrany,

5.12. odtržení krytu hrany.

6.00. Soubor činitelů působících na instalované rošty zaznamenáván při měsíčních periodických návštěvách do příslušných tiskopisů za účelem přesné evidence.

7.00. Poškození jednotlivých roštnic zjišťována:

7.01. vizuálně,

7.02. fotograficky.

8.00. Evidován nejen zjištěný stav, ale i způsob opravy a její výsledek.

9.00. Instalované rošty sledovány i po stránce funkční, tj. ověřována proslapávací funkce ustájenými zvířaty. Tato vlastnost rovněž pravidelně vizuálně sledována a zaznamenávána. Tímto způsobem byla zjišťována nejvhodnější velikost mezery mezi roštnicemi.

10.00. Spotřeba slámy zjištěna z provozního deníku farmy, v zimním provozu zjištěna nutnost podestýlání na roštové ploše.

11.00. V průběhu dlouhodobých zkoušek sledován zdravotní stav zvířat. Jakékoli nemoci způsobené instalovaným zařízením zaznamenávány.

12.00. Instalované rošty v poloprovozním stadiu ekonomicky vyhodnoceny z hlediska pořizovacích nákladů a doporučeny nejvhodnější varianty pro provozní ověření v typové stáji.

Část experimentální

1. Technický popis instalovaných roštů

V roštovém krmišti odchovny mladého skotu pokusné stáje bylo instalováno celkem 20 variant roštů; z toho 19 variant roštů dřevěných s různou povrchovou úpravou horních ploch roštnic a jedna varianta ze železobetonu. Detailní uspořádání je patrné z výkresů na obr. 1.

Dřevěný rošt je složen z pěti dílů, mezi které jsou vloženy vložky různých rozměrů, jimiž se upravuje šířka mezery. Krajní roštnice mají vybrání pro zapuštění matice s podložkou. Všechny roštnice i vložky jsou provrtány a otvory prochází stahovací šroub, takže celé uspořádání vytváří vlastní rošt. Mezi jednotlivé rošty jsou vkládány vložky, které mají rovněž vybrání pro zapuštění vyčnívajících stahovacích šroubů k roštu. Rozměry distančních vložek jsou shodné s vložkami roštů. Více roštnic není vhodné spojit v jeden celek z hlediska váhového a manipulačního. Technická data příslušných dřevěných roštů jsou patrna z výkresu na obr. 2.

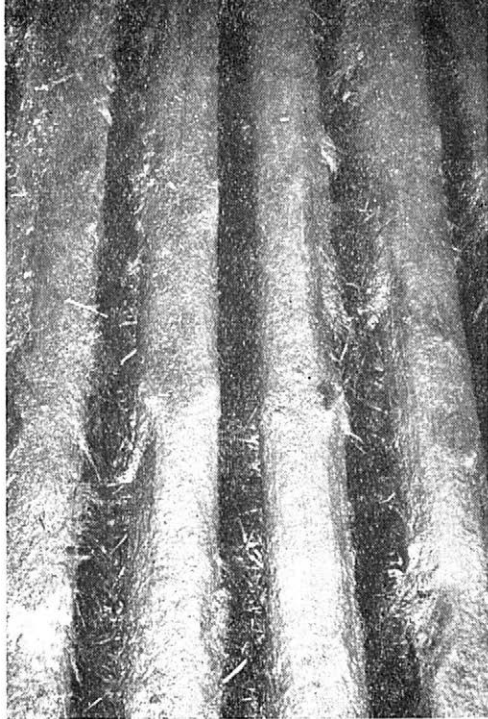
Železobetonový rošt byl zhotoven z betonové směsi B 250 s nosnou armaturou ROXOR Ø 14 cm. Ostatní výztuž je z oceli č. 10 370 Ø 5–8 mm. Rošt byl uložen na nosnou zeď do hloubky 15 cm.

2. Dlouhodobé provozní zkoušky roštů

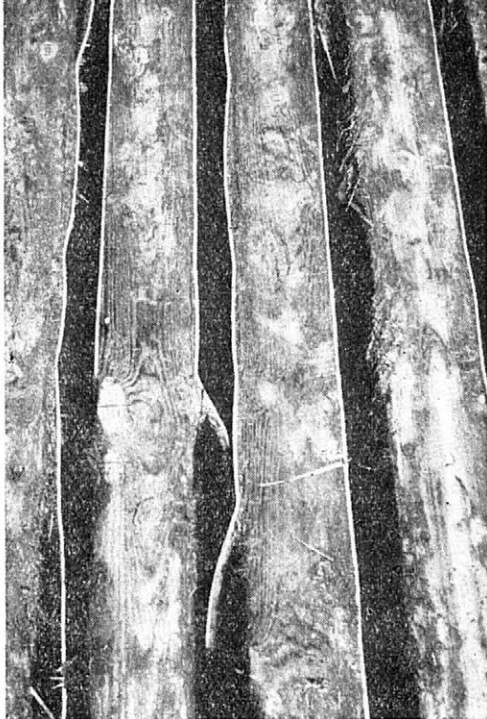
Dlouhodobé provozní zkoušky probíhaly od května r. 1961 do dubna roku 1963. Při zkouškách byla přesně dodržována metodika. Minimálně jednou měsíčně bylo prováděno podrobné sledování podle metodiky. Veškeré záznamy, jakož i příslušné poznatky byly vedeny na zvláštních kartách. Každá varianta roštů měla vlastní kartu. Rošty byly pravidelně fotografovány a příslušné opotřebení bylo ihned zaznamenáváno.

Po provedených zkouškách byly jednotlivé rošty oklasifikovány z hle

1. Uspořádání 20 variant roštů



3. Dřevěný rošt — opotřebovaný
(varianta č. 20)



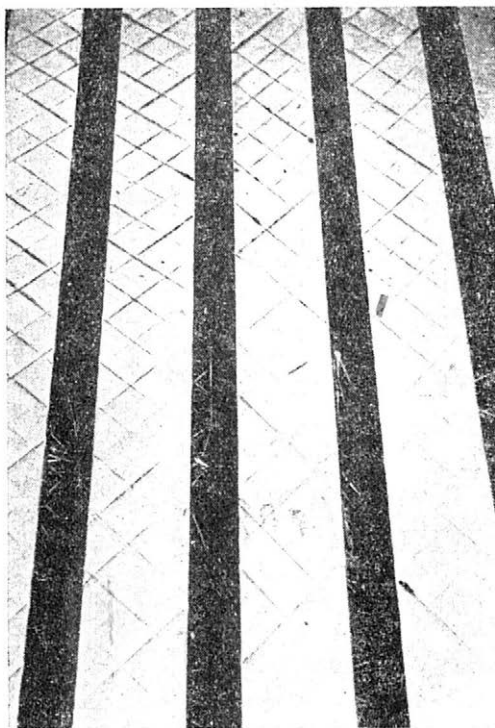
4. Dřevěný rošt — boční hrany ztuženy
duralovým plechem (varianta č. 6)



5. Dřevěný rošt — horní plocha kryta
gumou napříč vroubkovanou, spojovanou
plechem (varianta č. 9)



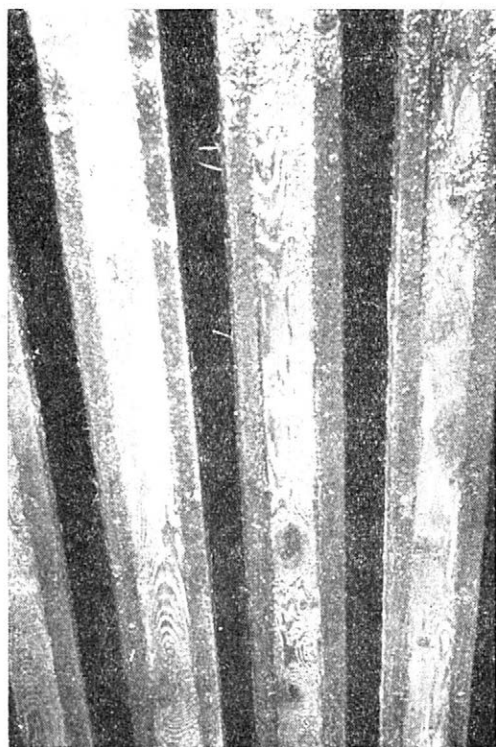
6. Dřevěný rošt — povrchová plocha ztu-
žena páskovým novodurem (varianta
č. 13)



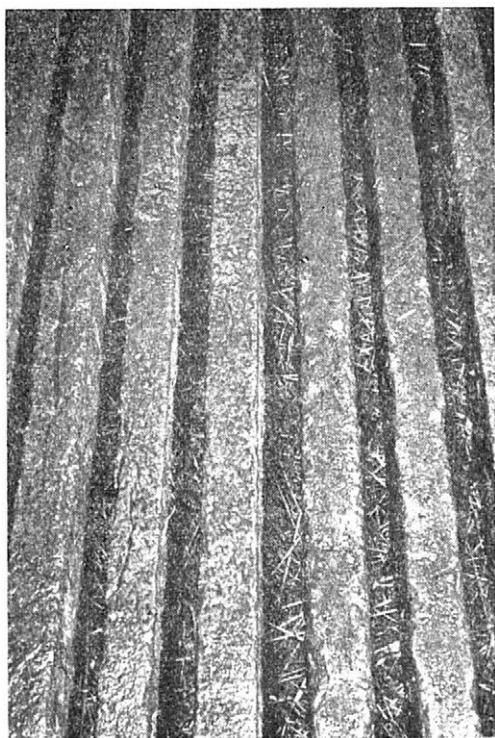
7. Dřevěný rošt — horní plocha kryta hliníkovým plechem (varianta č. 3)



8. Dřevěný rošt — horní plocha kryta duralovým plechem (varianta č. 2)



9. Dřevěný rošt — boční hrany ztuženy úhelníkem (varianta č. 14)



10. Železobetonový rošt (varianta č. 10)

diska opotřebení, a to buď jako vhodné, nebo jako nevhodné. Příslušná karta obsahuje pak počáteční stav, zachycený fotograficky, a stav konečný, zachycený rovněž fotograficky.

Příklady roštů, které byly klasifikovány jako nevhodné, jsou uvedeny na obrázcích 3 až 6, rošty, klasifikované jako vhodné, na obrázcích 7 až 10. *)

3. Sledování funkce roštů

Sledované varianty krmiškových roštů se jako celek osvědčily a výkaly byly správně proslapávány. Za celou dobu pokusného období nebylo hlášeno zranění ustájených zvířat. Nedocházelo ani ke sklouzávání zvířat, ani k jiným úrazům.

Čištění roštů nebylo náročné na práci. Vlastní rošty nebyly během celého pokusného období zdvihány; jednak z toho důvodu, že technické řešení vyklízení podroštového prostoru toho nevyžaduje, avšak i proto, že dřevo během pokusů natolik nabobtnalo, že bylo velmi obtížné je zdvihat.

Zvířata nebyla pravidelně čištěna, přesto však byla v dobrém stavu a velmi čistá. Pokud jde o chování zvířat na rostech různých mezer, nebyl pozorován žádný rozdíl.

4. Stanovení parametrů paznehtů u dojnic

Jelikož v současné době není k dispozici objekt s ustájením dojnic na rostech a literární údaje jsou nejednotné, neboť jsou závislé na rasových vlastnostech zvířat, byl proveden pokus o stanovení základních parametrů paznehtů u dojnic. Jelikož pokusy o změření paznehtů v dojrnách se neosvědčily (neklid zvířat) a četnost případů je nedostatečná, uskutečnily se tyto práce na jatkách v Praze-Holešovicích. Paznehty byly měřeny na porážkové lince při porcování zabíjených zvířat. Byly stanoveny šířky a délky předních a zadních paznehtů.

Změřeno bylo celkem 400 dojnic, číselný materiál je zpracován v grafu na obr. 11 a 12.

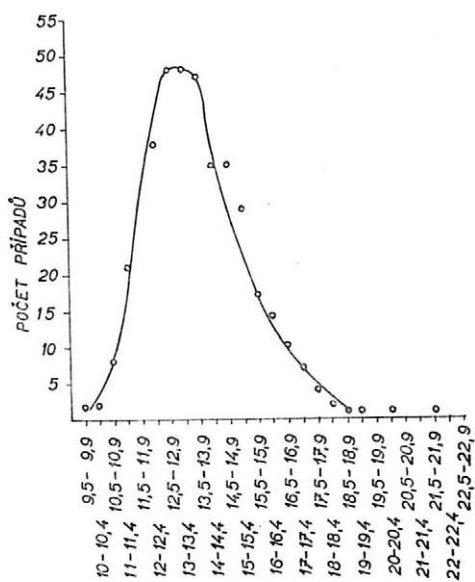
Z uvedeného materiálu je patrné, že nejčastěji je zastoupena skupina šířek 5,6–5,7 cm a 5,8–5,9 cm u předních noh, u zadních 5,2–5,3 cm. Délka paznehtů je nejpočetněji zastoupena skupinou 12,5–12,9 cm a 13–13,4 cm u zadních a 13,5–13,9 cm u předních noh. Z těchto údajů vyplývá, že hodnoty šířek paznehtů se pohybují u jednoho prstu v 5–6 cm, tj. 10–12 cm šířka celého paznehtu. Podobně u délek paznehtů je ukazatel v rozmezí 12,5 až 14 cm. Vezmeme-li v úvahu, že mezera mezi jednotlivými paznehty je při středním váhovém zatížení 1–2 cm, možno konstatovat, že společným parametrem paznehtů u dojnic je rozměr 13–14 cm.

Tato hodnota, převzata do technického řešení roštů, by odpovídala konstrukci vlastní roštnice o šířce 10 cm a mezeře 4 cm. Avšak při plném zatížení na nohách je již pouhým vizuálním pozorováním patrné větší roztahování článků prstních, takže mezerovitost roštnic 5 cm je možno pokládat za zdůvodněnou.

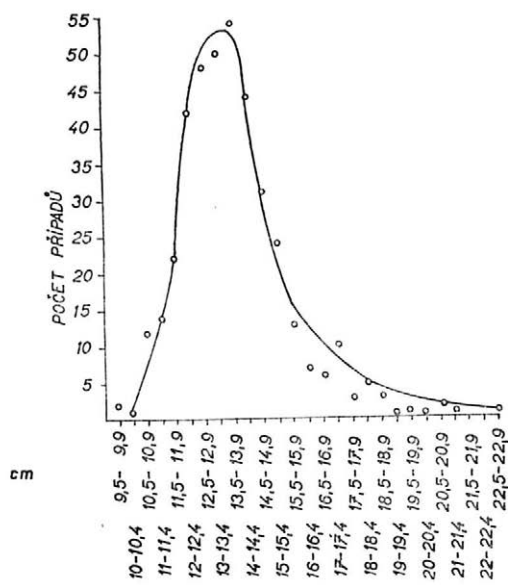
Tuto skutečnost je však třeba zpřesnit při dlouhodobých provozních zkouškách roštových stájí.

*) Vedle prověřování životnosti materiálů pro rošty byly prověřovány též vzdálenosti mezi rošty v rozmezí 55 a 45 mm.

A₁ - PŘEDNÍCH

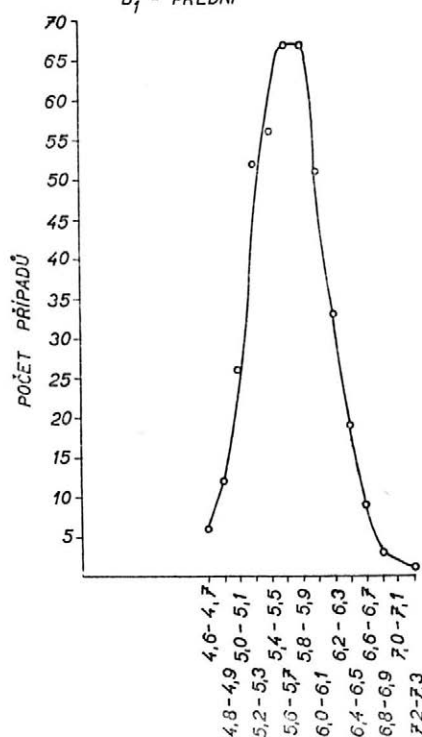


A₂ - ZADNÍCH

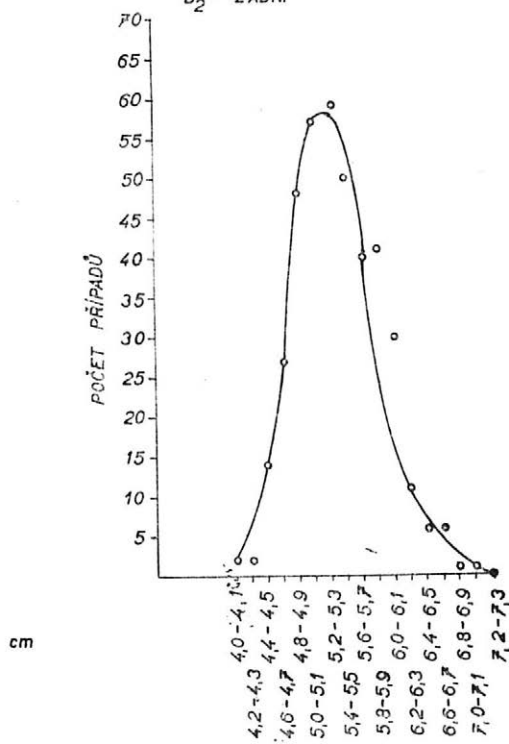


11. Diagram četnosti délek paznehtů u krav

B₁ - PŘEDNÍ



B₂ - ZADNÍ



12. Diagram četnosti šířek paznehtů u krav

5. Ekonomické zhodnocení vyhovujících variant roštů

Ekonomické zhodnocení bylo provedeno u všech vyhovujících variant roštů z hlediska investičních pořizovacích nákladů. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III.

III. Náklady na výrobu jednoho roštu

Var.	Druh roštu a jeho rozměry	Cena materiálu v Kčs	Výrobní náklady v Kčs	Celkové výrobní náklady v Kčs	Index nákladů
11	Dřevěný rošt	122,10	6,—	128,10	100
2	Dřevěný rošt + č. u. alový plech $2 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times$ $\times 1800 \text{ mm (5 ks)}$	374,19	8,—	382,19	298,—
19	Dřevěný rošt + duralový plech $2 \text{ mm} \times 25 \text{ mm} \times$ $\times 1800 \text{ mm (5 ks)}$	274,64	9,—	256,64	200,—
3	Dřevěný rošt + hliníkový plech $2 \text{ mm} \times 130 \text{ mm} \times$ $\times 1800 \text{ mm (5 ks)}$	279,94	8,—	284,94	222,—
5	Dřevěný rošt + ocelový plech $0,8 \text{ mm} \times 130 \text{ mm} \times$ $\times 1800 \text{ mm (5 ks)}$	148,47	8,—	156,47	122,—
14	Dřevěný rošt + ocelový plech $2 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times$ $\times 1800 \text{ mm (5 ks)}$	129,15	9,—	138,15	108,—
10	Betonový rošt $120 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times$ $\times 1800 \text{ mm (4 ks)}$	92,40	—	92,40	72,—

Na základě tohoto předběžného hodnocení vykazují nejlepší ukazatele rošty železobetonové (varianta č. 10) a rošty dřevěné, jejichž hrany jsou ztuženy úhelníkem (varianta č. 14). Zvýšené výrobní náklady vyztužených dřevěných roštů cca o 8 % jsou proti prostým dřevěným roštům zvýhodněny tím, že se u nich prodlužuje životnost minimálně na dvojnásobek. Životnost železobetonového roštu je zhruba asi 10 let, přičemž je nutno vzít v úvahu skutečnost, že při sériové výrobě a kvalitním provedení se životnost ještě zvýší. Ostatní funkčně a materiálově výhodné varianty roštů se projevují nepříznivě právě z hlediska nákladů.

Z á v ě r

Zkoušky různých variant dřevěných roštů příslušně upravených a roštu železobetonového byly prováděny z hlediska životnosti a z hlediska vlastní funkce. Z hlediska funkce bylo u všech typů prověřovaných roštů shledáno správné proslapávání a rovněž mezerovitost roštnic 4,5 a 5,5 cm se ukázala

jako správná. Vcelku možno konstatovat, že z hlediska provozního se osvědčilo pět typů upravených roštů (varianta č. 2, 3, 5, 14, 19) a rošt železobetonový (varianta č. 10). Na základě ekonomického rozboru však možno kladně hodnotit a pro další provozní zkoušky doporučit rošt železobetonový, popř. rošt dřevěný, jehož boční hrany jsou vyztuženy ocelovým plechem (varianta č. 14). Pro hromadnou výrobu železobetonových roštů připadá v úvahu vibroválcový způsob pro dosažení přesných hran a hladkého povrchu.

Rošty v krmištích je nutno podrobit dlouhodobým zkouškám ve velkokapacitním provozu, a to jak v odchovných mladého skotu, tak i ve stájích pro dojnice.

Podrobné výsledky jsou uvedeny ve zprávě VÚZT Řepy č. 541.

Závěry z diskuse*)

Vzhledem k tomu, že problematika je podstatně hlubší, zejména pokud jde o otázky zootechnické a veterinární, doporučuje se prověřit rošty v provozních podmínkách z výše uvedených hledisek. Konstatuje se důležitost práce zejména pro projekční složky. Diskutující se shodli v tom, že rošty ocelové a litinové působí nepříznivě na vmena dojnic.

Došlo dne 22. 11. 1963

Literatura

1. Antilla R.: Er aita Karjarskennusrathaisuja. 1962, č. 10, TEHO, str. 368-375. — 2. Curman J.: Spaltgolboxar för ungdjur (Trámky na roštovou podlahu pro mladá zvířata). 1961, Landtmannen, r. 72, č. 8, str. 178-179, překlad ÚVTI č. 1186/62. — 3. Cronau F.: Schwemmentmistung (Odplavování hnoje). 1962, Landmaschinenwelt, r. 8, č. 10, str. 14-17. — 4. Fleming I. J., Cunningham J. D.: Out of sight - But not out of mind (Vyklízení hnoje pod roštovými podlahami). 1961, Practical Power Farming, sv. 27, č. 4, str. 22-23. — 5. Hallén L.: Ingen Halm-bärgning och bättre markvard med trallgolv i ladugården (Roštová podlaha v kravině, odstranění podestýlání slámou). 1961, Landtmannen, r. 72, č. 32, str. 716-718, překlad ÚVTI č. 1189/62. — 6. F. S.: Zukunftreicher Zweiraumlaufstall mit Spaltboden (Vlná stáj s roštovou podlahou). 1962, D. Landtech. Zeitschr. r. 13, č. 12, str. 659-660.

Исследование разных типов решетчатых полов для содержания скота без подстилки

Испытания разных вариантов деревянных решеток, приспособленных соответственным образом, и железобетонных решеток проводились как с точки зрения срока службы, так и самой функции. С точки зрения функции у всех типов испытываемых решеток

*) Diskuse v dílčí vědecké radě pro vnitrostátkovou výrobu.

установлен правильный прогиб, а также ширина щели между балками 4,5 и 5,5 см оказалась правильной. В общем можно сказать, что с точки зрения функции решетчатых полов оправдало себя 5 типов приспособленных решеток (рис. 1, вариант № 10). Однако на основе экономического анализа можно положительно оценить и в дальнейшем для производственных испытаний рекомендовать железобетонную решетку, а при случае деревянную решетку, боковые стенки которой укреплены листовой сталью (вариант № 14). Для серийного производства железобетонных решеток принимается во внимание виброцилиндрический способ, дающий возможность достигнуть точных боковых стенок и гладкой поверхности. Решетки в кормовом помещении необходимо еще испытать в течение длительного периода времени при крупнопроизводственной технологии как в телятниках, так и в коровниках для дойных коров.

Untersuchungen über verschiedene Rosttypen für die einstreulose Aufstallung

Berichtet wird über Prüfungen der Lebensdauer und Funktionsfähigkeit verschiedener Varianten zweckmäßig adaptierter Holzrostböden und eines Eisenbetonrostes. Was die Funktionsfähigkeit betrifft, so wurde bei allen untersuchten Rosttypen befriedigendes Kottreten durch die Spalten und richtige Spaltenbreite 4,5 bis 5,5 cm beobachtet. Zusammenfassend konnte festgestellt werden, daß vom Betriebsstandpunkt 5 Typen (Abb. 1, Variante No 2, 3, 5, 14, 19) der Holzroste und der Eisenbetonrost (Variante No 10) sich gut bewährt hatten. Auf Grund der ökonomischen Analyse ist es jedoch möglich, positiv zu bewerten und für weitere Betriebsprüfungen den Eisenbetonrost, bzw. auch den mit Stahlkanten versehenen Holzrost (Variante No 14) zu empfehlen. Für die Massenfertigung der Eisenbetonroste kommt in Betracht die die Erzielung genauer Kanten und glatter Oberflächen gewährleistende Schwingungswalzenmethode. Die Rostböden an den Freßplätzen sind noch langfristigen Großbetriebsprüfungen in Jungviehställen und Milchviehställen unterziehen.

Investigation of Different Types of Lattice Floors for the Housing of Animals without Litter

The testing of different variants of wooden grates appropriately adjusted, and of iron-concrete grates was carried out with regard to durability and functional properties. As regards the latter the treading through of all checked types of grates was found to be correct, and also the spacing of the slats of 4,5 and 5,5 cm proved to be suitable. On the whole it may be stated that from the operational point of view 5 types of adjusted grates fig. 1, variants No. 2, 3, 5, 14, and 19) and the iron-concrete grate (variant 10) have proved satisfactory. However, on the basis of an economic analysis the iron-concrete grating may be evaluated positively and recommended for further testing under operational conditions, or also the wooden grating

with its lateral edges reinforced with steel sheet (var. 14). For the mass production of reinforced concrete grates the method of vibro-rolling may be used, which makes it possible to obtain sharp edges and a smooth surface. The grates for the feeding space must be subjected to long lasting tests in large capacity cowhouses, and that in sheds for young cattle as well as in houses for dairy cows.

Roštové a bezstelivové stáje pro skot u nás a v zahraničí

Коровники без подстилки и с решетчатым полом

Einstreulose Rindviehaufstallung auf Rostböden

Slat-floored and Litterless Byres

Inž. Vladimír PÍŠA, arch. Jan ČERMÁK

Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Praha

Ředitel ústavu inž. J. Benda, CSc.

Úvod

Ekonomické výhody volného ustájení ukazují, že tento způsob chovu je přínosem při řešení velkokapacitních stájí s velkovýrobní technologií. Provoz volné stáje nese s sebou však řadu problémů, které je nutno v průběhu vývoje vyřešit. Jedním z nejzávažnějších je výše spotřeby podestýlky, která pro zabezpečení suchého a teplého lože ve stájích pro dojnice se pohybuje v rozmezí 5—9 kg na kus. Tato poměrně značná spotřeba steliva je vedle řady jiných faktorů překážkou brzdící rozšíření volného ustájení.

Čištění stáje, rozvoz steliva a jeho rozprostírání představuje časově nejnáročnější a nejnamáhavější úsek provozu a dosahuje až 40 % z celkové spotřeby práce v chovu dojnic. V tom ještě není zahrnuta práce se slámou mimo objekt stáje, tedy svoz, složení ve skladovacím prostoru, opětne nakládání, dovoz ke stáji a skládání. Účinné mechanizační prostředky zde chybí. Nejen u nás, nýbrž i v celosvětovém měřítku není tato otázka vyřešena a pracuje se tradičním způsobem se značnou namáhavostí a nízkou produktivitou práce.

Podestýlka má zajistit tepelnou izolaci stání a mimoto slouží stelivo jako nasávací materiál. Hlavním důvodem požadavku podestýlky však je zajištění výroby hnoje.

Výroba stelivové slámy u nás však jen v málokterých závodech stačí plně krýt spotřebu ve volných stájích pro mladý skot, v teletnicích s ustájením na hluboké podestýlce a v kravínech se středním stáním nebo s volným ustájením dojnic.

Práce s čištěním a podestýláním stáje, jakož i nedostatek stelivové slámy, se odstraňují v některých objektech stavební úpravou na bezstelivový provoz.

Stáje pro dojnice s bezstelivovým provozem jsou vhodné především pro horské a podhorské oblasti, kde je citelný nedostatek steliva, ale dostatečná krmivová základna pro chov skotu. Potřeba práce s čištěním stáje se podstatně snižuje a zcela odpadá práce se stelivem, které je vyloučeno z pracovního procesu. Tím dochází k přerušení tradičního technologického postupu výroby

hnoje přes stájový cyklus, takže jsou zajištěny předpoklady pro zvýšení produktivity práce, která přestává být namáhavou. Investice, které představuje stavební úprava pro bezstelivový provoz, nezvýší podstatně náklad na ustájení jedné dojnice, počítáme-li na druhé straně úsporu investičních nákladů na budování skladu steliva.

Bezstelivový provoz ve stájích pro dojnice i mladý skot zajišťují rošty, které se uplatňují v různých stavebních variantách, a to jak ve stájích volných, tak i vazných. V experimentální výstavbě se prověřují tato řešení stáji s roštovými krmišti a podlahami:

1. Zkrácená stání s roštovými kališti
2. Roštová kaliště u krátkých stání
3. Boxové stáje s krátkým stáním, upraveným pro bezstelivový provoz
4. Roštová krmiště ve volných stájích
5. Roštové podlahy v lehárnách volných stáji.

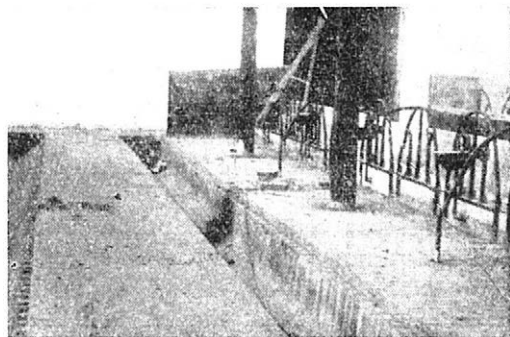
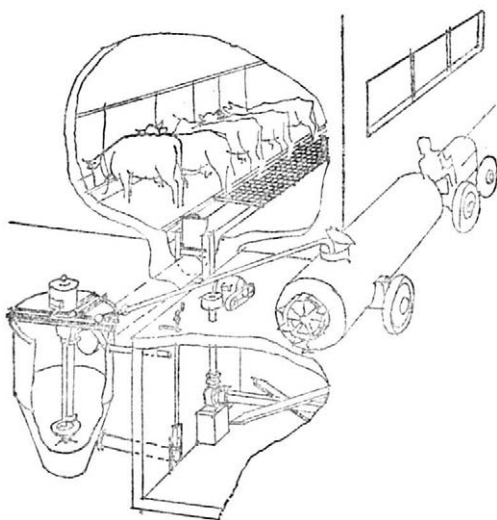
Roštová stání ve vazných stájích

Zkrácená stání s roštovými kališti

Tato stání mají v podstatě dvě modifikace:

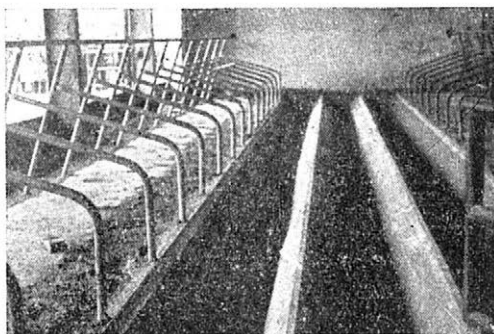
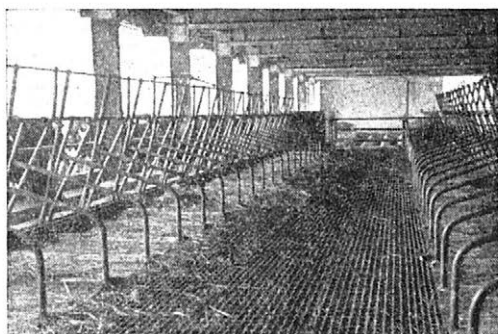
a) Roštové kaliště nad vodním splavovacím žlabem

Tento systém byl vyvinut asi před 12 lety v NSR a uplatňuje se zejména v Bavorsku. Délka vlastního stání je 140 až 160 cm. Stání je doplněno roštem ve stejné úrovni v šíři 80 cm, pod nímž je zbudován žlab pro splavování výkalů vodou, o spádu 1,2 až 1,5 %. Žlab je po každých 15ti metrech dělen hradítky. Do žlabu se napouští na kus a den 10 až 20 l vody. Výkaly propadají roštem se spojují s vodou, takže stáj se nezamořuje cpavkovými výpary. Směs výkalů, moče a vody se vypouští po třech dnech vysunutím hradítka do centrální jímky. Výhoda několika hradítek spočívá v tom, že děleným



1. Schéma zařízení pro splavování výkalů v podroštovém prostoru

2. Stáj s kalištěm ve formě splavovacího žlabu (VÚK Pohořelice)



3. Pohled do boxové stáje se střední roštovou chodbou (NDR — Gundorf)

4. Pohled do této boxové stáje po odstranění roštů ze střední roštové chodby

vypouštěním delších žlabů nedochází k usazování výkalů na dně. Výkaly se skladují v jímce a ramenovými nebo tryskovými čerpadly se pravidelně čeří, aby se netvořily sedimentované částice na povrchu. Směs se přecherává kalovou pumpou do míchacích jímek a pístovými kejdocími pumpami se po přimíšení dalších dílů vody dopravuje potrubím na pole a louky. Tento systém je vhodný všude tam, kde je dostatečný zdroj vody a technologie polní výroby počítá s kejdocím hospodářstvím.

Jiný způsob vyprazdňování kalových jímek používá fekálních vozů, které čerpají výkaly s vodou přímo z jímek a odvázejí je na pole nebo do kompostárny. Při použití tohoto systému není třeba počítat s velkým množstvím vody pro stříkání jako při kejdocím hospodářství a tento princip bezstelivového ustájení se dá aplikovat i při běžné spotřebě vody ve stáji.

b) Roštová stání (vazná i boxová) s odklizením výkalů

Značná spotřeba vody, vyžadující zvýšené rozměry skladovací jímky, a rovněž i technologie polní výroby si vyžádaly jiné řešení odstraňování výkalů při využití roštů ve vazných stájích. Řešení stání i roštů je obdobné jako u předcházejícího systému s tím rozdílem, že v podroštovém prostoru je osazen buď kyvný nebo oběžný shrnovač, který dopravuje výkaly na vertikální dopravník, kterým se přihrnou do vozu. Pod oběžným shrnovačem v podroštovém prostoru je močůvková stružka, překrytá příslušně upravenou deskou.

Oba systémy řeší začlenění roštů přímo do vlastního stání bez dělicí hrany. Stání musí být voleno shodně s velikostí zvířete tak, aby zadní nohy spočívaly na konci stání a na začátku roštu a jejich vhodné postavení se zajišťuje určitým druhem vázání. Otvory roštů i vlastní rošty musí být řešeny v daných mírách 170 X 40 mm, při šířce jednotlivých žeber roštu minimálně 20 mm, aby zvířata mohla i na roštu pohodlně stát a neotlačila si paznehty.

Roštová kaliště u krátkých stání

Bezstelivový provoz ve vazné stáji je zajišťován použitím krátkého stání o délce 170 až 180 cm podle váhy skotu, které je proti kališti zvýšeno o 10 až 12 cm. Kaliště je překryto rostem v celé šířce 45 až 60 cm a v podroštovém prostoru se pohybuje oběžný nebo kyvný shrnovač, popř. je tam splavovací žlab. Rošt nevyžaduje speciální řešení, protože na něm skot nestojí ani při krmení. Toto stání vyžaduje, aby žlab byl 90 až 100 cm široký a systém vázání byl správně volen a odpovídal funkci krátkého stání.

Boxové stáje jsou volné stáje s ložem děleným na jednotlivé oddíly neboli boxy pro každou dojnici, jejichž řešení nedovoluje zvířatům znečišťovat svá lože, ale nutí je soustřeďovat výkaly na kaliště, které je mechanicky čistěno nebo je zbudováno roštové. Šíře boxu je 100 cm, stání je 180 cm dlouhé a je doplněno speciálními zábranami. Využívá-li se však ústřední krmírny, takže stání je bez žlabu, vybuduje se v délce 225 až 235 cm. Při využití roštového kaliště se délka stání zkracuje o 10 %. Je-li řešení takové, že skot využívá roštů i při ležení, jsou vhodnější rošty dřevěné, které vyhovují lépe než rošty železné užívané na krátkých stáních.

Boxová stáj bez roštů vyžaduje, aby stání byla proti kališti zvýšena, přičemž kaliště zůstává ve stejné úrovni s hnojnou chodbou, takže je možno čistit kaliště i chodbu shrnovací lopatou. Při aplikaci roštů je i hnojná chodba řešena jako roštová a zůstává ve stejné úrovni se stáním.

Při aplikaci bezstelivového provozu ve vazných stájích je nezbytné v první řadě zajistit dojnici teplé lože zvláštním stavebním provedením. Mezi horní pružnou vrstvou na které skot leží a mezi spodním nosným betonovým podloží je řada vzdušných otvorů, které horní plochu stání izolují.

Roštové stáje při volném ustájení

Ve volných stájích se v zásadě vyvinuly dva typy roštových podlah.

1. Stáj dělená na vystlané lože a roštové krmné stání, kde připadá na dojnici 1,5 m² roštového stání a 3 m² vystlané plochy lože. Na kus mladého skotu připadá podle stáří 1,7–2,3 m² vystlaného lože a 0,8–1,2 m² roštového stání.

2. Volná stáj s roštovou podlahou po celé ploše lehárny, kde se na dojnici počítá 4,5–5 m² a na kus mladého skotu podle stáří od 2,2 do 3,5 m² plochy.

Tyto dva základní systémy roštových podlah mají vyřešeny různé varianty odstraňování výkalů.

a) Výkaly jsou z podroštového prostoru odstraňovány mechanicky ocelovou shrnovací deskou, taženou navijákem, v krátkých intervalech 4–7 dní. Výška podroštového prostoru stačí 60–80 cm.

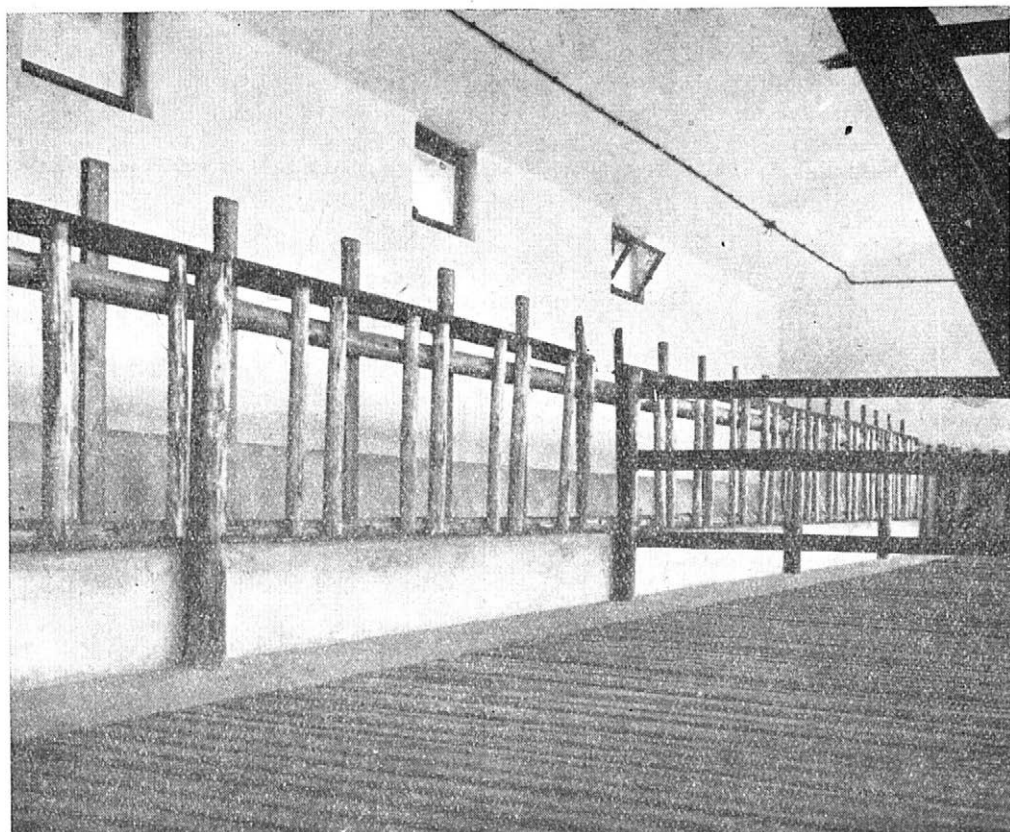
b) Výkaly jsou z podroštového prostoru splavovány vodou do jímek a jsou využívány ke kejdomání.

c) Výkaly se skladují v podroštovém prostoru a vyklízejí se mechanickou lopatou, jejíž konstrukce dovoluje vyklízení po částech na vůz. Výška podroštového prostoru je 120 až 150 cm.

d) Výkaly se skladují v podroštovém prostoru, který má průchodnou výšku, a vyvážejí se dvakrát až třikrát ročně vozem, který podroštovým prostorem projíždí. Popřípadě jsou výkaly z podroštového prostoru vynášeny traktorovou lopatou a nakládány na vůz.

Uplatňují se i rozebíratelné roštové podlahy, které se v určitých časových intervalech odstraní a výkaly se nakládají čelní traktorovou lopatou do vozu, který projíždí stáji.

Ve všech případech je třeba zajistit dobré vybetonování a vyspádování podroštového prostoru, aby bylo možno jej dokonale čistit a čas od času vysítkat vodou.



5. Volná stáj s roštovým krmištěm (ÚKZÚZ Libějovice)

Roštová krmiště ve volných stájích

Tento způsob je při řešení stájí s úsporným systémem podestýlání nejobvyklejší. Roštové stání se provádí v šířce od 180 do 220 cm podle stáří ustájeného skotu. Od vystlané plochy lože je roštové krmiště odděleno dělicím valem 15 cm vysokým a 10 cm širokým, který zabraňuje zvířatům kálet na podestlané lože. Spotřeba steliva ve stájích s roštovým krmištěm a podestlaným ložem se pohybuje od 1,5 do 2 kg na kus a den.

Podroštový prostor se čistí automaticky mechanickou lopatou, která vyhrnuje výkaly přímo na vůz buď v krátkodobých pravidelných intervalech, nebo po delší době hromadění výkalů ve lhůtách odpovídajících agrotechnickému provozu polní výroby.

Roštové podlahy v lehárnách volných stájí

Obdobně jako roštová krmiště řeší se i podlahy roštových leháren po celé ploše stáje s tím rozdílem, že hranoly roštů se volí o širší nášlapové ploše 12,5 cm, protože na nich skot leží.

Výkaly z podroštového prostoru se odstraňují jak mechanicky, tak splavováním vodou.

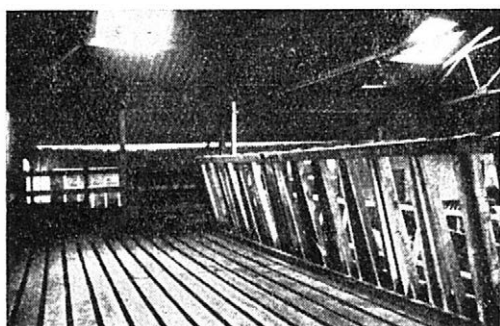
a) Podroštový prostor je zbudován o průjezdné výšce 275 cm. Výkaly jsou vybírány traktorovou lopatou hydraulicky ovládanou. Traktor vjíždí do prostoru,

nabírá výkaly, vycouvá a nakládá je na vůz. Výkalů se používá buď pro kejdování, nebo se kompostují.

b) Pro čištění podroštového prostoru se využívá vody. V podroštovém prostoru jsou vybudovány splavovací žlaby s hradítky (jako u stáje vazné) rovnoběžně vedle sebe, které ústí do společného žlabu, vyvedeného do skladovací jímky. Do žlabu se napouští voda a po třech dnech se směs vody, výkalů a moče vypouští do jímky a využívá se ke hnojivým postřikům.

Roštové podlahy pro telata

Roštové podlahy se v zahraničí velmi dobře osvědčily i pro odchov telat do půl roku. V jednotlivých koticích s roštovými podlahami se umísťuje optimálně osm kusů. Hloubka kotce musí být nejméně 3 m. Při počtu osmi telat v kotci připadá na kus 2,5 m² plochy. V těsných koticích se podlaha neudrží ani suchá, ani čistá. V uvedených plochách nejsou započteny plochy pro umístění



6. Kotec pro telata s roštovou podlahou (Velká Británie)



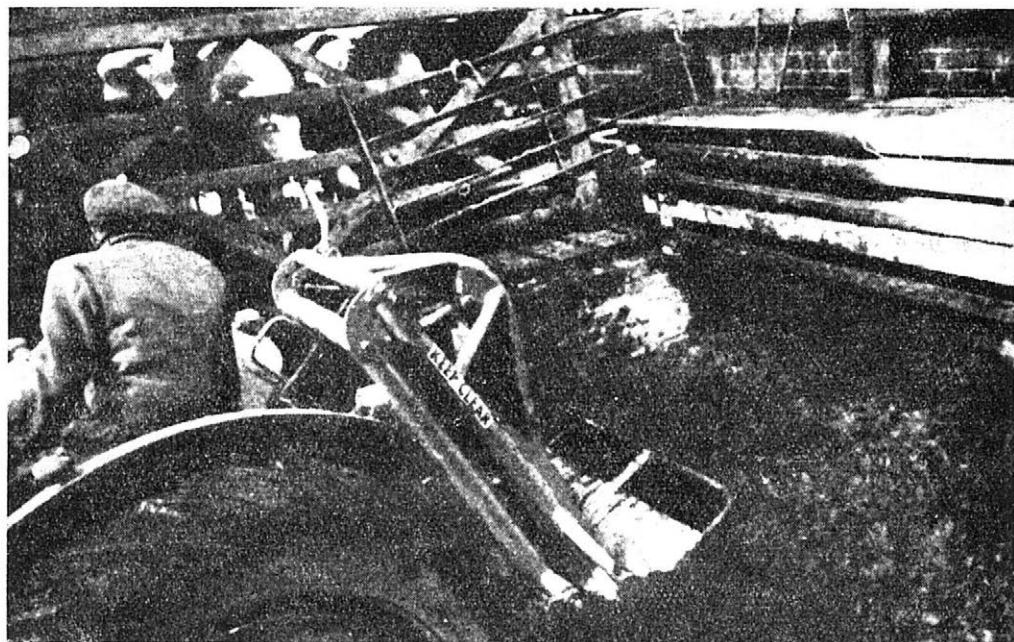
7. Krmení telat ve stáři do šesti měsíců v roštovém kotci (Velká Británie)

žlabů. Vhodná šíře mezer roštu pro telata ve stáři do tří měsíců je 2,5 až 3 cm, pro telata do šesti měsíců 3 až 3,5 cm. Nejvhodnější šíře horní nášlapové plochy hranolů je 10 cm. Telata chodí po rovných hranolech naprosto bezpečně. Jednotlivé nosníky podpůrné konstrukce roštové podlahy musí svými vzdálenostmi odpovídat síle hranolů a jejich podpory nesmí být širší jak 7 cm, aby se na nich a v mezerách přes ně běžících nehromadily výkaly.

U nás se roštové podlahy pro telata uplatňují v individuálních koticích pro telata v profylaktoriu a v teletnicích.

Zásady při budování roštových stájí

Volné roštové stáje se budují jako uzavřené, teplé, vzdušné stáje s uzavřenou jižní stěnou tak, aby v zimě teplota neklesala pod bod mrazu a nenamrzaly rošty. Podroštový prostor se musí řádně zabezpečit proti průvanu, který by měl za následek ohrožení dobrého mikroklimatu. V podroštovém prostoru nesmí dojít k pohybu vzduchu, čehož se dosáhne tím, že v něm nejsou nikde větrací otvory a vrata a vývody jsou dobře utěsněny. V podroštovém prostoru, ať nízkém nebo



8. Vybírání hnoje z podroštového prostoru po odstranění roštových panelů, které jsou složeny při obvodové zdi stáje (USA)

I. Rozměrové hodnoty pro projekci roštů

Druh zvířat	Váha v kg	Plocha v m ²	Délka žlabu v cm	Horní šíře mezer v cm	Nášlapová šíře roštů v cm
Skot					
mladý skot					
2–5 měsíců	140	1,1	35	2,5–3	7,5
6–9 měsíců	220	1,5	45	3, –3,5	10 –12,5
9–15 měsíců	340	1,9	55	3,5–4	10 –12,5
15–21 měsíců	450	2,3	60	4, –4,5	10 –12,5
březi jalovice a výkrm	500–600	2,8	70	4, –4,5	12,5–15
dojnice	600	3,5–4	75	4, –4,5	12,5–15
Prasata					
2–7 týdnů	20	0,17	17	2,5	8 –12,5
	40	0,26	21	2,5	8 –12,5
	60	0,34	25	2,5–3, –	8 –12,5
	80	0,42	30	2,5–3, –	8 –12,5
	100	0,50	34	2,5–3, –	8 –12,5
Ovce		0,5–0,7	30–46	2,0	6,5

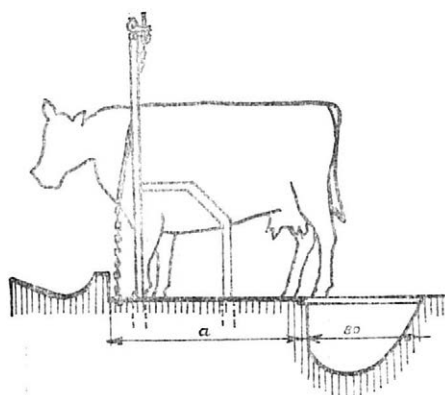
II. Vliv váhové kategorie skotu na podíl hnoje na roštích

Horní šíře hranolů	Skot		
	600 kg	400 kg	200 kg
8 cm	—	—	—
10 cm	5,5 %	5,0 %	4,0 %
12,5 cm	5,0 %	4,5 %	3,5 %

průjezdném, se vytváří nad fekáliemi plynový polštář těžší vzduchu, který nesmí být strhován prouděním vzduchu ve stáji při běžném větrání. Udržuje se tam trvalá teplota několik stupňů nad bodem mrazu, takže nedochází k namrzání roštů; předpokladem však je udržení teploty ve stáji samé alespoň na nejnižší hranici $+2^{\circ}\text{C}$. V uzavřené vzdušné stáji s dobrým větráním (nejvhodnější je šterbinové větrání s regulovatelnými šterbinami) zůstávají rošty suché. Je-li roštová stáj vybudována podle těchto požadavků, nedochází k výměně vzduchu mezi podroštovým prostorem a vlastní stájí, takže skladování výkalů pod rošty neovlivňuje nepříznivě mikroklima.

Provedení roštů

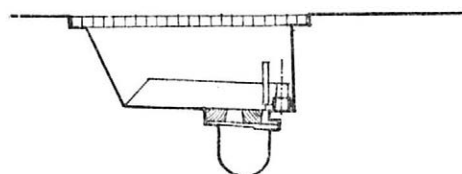
Rošty ve volné stáji se jak svým provedením, tak i použitým materiálem odlišují od roštů ve stájích vazných. Roštové podlahy jsou sestaveny z hranolů ze dřeva nebo železobetonu, které jsou položeny v určitých odstupech paralelně vedle sebe tak, aby vznikly spáry, jejichž velikost závisí na druhu ustájených zvířat a jejich stáří (2 až 4 cm). Rošty jsou funkčním elementem bezstelivového provozu. Jsou zbudovány nad podroštovým prostorem, kam zvířata prošlapávají výkaly. Aby se neucpávaly, musí být směrem dolů konické. Síla a mohutnost roštnic závisí na váze, které jsou vystaveny. Při dané délce roštů může zvíře postavit najednou dvě nohy na stejný hranol roštů, tedy 50 % své váhy. Největší zatížení roštů je při krmení



1.



2.



3.

9. 1 — postavení dojnice na zkráceném stání (a) zadní nohy dojnice stojí na rozhraní stání a roštu;

2 — tvary roštů, zleva: betonový, ocelový tvaru T a rošt z pásového železa o šířce 20 mm s velikostí otvorů 170×40 mm;

3 — úprava stavebního řešení oběžného shrnovače v podroštovém prostoru. Pod shrnovačem je močůvkový žlábek zakrytý prknem speciálního řešení

u žlabů, kde se zvířata tlačí. K mimořádnému zatížení roštů dojde, když nepokojný nebo říjící kus začne skákat po jiných zvířatech. Proto se navrhuje, aby hranol při daném rozmístění podpor ve středu byl propočten na námahu 150 % váhy průměrného kusu stáda. V tabulce I jsou uvedeny rozměrové hodnoty pro projekci roštů, jako je šíře mezer, plocha na kus, délka žlabu apod. Tabulka II uvádí vliv váhové kategorie skotu na podíl hnoje na rostech. Je třeba podotknout, že moč v podroštovém prostoru neodtéká po celé ploše, ale hromadí se asi 180 cm za žlabem, kde zvířata nejvíce kálejí. Sem napadá 25 % z celé produkce hnoje.

Materiál na rošty

Velmi závažnou otázkou zvláště u nás je materiál, z něhož se rošty zhotovují. V zahraničí se převážně využívá dřeva, zvláště v severských státech, kde se dokonce rošty ani neimpregnují, jelikož jejich mechanické opotřebení se rovná pěti letům a proto se o možnosti hnití roštu ani neuvažuje. Roštová podlaha je vystavena silnému opotřebení zvláště v místech, kde jsou při krmení nohy zvířat. Jsou-li tedy rošty kladeny kolmo na podélné osazení žlabu, opotřebují se místně všechny hranoly, zejména pod zadníma nohama. Kladou-li se rošty rovnoběžně se žlabem, jsou při krmení odírány pouze dva nebo tři hranoly těsně u žlabu a v části pod zadníma nohama. To znamená, že několik hranolů je obrušováno po celé délce, kdežto ostatní zůstávají neporušeny. Po opotřebení se vymění jen určité hranoly, takže se poněkud šetří dřevem.

Vzhledem k malé trvanlivosti dřevěných roštů používáme jich jen tehdy, tvoří-li investiční náklad na ně třetinu až nejvýše polovinu nákladů na zřízení roštů železobetonových. Rošty betonové mají mít kvalitu betonu alespoň 250 B. Protože je vystaven chemickým vlivům, musí být beton velmi hutný. Nášlapová plocha roštů musí být hrubá, aby se zvířata nesmekala a potranní části roštů hladké, aby výkaly dobře klouzaly. Nášlapová plocha je zaoblena asi 2 mm, takže výkaly snadněji kloužou. Železobetonové rošty jsou pevné, takže se pod váhou zvířat neprohýbají a nedochází tedy k samočistění roštů; proto je nutno čas od času je promést koštětem.

V období mrazových špiček nebo v období krmení řepnými skrojky se na rošty přistýlá krátce řezaná sláma nebo piliny. Přistýlá se i tehdy, chce-li chovatel vyrobiť hutnější směs výkalů v podroštovém prostoru. Doporučuje se celou roštovou podlahu opatřit spádem, aby výkaly i moč snadněji klouzaly a odtékaly. Rošty i zvířata jsou tím čistší, čím sušší je vzduch, čím častěji se výkaly přecslapují (správná hustota osazení zvířaty) a čím pevnější je výkal. Mladý skot se více pohybuje a proto je jejich roštová stáj vždy čistější, než u zvířat starších. Spáry mezi rošty je třeba udržovat trvale průchodné a musí se zamezit jejich ucívání zbytky krmiva.

Doporučuje se v roštové stáji stálé slabé noční osvětlení, aby se zvířata mohla orientovat. Odrohování zvířat je zásadní podmínkou úspěchu chovu na rostech.

Vázání v roštových stájích a poutací zábrany pro krmení v krmírnách byly souhrnně zpracovány v posledním čísle Zemědělské techniky (5—6/1963).

Ekonomické zhodnocení

Zvýšené náklady, způsobené vyšším stavebním standardem roštové stáje proti jednoduše budovaným stájím s ložem tvořeným násypem z dusané škváry, se na druhé straně vyrovnávají tím, že není třeba budovat sklady steliva. Náklad

na tyto sklady převyšuje částky potřebné na zbudování roštových podlah pro bezstelivový provoz. Mimoto není třeba budovat nákladné jímky a hnojiště pro další zpracování mrvy jako u běžného kejdivého hospodářství se splavováním, protože výkaly lze uskladňovat neředené a teprve před postřikem se ředí vodou z normálních nádrží nebo vodotečí. Tyto zásadní výhody musí být při ekonomickém hodnocení roštových podlah brány v úvahu.

Dalším směrným ukazatelem ekonomičnosti roštových podlah je podstatné zvýšení produktivity práce. Podíl práce na čištění stáje se snižuje a podestýlání a kydání je zlikvidováno. Výkaly propadávají z 90 % samy do podroštového prostoru a rošty je třeba pouze v určitých časových intervalech promést tvrdým koštětem. Příslušná roční spotřeba času činí v roštové stáji 21 hodin na kus, tedy třikrát méně než ve volné stáji s podestýlkou. Dalších pracovních úspor se dosáhne odstraněním práce spojené se skladováním a rozvozem podestýlky a s nakládáním hnoje na přívěs.

Spotřeba slámy ve srovnání s běžnými systémy ustájení vykazuje tyto úspory:

1. Spotřeba slámy ve volných stájích s plně vystlaným ložem a ploše 4,5 m² na kus činí 5–9 kg na kus a den.
2. Spotřeba slámy ve volných stájích s vystlaným ložem a odděleným zpevněným krmištěm činí 4–7 kg na kus a den.
3. Spotřeba slámy ve volné stáji s vystlaným ložem a roštovým krmištěm činí 1,2 až 1,7 kg na kus a den.
4. Spotřeba slámy ve vazné stáji s krátkým stáním a rošty a ve volné stáji s celou roštovou podlahou není žádná.

Na základě těchto skutečností budou tyto různé modifikace řešení roštových a bezstelivových stájí tvořit výchozí podklad pro plné uplatnění nových velkovýrobních soustav hospodaření při zprůměrnování živočišné výroby.

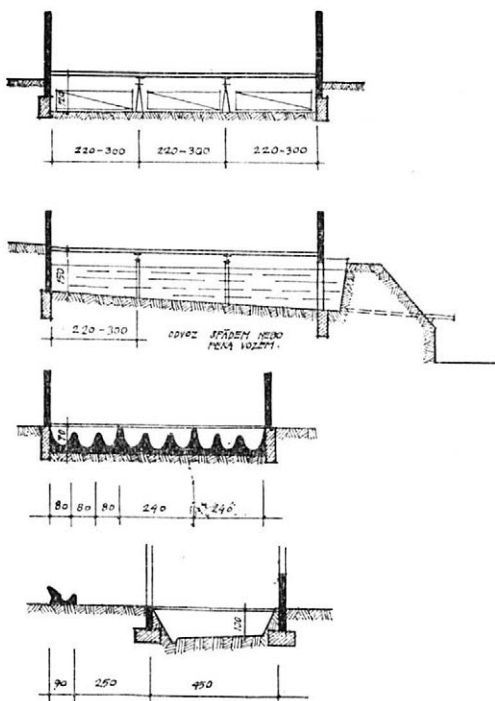
Technologie provozů

Obrázek 10:

1. Roštová stáj s vystlaným ložem, roštovým krmištěm a mechanickou lopatou. Využitím zvýšeného žlabového stolu se získá výhodné umístění ve svažitých terénech. Rošt se volí dřevěný, aby se po celé délce využilo pružení pro propadávání výkalů. Zábrany jsou poutací, samopoutací nebo pouze hřbetní kohoutkové madlo. V podroštovém prostoru se používá automatické lopaty buď na jednorázové vyhrnování výkalů nebo na částečné s ponecháváním výkalů delší dobu v podroštovém prostoru. Spotřeba steliva u mladého skotu činí 1–1,5 kg na kus a den. Stáje se řadí do větších areálů v pavilonovém systému s využitím velkých spádů terénu.

2. Plochá stáj s roštem, na který se přistýlá. Toto řešení lze uplatnit ve všech stávajících plochých stájích. Rošt je z půlené tyčoviny a dovoluje volný odtok močůvky po betonové dlažbě do středního odtokového žlábků. Výkaly z krmiště se denně shrnují, rovněž denně se přehazují výkaly z vystlaného lože na krmiště, aby se dosáhlo maximální úspory stelivové slámy. Hnůj se z roštového lože odstraňuje ručním nakládáním na vůz jedoucí po krmišti. Spotřeba steliva se pohybuje podle kvality práce při ošetřování podestýlky mezi 2–3 kg na kus a den u mladého skotu a 3–4 kg u dojnice. Zábrany jsou u tohoto systému stejné jako u stáje č. 1.

se mezi jednotlivými větvemi oběžného shrnovače dělicí val, jehož dostatečná výška dovoluje co největší sešikmení stěn a tím i klouzání výkalů, propadaných roštem, do oběžných shrnovačů. Technologie provozu, spotřeba steliva, systém zábran a dispozice ve výstavbě areálu roštových stájí je stejná jako na obr. 10.



12.

úzkém řešení těchto prostor), nebo nakládá výkaly přímo v podroštovém prostoru na vůz. Tento systém se s výhodou uplatňuje tam, kde lze pro zapuštěné podroštové prostory využívat svažitého terénu.

Obrázek 12:

1. Roštová lehárna volné stáje, upravená pro využití shrnovacích lopat. Tohoto řešení se používá pro menší rozpony stáje a je využíváno v zahraničí i při výstavbě teletníků.

2. Roštová lehárna volné stáje s vodní jímkou výkalů v podroštovém prostoru. Toto řešení vyžaduje, počítá-li se se skladováním výkalů po dobu 120 dní, 3,5 m³ prostoru na kus. Pro vypouštění výkalů se s výhodou využívá gravitačních vývodů, aby bylo dosaženo co nejvyššího stažení u dna sedimentovaných výkalů. Tohoto řešení bylo použito i při výstavbě objektů s menší kapacitou ve Švýcarsku. Zřizování velkých vodotěsných van a poměrně obtížné čištění sedimentovaných výkalů není ekonomické.

3. Hydromechanického systému splavování využívá i řešení dělených splavovacích žlabů v podroštovém prostoru, které je obdobné jako u boxových stájí a u stájí s roštovými krmišti. Výhodou je, že není třeba budovat tolik prostoru jako při předchozím způsobu. Výkaly splavuje odtékající voda do jedné centrální jímky, kterou lze dimenzovat pouze podle žádané doby skladování. Investiční

2. Řešení stáje se zkráceným roštem v krmišti se uplatňuje zejména při výstavbě krmíren, kde skot zůstává vždy seřazen vedle sebe, takže se výkaly soustřeďují pouze v zóně za těly zvířat. Pro toto řešení se s výhodou využívá samopouťacích zábran, které podstatně urychlují provoz při střídání skupin v krmírně.

3. Dispozice roštové stáje, řešení pro přímé kejdování výkalů. V podroštovém prostoru je vodotěsná vana, do které se napouští voda. Počítá se s přímým odstraňováním výkalů fekálním vozem, který při čerpání zároveň čeří výkaly sedimentované v podroštové jímce.

4. Volná stáj s roštovou lehárnou po celé ustájovací ploše. Toto řešení se uplatňuje všude tam, kde je skot krměn v centrální krmírně. Stájová roštová podlaha je držena na průvlacích, osazených na sloupy podroštového prostoru. Tento prostor má dostatečnou výšku pro vyklizení výkalů traktorem lopatou. Traktor vynáší hnůj traktorovou lopatou mimo prostor stáje (při

náklad je nižší a technologie vodního odstraňování výkalů je výhodná, přičemž odpadá čištění sedimentovaných výkalů v podroštovém prostoru.

4. Volná stáj s roštovou lehárnou a pevným krmištěm. Toto řešení je nejméně investičně nákladné. Výkaly z pevného stání se denně shrnují traktorovou lopatou, podroštový prostor je pouze 1 m hluboký a po rozebrání roštu se výkaly nakládají čelní traktorovou lopatou přímo na vůz, projíždějící po pevném stání. Dřevěné panely skládající roštovou podlahu musí být pro snadnou manipulaci rozměrů cca 1 X 2 m.

Došlo dne 16. 11. 1963

Коровники без подстилки и с решетчатым полом

В предисловии авторы приводят, что коровники без подстилки главным образом пригодны для горных и предгорных областей, где не хватает подстилки.

В разделе — стойловые коровники с решетчатыми полами — описываются укороченные стойла с решеткой над навозным желобом, навозохранилище под решетчатым полом укороченных стойл, а также коровники с боксовым содержанием крупного рогатого скота без подстилки.

В разделе — коровники для беспривязного содержания скота с решетчатыми полами — описаны место для кормления с решетчатым полом беспривязного содержания скота и решетчатые полы в помещениях для отдыха в коровниках с беспривязным содержанием.

В разделе — основы строительства коровников с решетчатым полом — приводятся общие принципы строительства, конструкция решетчатых полов и виды материала для этих полов.

В заключении приводится экономическая оценка коровников с решетчатым полом.

Einstreulose Rindviehaufstallung auf Rostböden

Einleitend wird von den Autoren erläutert, daß die einstreulose Aufstallung besonders für Gebirgs- und Vorgebirgsgegenden mit geringem Streustrohanfall geeignet ist.

In dem Kapitel über einstreulose Anbindeställe werden verkürzte Stände und Kurzstände mit Kotlager unter den Rosten, sowie für den einstreulosen Betrieb gestaltete Boxställe beschrieben.

In dem folgenden Kapitel über die Anwendung von Rosten bei loser Aufstallung werden Rostböden an Freßplätzen und in den Liegeanlagen der Laufställe beschrieben.

In dem Kapitel über den Aufbau der Stallanlagen mit Rostböden werden allgemeine Aufbau- und Gestaltungsgrundsätze, sowie Materialvarianten für Herstellung der Roste behandelt.

Abschließend wird die ökonomische Bewertung der Rostställe angeführt.

Slat-floored and Litterless Byres

In the introduction the authors mention the fact that cowhouses managed without any litter are suitable particularly for submontane regions, where there is a lack of litter.

The chapter dealing with byres with slat floors and stands contains a description of shortened standings with slat gutters, the latter being adapted for litterless management in the case of short standings and box byres.

In the chapter dealing with stanchionless byres with slat floors there is a description of slat-floored feeding rooms and of slat floors in the resting rooms of stanchionless byres.

In the chapter dealing with the principles of the constructing of slat-floored cowhouses the authors mention the general principles of construction, of the slat gratings, and of the material variants of the slat floors.

The conclusion contains an economic evaluation of byres with slat floors.

636.4.084.7

636.4.083.15

Rozbor práce mechanizačného zariadenia pri výkrme ošípaných tekutými krmivami

Анализ работы механического устройства при откорме свиней
жидкими кормами

Betriebsanalyse der Mechanisierungsmittel für Schweinemast mit Naßfutter

**Analysis of the Work Performed by Mechanical Equipment in the Fattening of Pigs
by Means of Liquid Feeds**

Inž. Peter DUCHO

*Katedra poľnohospodárskej mechanizácie
prevádzkovo-ekonomickej fakulty VŠP v Nitre*

Vedúci katedry doc. inž. Ján Tomovčík, CSc.

Úvod

Zavádzaním veľkovýrobných foriem práce pri uplatňovaní najpokrokovejšej techniky a technológie v živočíšnej výrobe urýchlíme realizáciu úloh vytýčených XII. sjazdom KSČ — postavenie pracovníka v poľnohospodárstve na úroveň pracovníka v priemysle. Je to aj jediná cesta k zvyšovaniu produktivity práce a zlacňovaniu výroby.

Dobré výsledky sme v tomto smere dosiahli pri výkrme ošípaných tekutými krmivami. Možno povedať, že tento spôsob výkrmu nachádza v praxi široké uplatnenie. Jeho použiteľnosť je v súčasnej dobe plne opodstatnená preto, že je tu možnosť skrmovania rôznych druhov krmiva, ktoré jednotlivé pracoviská majú k dispozícii (ako zemiaky, repa, krmná mrkva, kuchynské a priemyselné odpadky, zelená lucerka, atď.). Technologický proces pri príprave krmiva v danom prípade je dosť zložitý, a preto sa tu dostáva do popredia otázka správnej voľby mechanizačného zariadenia na prípravu a dopravu krmiva. V mnohých prípadoch je táto voľba náhodná, a preto mnohé mechanizačné zariadenia nespĺňujú základné zootechnické požiadavky v linke. Nejednotnosť liniek a mnohokrát i živelnosť v tomto smere len prispieva k hromadeniu nedostatkov. Riešenie danej problematiky na vedeckých základoch je jediná cesta k odstráneniu ešte existujúcich nedostatkov.

Preto otázka rozboru mechanizačného zariadenia pri mokrom výkrme ošípaných, so zameraním na splnenie základných ukazovateľov, bola náplňou výskumnej úlohy, ktorá bola riešená na KPM VŠP v Nitre.

Literárny prehľad

Na základe poznatkov získaných v rámci literárneho prehľadu našej i zahraničnej literatúry, ako i poznatkov z prevádzky praxe, možno usúdiť, že názory našich i zahraničných autorov na linku na prípravu tekutého krmiva sú v podstate zhodné. Odlišujú sa však v linke dopravnej, pričom niektorí sú zástancami dopravy potrubím, iní zasa zakladacími vozíkmi. Krüger a Tschierschke (1960) z NDR uvádzajú, že na dopravu tekutého krmiva je výhodné použiť vozíky troj- až štvorkolesové, a to z hľadiska jednoduchosti prevádzky. Strnad (1961) taktiež dáva prednosť použitiu zakladacích vozíkov pred dopravou potrubím, a to pre úsporu práce a nízke prevádzkové náklady a univerzálnosť. Aj Maryška (1961) hodnotí zakladanie krmiva vozíkmi kladne; je však toho názoru, že automatizácia s programovým riadením je ľahšie prevediteľná pri doprave potrubím, za použitia tlakových nádrží.

Prvé kroky v tomto smere u nás urobil Blažek (1961) v tom, že zostavil linku na prípravu a dopravu krmiva s prvkami programového riadenia. Uvedený autor vyslovuje názor, že automatizovanie prípravy a dopravy tekutého krmiva pre ošípané bolo by pravdepodobne možné lepšie dosiahnuť potrubím ako pohyblivými strojmi.

Zloženie krmiva a jeho konzistenciu do značnej miery ovplyvňuje priebeh dopravy a rovnomernosť zakladania. Vplyvom tekutého krmiva rôzneho zloženia sa zaoberali pracovníci NAPV-Berlín, Výskumná stanica v Knau Scholz-Siegel. Krmivo dopravovali potrubím pri pomere jadrovej zmesi k vode 1 : 2 a 1 : 3 a pomere zemiakov k vode 1 : 0,5 a 1 : 1. Pri danom zložení krmiva bola doprava priaznivá a dosiahli sa i dobré váhové prírastky.

Z uvedeného vyplýva, že v tomto smere nie je zavedený jednotný postup. Hlavne v linke na dopravu krmiva sú názory rôznorodé. Javí sa preto potreba rozboru strojov v linke, na základe získaných výsledkov voliť kompletnú linku s takými mechanizačnými zariadeniami, ktoré budú v plnom rozsahu spĺňať základné zootechnické požiadavky. V tomto smere je ešte široké pole pôsobnosti.

Materiál a metodika

Výskum sa robil na JRD Cabaj a JRD Jelšovce v období od 1. 1. 1962 do 1. 1. 1963. Cieľom práce bol rozbor mechanizačného zariadenia v linke na prípravu a dopravu tekutého krmiva, ako i rozbor práce pri odstraňovaní výkalov vyplavovaním a sledovanie mikroklimatických podmienok vo výkrmni i vonku. V ďalšom texte budú pracoviská označené písmenom A = Cabaj a B = Jelšovce.

Linka na prípravu krmív pozostávala z vyvíjača pary, záparníka, umývačky (závitovej), drviča, miešačky.

Dopravná linka bola tvorená kalovým čerpadlom a zakladacím vozíkom. Na pracovisku A vozíkom s gravitačným vyprazdňovaním a na pracovisku B KPSK — 1000 s vyprazdňovaním núteným.

U jednotlivých mechanizačných zariadení bolo ťažisko práce zamerané hlavne na kvalitu práce, výkon, koeficient využitia, potrebný príkon a správnosť zariadenia do linky; pri odstraňovaní výkalov spotreba vody a času na kus pri vyplavovaní, ako i vplyv danej technológie na prostredie maštale.

Okrem toho boli sledované aj mikroklimatické podmienky, a to percento relatívnej vlhkosti, teplota v maštali i vonku, ako i rýchlosť prúdenia vzduchu v jednotlivých horizontoch výkrmne (v kotercoch i v chodbe). V priebehu skúmaného obdobia bola zisťovaná i spotreba a prírastky, ako i náklady na jednotku vyprodukovaného materiálu (kg prírastku).

I. Hodnoty výkonu, spotreby vody, % odstránených nečistôt a koeficientov φ , φ_1 a k . (Cabaj)

Počet mera- ní	Výkon v kg/hod.	Spotreba vody v l/kg	% zne- čistenia plodiny	% odstrá- nených nečistôt strojom	% neod- stráne- ných nečistôt	φ	φ_1	k
1	2565	0,49	6,6	75,7	24,3	0,052	0,047	0,91
2	3240	0,33	10,0	84,1	15,9	0,108	0,060	0,55
3	3666	0,36	3,3	70,0	30,0	0,065	0,067	0,87
4	2850	0,34	5,3	75,0	25,0	0,056	0,053	0,93
5	1440	1,11	4,3	84,6	15,4	0,029	0,027	0,91
6	1734	1,00	5,0	86,6	13,4	0,035	0,032	0,91
7	2583	0,48	—	—	—	0,052	0,048	0,91
8	1768	0,87	5,3	93,6	6,4	0,036	0,033	0,90
9	2160	0,50	7,0	85,7	14,3	0,045	0,040	0,80
10	2782	0,52	5,0	93,3	6,7	0,066	0,051	0,78
11	2583	0,52	5,0	86,6	13,4	0,052	0,048	0,91
12	3513	0,25	6,0	94,4	5,6	0,072	0,065	0,89
13	3480	0,31	4,6	71,4	28,6	0,070	0,064	0,91
14	2160	0,73	8,6	65,3	34,7	0,044	0,040	0,90
15	3087	0,42	7,3	77,2	22,8	0,064	0,057	0,88
16	1404	0,63	6,6	75,0	25,0	0,028	0,026	0,91
17	2213	0,55	6,6	55,0	45,0	0,045	0,041	0,98
18	1544	1,04	6,6	65,0	35,0	0,031	0,029	0,97
19	2090	0,73	5,3	93,7	6,3	0,043	0,039	0,89
20	2628	0,37	4,3	61,5	38,5	0,052	0,049	0,93
Ø	2475,9	0,57	5,93	78,61	21,39	0,052	0,045	0,88

Dosiahnuté výsledky

Z dosiahnutých výsledkov pri rozbere práce jednotlivých mechanizačných zariadení vyplynulo, že nie všetky v plnom rozsahu spĺňajú základné zootechnické požiadavky. Ukázalo sa napr., že umývačka s pracovným ústrojenstvom závitovým vykázala nedostatočnú kvalitu práce hlavne z hľadiska odstránenia

II. Hodnoty výkonu, spotreby vody, % odstránených nečistôt a koeficientov φ , φ_1 a k .
(Jeľšovce)

Por. čís.	Výkon v kg/t.rod	Spotreba vody v l/kg	% znečistenia	% odstránených nečistôt strojom	% neodstránených nečistôt	φ	φ_1	k
1	2136	1,04	8	90	10	0,0398	0,0396	0,996
2	1881	1,20	8,4	95,70	4,30	0,0350	0,0349	0,998
3	2627	0,68	6,8	88,20	11,80	0,0489	0,0219	0,988
4	2498	0,88	8,8	95,40	4,60	0,0465	0,0487	0,997
5	2118	0,84	6,4	87,50	12,50	0,0395	0,0574	0,996
6	1736	1,20	7,2	94,40	5,60	0,0323	0,0322	0,998
7	2427	0,92	7,2	88,8	11,20	0,0452	0,0450	0,997
8	2413	0,88	6,4	87,50	12,50	0,0449	0,0448	0,998
9	2284	1,16	5,2	92,30	7,70	0,0405	0,0424	1,000
10	2138	1,12	4,4	90,90	9,10	0,0398	0,0397	0,997
11	2428	0,52	8,8	90,90	9,10	0,0452	0,0450	0,997
12	1970	0,20	7,6	68,40	31,40	0,0366	0,0365	0,999
13	2042	0,40	6,4	87,50	12,50	0,0381	0,0379	0,995
14	2310	0,96	7,2	94,40	5,60	0,0430	0,0429	1,000
15	2309	0,92	8,8	95,40	4,60	0,0430	0,0428	0,997
16	2140	0,32	6,4	87,50	12,50	0,0398	0,0397	0,998
17	2226	0,32	7,2	88,90	11,20	0,0414	0,0413	0,998
18	1991	0,40	7,2	88,80	11,20	0,0409	0,0369	0,904
19	2471	0,60	8,8	90,90	9,10	0,0460	0,0460	0,997
20	2146	0,72	8,8	95,40	4,60	0,0400	0,0398	0,996
$\varnothing$	2216	0,763	7,3	90,16	10,34	0,0413	0,0411	0,997

mechanických prímies z plodiny. Na plodine zostalo po prechode pracovným ústrojenstvom vysoké percento nečistôt i napriek tomu, že percento znečistenia pred umývaním bolo pomerne nízke. Základnou požiadavkou umývačiek je, aby zaručili odstránenie maximálneho množstva nečistôt z plodiny pri požadovanom výkone a úmernej spotrebe vody na kg umytej plodiny. Ako vyplýva z nameraných hodnôt, uvedených v tabuľkách I, II, daný typ umývačky túto požiadavku nespĺňa. Nedostatočné odstránenie nečistôt z plodiny možno odôvodniť tým, že plodina pri umývaní prešla veľmi rýchle pracovným ústrojenstvom. Na pracovisku A za 4,36 s pri počte otáčok závitovnice 220 min^{-1} , posúvnej rýchlosti $0,458 \text{ m s}^{-1}$ a stúpania závitovnice $0,125 \text{ m}$. Na pracovisku B za 4,21 s pri 205 ot. min^{-1} , posúvnej rýchlosti $0,427 \text{ m s}^{-1}$ a stúpania závitovnice $0,125 \text{ m}$.

Posúvna rýchlosť bola určená zo vzťahu:

$$v = \frac{s \cdot n}{60} (\text{m s}^{-1})$$

a doba (t) prechodu plodiny pracovným ústrojenstvom zo vzťahu:

$$t = \frac{L}{v} (\text{s})$$

kde: v = rýchlosť plodiny (m s^{-1})

s = stúpanie závitovnice (m)

n = počet otáčok závitovnice (min.^{-1})

L = dĺžka pracovného ústrojenstva (m)

Vzhľadom na veľmi krátku dobu prechodu plodiny pracovným ústrojenstvom nebolo možné odstrániť maximálne množstvo nečistôt. V prípade veľkého znečistenia plodiny ílovými časticami zeminy bola plodina pri výstupe z pracovného ústrojenstva len zmáčaná. Tento nežiadúci úkaz bol spôsobený aj tým, že prírodná trubka vody bola umiestnená len vo vzdialenosti 73 cm od spodnej časti násypky i závitovnice a túto dráhu prešla plodina za $1,61 \text{ s}$ (pracovisko A) a $1,7 \text{ s}$ (pracovisko B). To znamená, že len veľmi krátku dobu bola plodina v priamom styku s vodou.

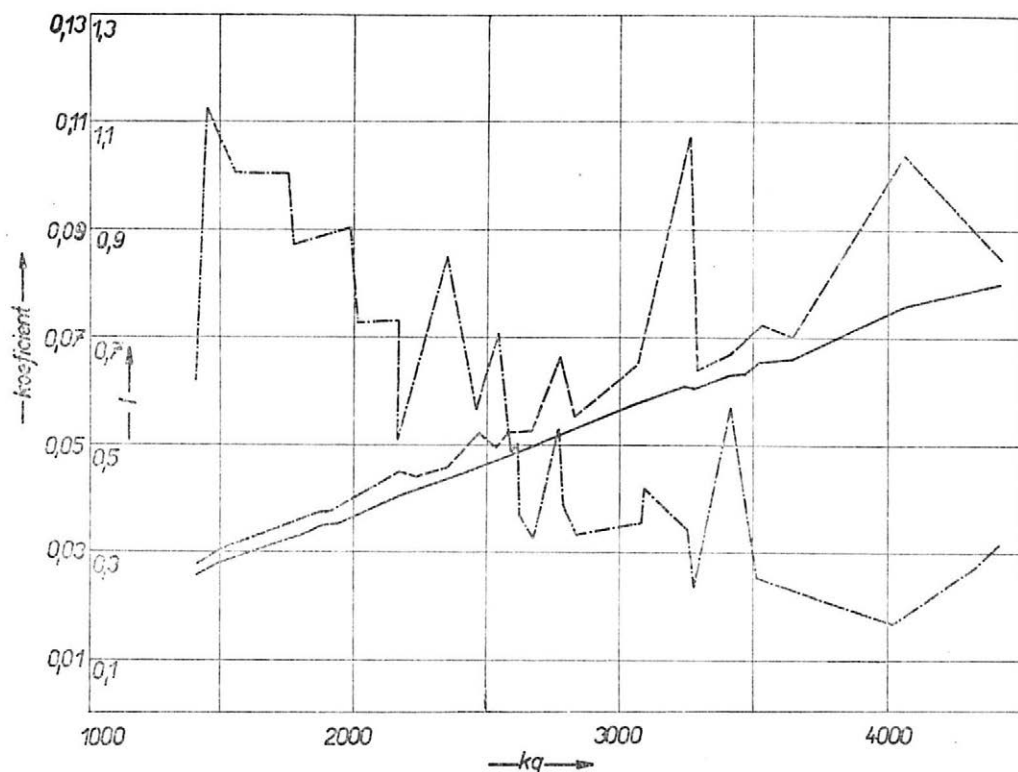
Stekanie vody k výtokovému otvoru bolo urýchlené polohou pracovného ústrojenstva, ktoré činilo 47° od roviny podlahy prípravovne. Uvedená poloha však mala opodstatnenie jedine v tom, že výpádový otvor umývačky bol napojený priamo na záparník. Pri takomto konštrukčnom prevedení bola i spotreba vody na kg umytej plodiny k percentu odstránených nečistôt vysoká, ako vidieť z tabuliek I, II. V uvedených tabuľkách sú i hodnoty charakterizujúce využitie pracovného ústrojenstva pri skutočnom i teoretickom výkone, ako i vplyv koeficientu (k) na výkon stroja pri danom elevačnom uhle (47°). Z daného vidieť, že využitie je veľmi nízke a koeficient (k) i pri pomerne veľkom uhle neovplyvňuje výkon. Závislosť spotreby vody, koeficientu (φ) praktického a (φ_1) teoretického od výkonu umývačky je uvedená v grafe na obr. 1.

Z daného vidieť, že závislosť medzi výkonom a spotrebou vody je nepriama, naproti tomu medzi výkonom a jednotlivými koeficientami (φ a φ_1) sa prejavuje priama závislosť.

φ = koeficient naplnenia pracovného ústrojenstva pri výkone skutočnom.

φ_1 = koeficient naplnenia pracovného ústrojenstva pri výkone teoretickom.

Plynulejší priebeh sa prejavuje u φ_1 . U φ sa vyskytujú určité maximá spôsobené nerovnomerným prísunom plodiny do pracovného ústrojenstva, ako i odlišnou objemovou váhou plodiny. U plodiny s väčšou objemovou váhou



1. Závislosť spotreby vody koeficientu φ a φ_1 od výkonu umývačky

———— koeficient teoretický; - - - - - koeficient skutočný; - . - . - spotreba vody

je koeficient priaznivejší. Treba poznamenať, že ak so zvyšovaním výkonu klesá spotreba vody, klesá aj percento neodstránených nečistôt. To možno zdôvodniť tým, že vlastné umývanie plodiny nenastáva len v styku s vodou, ale aj vzájomným otieraním plodín o seba. Čím je koeficient využitia väčší, tým sa v pracovnom ústrojenstve nachádza väčšie množstvo plodiny, pričom sú vytvorené lepšie predpoklady pre dôkladnejšie zbavenie plodiny nečistoty; tým sa znižuje i percento poškodenia plodiny.

Hodnoty výkonu a jednotlivé koeficienty boli určené zo vzťahu:

$$Q = 3600 \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot v \cdot \varphi_1 \cdot \gamma \cdot k \quad (\text{kg hod}^{-1})$$

$$\varphi_1 = \frac{Q}{3600 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot v \cdot \gamma \cdot k}$$

$$k = \frac{Q}{3600 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot v \cdot \varphi_1 \cdot \gamma}$$

$$v = \frac{s \cdot n}{60} \quad (\text{m s}^{-1})$$

kde: Q = výkon (kg.hod^{-1})

D = priemer pracovného ústrojenstva (m)

v = posuvná rýchlosť materiálu ($m.s^{-1}$)

k = koeficient korigujúci výkon v závislosti na elevačnom uhle

γ = objemová váha zemiakov (kg.m^{-3})

Pri výpočte koeficientu φ bol použitý tento vzťah:

$$\varphi = \frac{Q'}{Q_1}$$

pričom $Q' = \frac{q \cdot l}{L} \text{ (kg)}$ $Q_1 = V \cdot \gamma \text{ (kg)}$

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot l \text{ (m}^3\text{)}$$

$$Q_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot l \cdot \gamma \text{ (kg)}$$

$$\varphi = \frac{\frac{q \cdot l}{L}}{\frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot l \cdot \gamma} \quad L = v \cdot t \text{ (m)}$$

kde: Q' = množstvo plodiny, ktoré sa nachádzalo v pracovnom ústrojenstve pri práci (kg)

Q_1 = váha plodiny pri úplnom naplnení pracovného ústrojenstva (kg)

q = váha umývaného materiálu (kg)

l = dĺžka pracovného ústrojenstva (m)

t = čas potrebný na umytie plodiny (s)

v = posuvná rýchlosť plodiny ($m.s^{-1}$)

L = dráha prechodu plodiny za čas t (m)

Pri výpočte hodnoty Q' bolo vychádzané z množstva umývaného materiálu (q), dĺžky pracovného ústrojenstva umývačky (l) a dráhy (L), ktorú prešla umývaná plodina (q).

Príklad: Ak sa umývané množstvo plodiny (q) pri danej posuvnej rýchlosti (v) rozprestrela na dĺžku (L), tak na dĺžku pracovného ústrojenstva (l) sa rozprestrela množstvo (Q'), čo sa rovná váhe plodiny, ktorá sa nachádzala v pracovnom ústrojenstve pri posuvnej rýchlosti (v) a počte otáčok (min^{-1}).

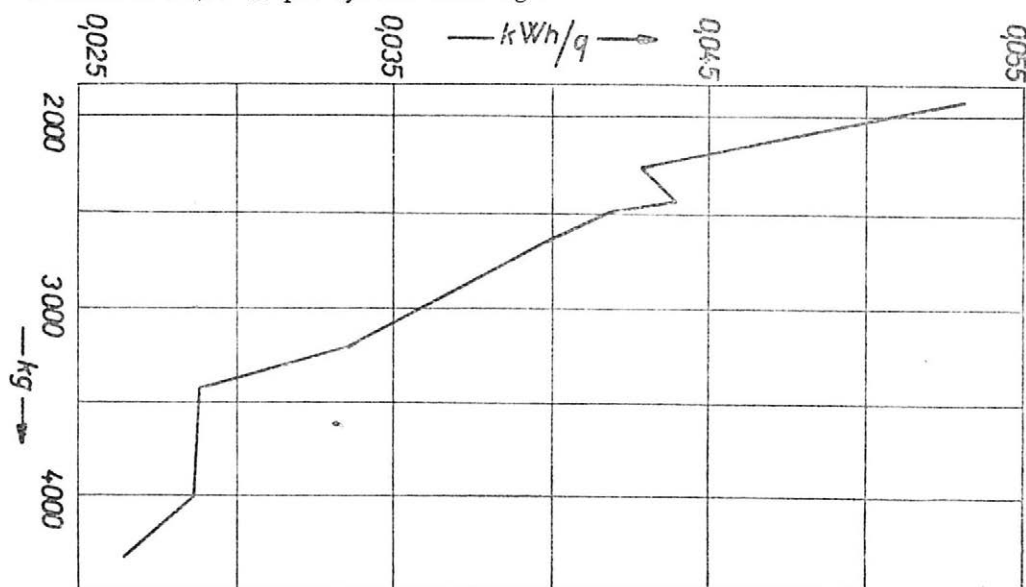
Hodnota Q_1 slúžila ako podklad k výpočtu skutočného koeficientu (φ) plnenia pracovného ústrojenstva. Rozdiel medzi hodnotou Q' a Q_1 je v tom, že hodnota Q' vyjadruje množstvo materiálu (kg), ktoré sa nachádzalo pri práci v pracovnom ústrojenstve. Naproti tomu hodnota Q_1 vyjadruje množstvo materiálu, ktorým je možno naplniť celé pracovné ústrojenstvo, pričom sa vychádzalo z objemu pracovného ústrojenstva a objemovej váhy plodiny.

Okrem uvedených hodnôt bol prevedený aj rozbor z hľadiska príkonu, so zreteľom na vhodnosť resp. nevhodnosť voľby elektrického motora. Hodnoty príkonu, mernej spotreby elektrickej energie v kWh/q a percento vyťaženia elektrického motora sú uvedené v tabuľke III. Závislosť mernej spotreby v kWh/q od výkonu v grafe na obr. 2. Z daných hodnôt vidieť, že elektrický motor s daným výkonom 2,2 kW na štítku bol v priemere využitý len na

III. Rozbor práce umývačky z hľadiska výkonu, mernej spotreby, príkonu a percento vyťaženia

Por. čís.	Výkon v kg/hod	Merná spotreba v kWh/q	Daný príkon elektrického motora v kW	Nameraný príkon pri práci v kW	% vyťaženia pri práci
1	2183	0,0438	2,2	0,9405	42,75
2	1831	0,0531	2,2	0,9417	42,80
3	2344	0,0446	2,2	1,0125	46,02
4	3226	0,0343	2,2	1,0716	48,70
5	2508	0,0426	2,2	1,0362	47,10
6	2628	0,0402	2,2	1,0239	46,54
7	4029	0,0290	2,2	1,1316	51,43
8	4320	0,0278	2,2	1,1649	52,93
9	3480	0,0298	2,2	1,0038	45,62
10	3272	0,0340	2,2	1,0779	48,99
∅	2982,1	0,0379	2,2	1,0404	47,28

47,28 %, čo je hodnota veľmi nízka. Prakticky sa ani podstatne nezvýši, lebo namerané hodnoty výkonu sú vysoké a niektoré dosahujú pri maximálnom využití hodnotu 52,93 % pri výkone 4320 kg h⁻¹.



2. Závislosť mernej spotreby od výkonu umývačky

Veľmi dôležitým zariadením v linke je drviace zariadenie (drvič). Veľké opodstatnenie nachádza všade tam, kde je kŕmna dávka tvorená i objemovými krmivami a rôznymi priemyselnými i kuchynskými odpadkami. Požiadavka je, aby pracovné ústrojenstvo drviča spracovávalo materiál na jemné častice, ktoré by sa v priebehu miešania s ostatnými komponentami dôkladne premiešali v homogénnu hmotu, aby nenastalo vzájomné oddelovanie častíc.

V linke drvič naväzoval na záparník, ktorý pri preklopení ústil priamo do jeho násypky. Koncovou časťou (perforovanou vložkou) ústil drvič do miešačky. Pracovné ústrojenstvo, okrem násypky, bolo umiestnené pod úrovňou podlahy.

Hodnoty príkonu mernej spotreby elektrickej energie v kWh/q, ako i percento vyťaženia sú uvedené v tabuľke IV.

IV. Rozbor drtiča z hľadiska výkonu, mernej spotreby, príkonu a percento vyťaženia

Por. čís.	Výkon v kg/hod.	Merná spotreba v kWh/q	Nameraný príkon v kW		% vyťaženia		Daný príkon v kW
			na prázdno	pri práci	na prázdno	pri práci	
1	6660	0,384	—	25,37	—	195,1	13
2	4580	0,736	2,47	33,75	19,00	259,6	13
3	5714	0,419	4,05	25,706	31,1	197,7	13
4	2700	0,602	—	16,25	—	125,0	13
5	5766	0,636	3,465	36,72	26,6	282,4	13
6	4685	0,605	5,4	28,35	41,5	218,0	13
7	3214	0,978	3,577	31,445	27,51	241,8	13
8	2769	1,057	5,859	29,295	45,06	225,4	13
Σ	4511	0,677	4,136	28,363	31,78	218,1	13

Získané hodnoty, hlavne však daný príkon s nameraným príkonom, sú protichodné. Daný príkon 13 kW na štítku bol veľmi nízky proti nameranému, ktorý činil v priemere 28,363 kW pri priemernom výkone 4511 kg h⁻¹. Meralo sa pri rozdielnych výkonoch, a to od 2700 kg do 6600 kg h⁻¹. Úmerne k výkonu sa pohyboval aj potrebný príkon, a to v rozpätí od 16,25 kW pri najnižšom a 36,72 kW pri najvyššom výkone.

Z daného vidieť, že elektrický motor pre dané pracovné ústrojenstvo bol volený nevhodne. Vzhľadom na dané parametre (otáčky závitovce, nožíkov, stúpanie závitovce) bol nedostatočne dimenzovaný, a preto v dôsledku preťaženia sa vyskytovali časté poruchy (pálenie poistiek, vedenia). Daný elektrický motor bol schopný zvládnuť preťaženie len v pomerne krátkej dobe 5–10 min.; nad túto dobu už dochádzalo k silnému zahrievaniu.

Okrem uvedených hodnôt bol u drviča sledovaný aj stupeň rozdrvenia plodiny. Ukázalo sa, že pri danom konštrukčnom prevedení je drvenie veľmi nerovnomerné. Veľkosť otvorov koncovej vložky drviča 18 mm nedovoľovala rozdrviť plodinu na jemné častice nielen surovú, ale ani uparenú, ako vyplýva z hodnôt

V. Veľkosť častíc a percento zastúpenia u drtiča

Zemiaky:

Otvory sita v mm	07	1,2	2	2,5	3	4	5	6	7	8	11	13	14	15
% častic	0,20	2,86	3,28	5,97	8,61	16,53	15,56	10,86	16,17	9,48	8,1	1,2	1,08	0,1

Krmná repa:

Otvory sita v mm	1,2	2	2,5	3	4	5	6	7	8	11	13	nad 13
% častic	0,4	0,5	2,8	5,17	15,93	16,5	16,1	11,4	7,58	16,32	3,74	3,56

v tabuľke V. Tento nedostatok podstatne ovplyvnil i ďalší technologický postup, hlavne miešenie a zakladanie krmiva do válova, kde sa prejavila určitá sedimentácia. V dôsledku toho zvieratá dostávali krmivo s odlišným obsahom sušiny. Z uvedeného vidieť, že rozloženie častíc je veľmi nerovnomerné a vysokým percentom sú zastúpené častice priemeru 4, 5, 6, 7, 8 a 11 mm u zemiakov a 4, 5, 6, 7 a 11 mm u krmnej repy. Veľký vplyv na rozdrobenosť častíc má okrem veľkosti otvorov a ostria nožíkov i posúvna rýchlosť plochy v pracovnom ústrojenstve. Čím je rýchlosť väčšia, tým je i plodina rýchlejšie pretlačená cez vložku a kratšiu dobu sa zdržuje v priestore, kde nastáva najintenzívnejšie drvenie, t. j. v priestore medzi nožíkom a vložkou. Posúvna rýchlosť plodiny bola $0,58 \text{ m s}^{-1}$ a doba prechodu plodiny pracovným ústrojenstvom bola 1,37 s. Za veľmi krátku dobu sa dostala na koncovú časť pred pretlačnú vložku, spôsobila tým značný odpor, ktorý vplýval na výšku príkonu. Na rýchlosť posunu má vplyv i stúpanie závitovnice. Ukázalo sa, že stúpanie 0,10 m je vhodné len pre drvenie zemiakov, nehodí sa na drvenie väčších bulevnín, ako napr. krmnej a cukrovej repy.

Rozdrvená hmota z drviča padala priamo do miešačky (vertikálnej), umiestnenej pod úrovňou podlahy. Rozbor uvedeného zariadenia bol zameraný na to, ako miešacie ústrojenstvo spĺňa základné zootechnické požiadavky. Ukázalo sa, že miešačka s daným konštrukčným prevedením nezodpovedá daným požiadavkám ako konštrukčne, tak i polohove. V tomto smere boli odoberané vzorky krmiva pri rôznom zastúpení jednotlivých komponentov, a to:

jadrová zmes + tekutina,

jadrová zmes + tekutina + parené zemiaky,

jadrová zmes + tekutina + surová repa,

jadrová zmes + tekutina + surové drvené zemiaky (pokusne).

Pri daných variantoch boli odoberané vzorky na začiatku a na konci čerpania. Čerpalo sa kalovým čerpadlom do zakladacieho vozíka. Získané hodnoty sú uvedené v tab. VI, VII.

Z daných hodnôt (I, II) vidieť, že miešacie ústrojenstvo (lopatkové) nebolo schopné krmivo rovnomerne premiešať. Vplyvom odstredivej sily dostávalo sa krmivo k obvodu miešačky, ťažšie častice sedimentovali a ako prvé boli nasávané čerpadlom a dopravené do vozíka.

VI. Percento sušiny v krmive v priebehu čerpania a zakladania (Jelšovce)

Č.	1	2	3	4	5	6	7	8	Priemer
I	19,07	25,06	25,03	26,08	27,07	30,90	—	30,42	25,53
II	11,04	43,14	22,9	26,08	43,32	28,85	—	18,90	29,22
III	26,24	10,1	14,15	27,65	11,10	30,20	30	33,31	21,33
IV	24,70	25,20	25,5	48,35	31,66	30,40	13,44	49,97	28,47
V	32,5	26,08	24,8	45,00	32,54	32,07	43,4	—	29,19
Ø	22,71	29,93	22,47	34,65	29,13	30,50	29,94	33,19	26,75

(Cabaj)

Č.	1	2	3	4	5	Ø
I	23,90	21,85	25,67	24,19	23,06	23,22
II	17,80	21,59	24,06	22,15	25,50	23,05
III	15,30	22,95	23,07	21,99	29,90	25,49
IV	18,01	22,04	22,20	21,32	26,28	23,43
V	20,00	21,04	22,64	23,15	27,21	24,45
Ø	19,00	21,89	23,52	22,56	26,39	23,92

I = začiatok čerpania
 II = koniec čerpania
 III = začiatok zakladania
 IV = stred zakladania
 V = koniec zakladania

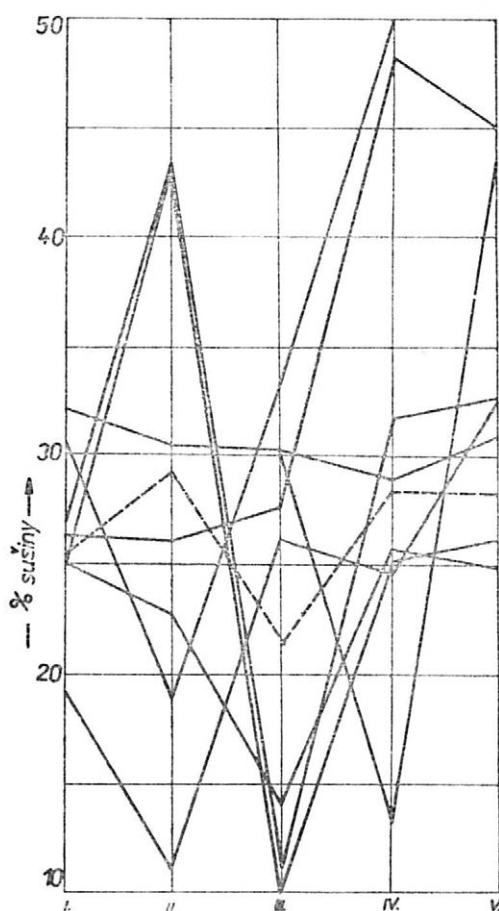
VII. Priemerné hodnoty % sušiny v krmive v priebehu čerpania a zakladania

P. č.	I	II	III	IV	V	Druh krmiva
C A B A J						
1	18,82	21,99	19,54	20,07	—	Parené zemiaky
2	31,79	24,92	25,03	33,86	16,6	Surové zemiaky
3	21,34	17,44	22,10	19,25	—	Krmná repa
J E L Š O V C E						
4	17,92	16,35	15,67	16,03	17,49	Parené zemiaky
5	28,56	17,46	19,36	20,28	—	Krmná repa

Najväčšie oddelovanie častíc sa prejavilo pri skrmovaní surových okopanín, ako i pri použití hrubých šrotov. Najpriaznivejšie výsledky boli dosiahnuté pri skrmovaní parených okopanín. Prejavilo sa tu ďaleko rovnomernejšie premiešanie krmiva z toho hľadiska, že nedošlo k separácii jednotlivých častí, ale naopak k lepšej vzájomnej väzbe jednotlivých komponentov. Krmivo sa takto stalo homogénne a sedimentácia, i keď sa prejavila, nie však v takom rozsahu, ako v prípadoch predchádzajúcich. Pri použití zakladacích vozíkov sa tento nedostatok dá do určitej miery odstrániť (avšak pri vhodnom riešení miešacieho ústrojenstva), pretože krmivo je pri zakladaní neustále miešané. Horšia situácia nastane vtedy, ak je krmivo dopravované čerpadlom priamo do válova, kde je ďalšie miešanie vylúčené. Tu zvieratá dostávajú krmivo z hľadiska obsahu živín značne odlišné.

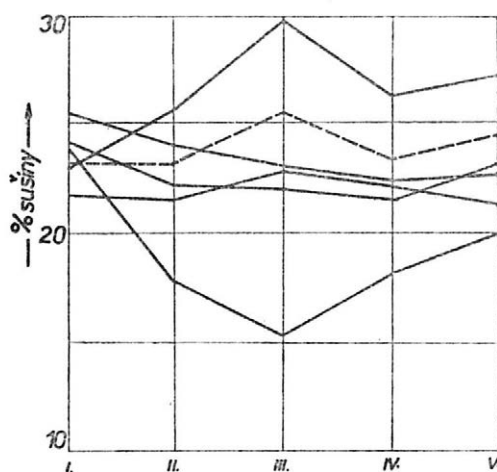
K zakladaniu krmiva boli použité zakladacie vozíky. Na pracovisku A vozík s gravitačným vyprázdňovaním a na pracovisku B s vyprázdňovaním núteným. Z hodnôt uvedených v tabuľkách VI a VII a v grafoch na obr. 3 a 4 vysvitá, že ani jeden z uvedených vozíkov nespĺňa v plnej miere požiadavky v tom, aby krmivo po celú dobu zakladania malo rovnakú konzistenciu s približne rovnakým obsahom sušiny. Priaznivejšie hodnoty boli dosiahnuté u vozíka s vyprázdňovaním gravitačným. Ďaleko väčšia nerovnomernosť sa však prejavila pri vyprázdňovaní nútenom.

Ako jeden z ukazovateľov, spoločný pre obidva typy, je nevhodne volené



3. Priebeh sušiny v krmive po dobu čerpania a zakladania vozíkom s núteným vyprázdňovaním (Jelšovce)

Vzorky odobrané pri: I — začiatok čerpania; II — koniec čerpania; III — začiatok dávkovania; IV — stred dávkovania; V — koniec dávkovania



4. Priebeh percenta sušiny v krmive po dobu čerpania a zakladania vozíkom s gravitačným vyprázdňovaním (Cabaj)

Vzorky odobrané pri: I — začiatok čerpania; II — koniec čerpania; III — začiatok dávkovania; IV — stred dávkovania; V — koniec dávkovania

miešacie ústrojenstvo. Lopatky celkovej dĺžky 29,9 cm, v spodnej časti rozmerov $4 \times 15,5$ cm, prechádzajú na konci v rozšírenú lichobežníkovú plochu. V takomto prevedení nie sú schopné krmivo rovnomerne premiešať v celej nádrži; miešajú ho intenzívne po obvode vo vrstve dĺžky rozšírenej časti lopatky, kde sa lopatky aj vzájomne prekrývajú. V ďalšej časti smerom do stredu, v okruhu priemeru približne 30–35 cm, je premiešavanie nedokonalé vplyvom malej šírky lopatiek — 4 cm. Nedokonalé miešanie sa prejavilo zvlášť pri krmení hustejšom, kde bolo krmivo viac — menej unášané. U vozíka s vyprázdňovaním núteným sa okrem uvedených nedostatkov vyskytli aj ďalšie, ktoré boli príčinou rozdielnych hodnôt pri zakladaní. Vyprázdňovacím otvorom, umiestneným v čelnej stene, vytekalo krmivo pri začiatku zakladania samočinne, nakoľko spodná časť otvoru bola v rovine so stredom miešačky. Vynášacie lopatky v tomto prípade mali úlohu druhoradú. Nezúčastňovali sa priamo na vyprázdňovaní vozíka, ale len urýchlili jeho proces. Vytekание bolo rýchlejšie pri krmive redšom a naopak; prípadne u takého krmiva, ktoré malo schopnosť rýchlej sedimentácie, nakoľko tekuté častice vystúpili na povrch a ako prvé vytekali z nádrže. Táto skutočnosť bola príčinou toho, že krmivo v priebehu zakladania dosahovalo veľmi rozdielne hodnoty hlavne vtedy, ak nebolo dôkladne premiešané. Pravidelné zakladanie z hladiska kvantity bolo zaistené pokiaľ hladina neklesla pod spodný okraj otvoru. Pri znížení hladiny pod danú hranicu bolo krmivo vynášané už len lopatkami. Koeficient plnenia lopatiek bol nízky, čo bolo i príčinou predĺženej doby zakladania, ktorá činila v priemere 18,6 min., čo sa rovná 63,85 % z času na prípravu krmiva a 19,55 % z celkového času, vrátane odstraňovania výkalov. Naproti tomu u predchádzajúceho vozíka táto doba činila len 6,47 min. Z toho 4,03 min. na vlastné zakladanie a 2,44 min. na cestu späť, čo sa rovná 19,36 % z času na prípravu krmiva a 5,49 % z času celkového.

Ak porovnáme jednotlivé časy, prichádzame k veľkým rozdielom v prospech vozíka s vyprázdňovaním gravitačným. Nepomerne dlhšia doba u núteného vyprázdňovania bola zapríčinená hlavne netesnosťou vynášacích lopatiek voči čelnej stene miešačky. Takto vzniklou štrbinou sa určitá časť krmiva neustále vracala späť do miešačky (hlavne pri redšom krmive) a do výtokového otvoru sa nedostávalo potrebné množstvo. Krmivo preto muselo byť zakladané pri oboch jazdách, pričom bol i vozík niekoľkokrát zastavený a krmivo bolo zakladané bez jazdy.

Priebehy kriviek v grafoch 3 a 4 v poradí III., IV., V. potvrdzujú, že nerovnomernosť zakladania krmiva nie je náhodná, ale vyplýva z konštrukčných nedostatkov miešacieho a zakladacieho ústrojenstva, ako i z vlastností krmiva.

Odstraňovanie výkalov

Na pracovisku A boli výkaly odstraňované vyplavovaním za použitia obežného vertikálneho zhrnovača, umiestneného v kanáli pod krmnou chodbou, a na pracovisku B len vyplavovaním. V priebehu prevádzky sa ukázalo, že kombinácia vyplavovania s obežným zhrnovačom sa ukázala vhodná hlavne z hladiska nižšej spotreby vody a času. Jednotlivé hodnoty sú uvedené v tabuľke VIII.

Z daných hodnôt vidieť, že vo všetkých ukazovateľoch sa javí spôsob vyplavovania v kombinácii s obežným zhrnovačom výhodnejší. Treba však poznamenať, že u zhrnovača sa vyskytovali časté poruchy (korózia — trhanie refaze),

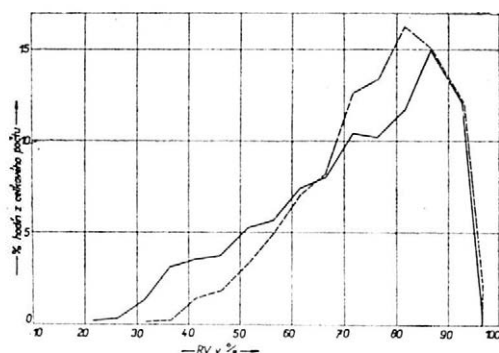
VIII. Spotreba času a vody pri splachovaní výkalov

IX. Teplota a vlhkosť vzduchu vonku v priebehu roka (Cabaj)

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ø
Teplota	2	0	2	12	13	17	17	17	14	7	1	5	8
Vlhkosť	78	77	76	65	72	65	64	56	62	70	84	83	71

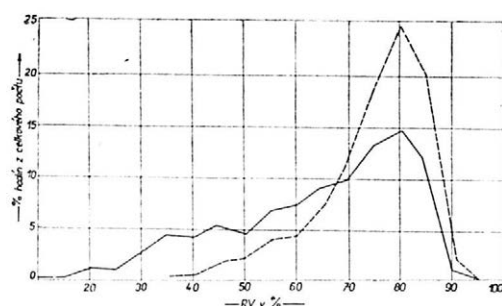
Teplota a vlhkosť vzduchu v ošipárni v priebehu roka (Cabaj)

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ø
Teplota	10	9	10	15	17	18	20	22	17	15	8	-5	13
Vlhkosť	76	81	79	64	71	67	68	67	71	72	85	86	74



5. Priebeh relatívnej vlhkosti (RV) v roku v percentoch z celkového počtu hodín (Cabaj)

———— relatívna vlhkosť vonku
 - - - - - relatívna vlhkosť v ošipárni



6. Priebeh relatívnej vlhkosti (RV) v roku v percentoch z celkového počtu hodín (Jelšovce)

———— relatívna vlhkosť vonku
 - - - - - relatívna vlhkosť v ošipárni

X. Celodenná priemerná teplota a RV (Jelšovce)

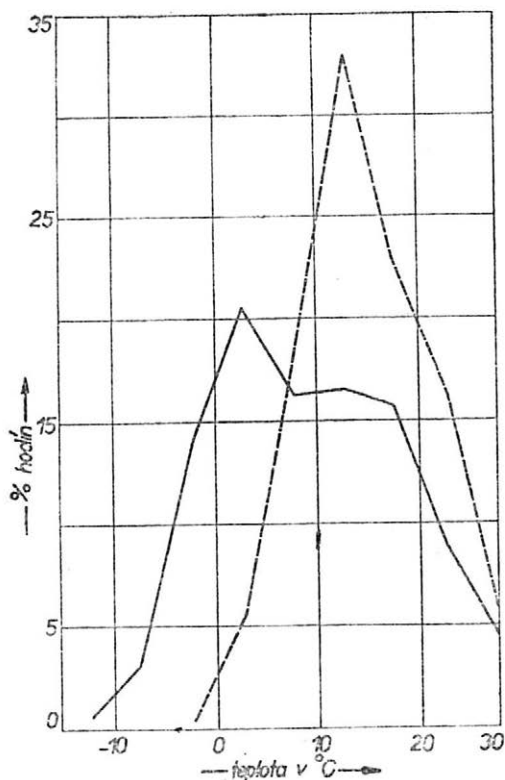
	Teplota a vlhkosť	Mesiace												Ø za rok
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Vonku	teplota v °C	-1,6	-0,3	2,3	11,20	9,37	16,10	17,15	18,53	12,96	8,03	3,43	-5,39	7,70
	RV v %	69,7	64,8	62,8	57,4	68,0	65,2	64,1	59,7	66,00	68,3	78,6	79,6	67,02
Ošipáreň	teplota v °C	9,8	7,6	7,7	13,7	11,3	17,3	17,2	22,3	14,9	11,8	6,9	6,5	12,27
	RV v %	79,1	83,7	83,2	75,3	78,4	78,4	72,7	70,5	71,8	67,9	85,5	84,7	76,98

XI. RV vzduchu v ošipárni v hodinách (Cabaj)

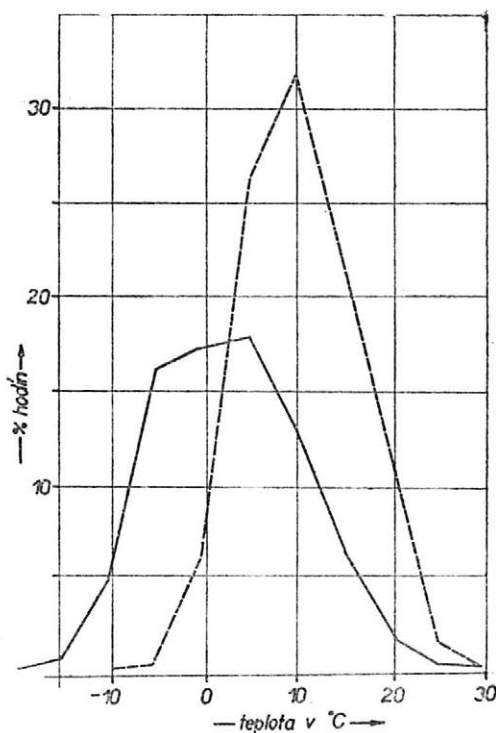
% RV	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Spolu v hod.
95—100	6	16	—	18	8	7	18	12	40	6	46	38	215
90—95	70	40	32	50	31	24	58	44	88	8	220	274	939
85—90	178	222	120	76	126	53	50	28	70	46	188	232	1389
80—85	238	126	202	108	89	95	76	96	58	112	154	78	1432
75—80	146	102	144	126	143	92	116	96	78	90	76	54	1263
70—75	96	78	126	120	74	108	114	128	104	114	32	32	1126
65—70	8	40	54	96	88	103	96	104	62	120	5	35	811
60—65	2	46	44	43	60	69	90	90	44	90	—	—	578
55—60	—	2	18	70	34	56	66	64	76	46	—	—	432
50—55	—	—	4	13	27	58	40	38	46	56	—	—	282
45—50	—	—	—	—	30	25	14	32	22	34	—	—	157
40—45	—	—	—	—	26	24	6	12	28	18	—	—	144
35—45	—	—	—	—	6	6	—	—	4	4	—	—	20
30—35	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
Spolu	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760
Počet hod.	492	404	354	252	254	179	202	180	256	172	608	622	nad 80 % RV
%	66,12	60,11	47,58	35,89	34,13	24,86	27,15	24,19	35,55	23,11	84,44	83,06	nad 80 % RV

XII. Teplota vzduchu vyjadrená počtom hodín v jednotlivých mesiacoch v ošipárni (Cabaj)

°C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Spolu v hod.
25–30	—	—	—	80	12	160	106	106	8	6	—	—	478
20–25	—	—	—	162	162	206	274	364	204	46	—	—	1418
15–20	86	—	2	241	358	188	310	258	294	234	4	—	1975
10–15	334	204	374	237	204	166	54	16	214	420	494	124	2841
5–10	252	366	248	—	8	—	—	—	—	38	200	438	1550
0–5	66	102	120	—	—	—	—	—	—	—	22	170	480
–0– –5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	18
–5– –10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
–10– –15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spolu hod.	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760



7. Priebeh teploty v roku v percentoch z celkového počtu hodín (Cabaj)
 ————— teplota vonku
 - - - - - teplota v ošipárni



8. Priebeh teploty v roku v percentoch z celkového počtu hodín (Jelšovce)
 ————— teplota vonku
 - - - - - teplota v ošipárni

XIII. RV vzduchu v ošipárni v hodinách v roku (Jeľšovce)

RV v %	Mesiace												Spolu
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
95–100	—	—	—	1	29	—	—	—	—	—	—	—	30
90–95	—	—	—	32	66	8	21	—	4	6	47	65	249
85–90	40	133	234	96	108	47	71	—	38	143	315	533	1758
80–85	444	281	238	206	141	83	54	23	132	216	266	112	2196
75–80	164	204	176	135	140	125	112	99	118	163	64	24	1594
70–75	74	51	80	76	72	155	145	86	101	96	28	10	974
65–70	22	3	16	78	41	87	116	160	71	82	—	—	676
60–65	—	—	—	43	43	64	71	114	68	22	—	—	425
55–60	—	—	—	20	52	64	56	139	44	3	—	—	378
50–55	—	—	—	14	41	58	39	55	30	10	—	—	247
45–50	—	—	—	7	11	14	33	52	34	3	—	—	154
40–45	—	—	—	8	—	13	20	16	10	—	—	—	64
35–40	—	—	—	1	—	2	6	—	—	—	—	—	9
30–35	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3
25–30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20–25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15–20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10–15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spolu	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760

a preto musel byť z prevádzky vyradený. Vyplavovanie výkalov sa v poslednej dobe začalo používať v širšom meradle bez zretela na riešenie klimatizácie a ventilácie. Ukázalo sa, že spôsob vyplavovania podstatne vplýva na mikroklimu v maštali. Tak napr. pri priemernej dobe vyplavovania 30 min. percentuálna relatívna vlhkosť (RV) stúpla o 10–15 %. Tým sa zvyšovala už i tak nepriaznivá vlhkosť, ktorej maximálna hranica nemá presahovať 80 %.

Mikroklimatické podmienky

V priebehu celého roku boli sledované mikroklimatické podmienky s tým, aby boli zachytené všetky ročné obdobia. Získané hodnoty sú uvedené v ta-

XIV. Teplota v ošipárni v hodinách (Jelšovce)

Teplota v °C	Mesiace												Spolu
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
30–35	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	6
25–30	—	—	—	8	—	68	30	82	4	—	—	—	192
20–25	—	—	—	91	—	187	180	328	58	40	—	—	884
15–20	226	—	44	242	124	177	358	325	256	164	—	—	1916
10–15	358	374	246	138	347	222	118	9	218	365	229	288	2812
5–10	48	393	439	197	220	60	44	—	158	175	277	314	2325
0–5	48	5	15	44	53	—	14	—	26	—	214	127	546
0– –5	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	55
–5– –10	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
–10– –15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
–15– –20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spolu	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760

bulkách IX–XIV a v grafoch na obr. 5–10. Z uvedených hodnôt jasne vidieť, že na obidvoch pracoviskách boli krajne nepriaznivé podmienky hlavne z hľadiska RV. Počet ako i percento hodín nad maximálnu hranicu 80 % RV bolo vysoké v obidvoch prípadoch. Z daného vidieť, akú dlhú dobu sa zvieratá od zástavu až do vyskladnenia v priebehu jednotlivých mesiacov zdržovali v nevyhovujúcich podmienkach, čo nijako neprispievalo k zvyšovaniu užitočnosti, ba práve naopak.

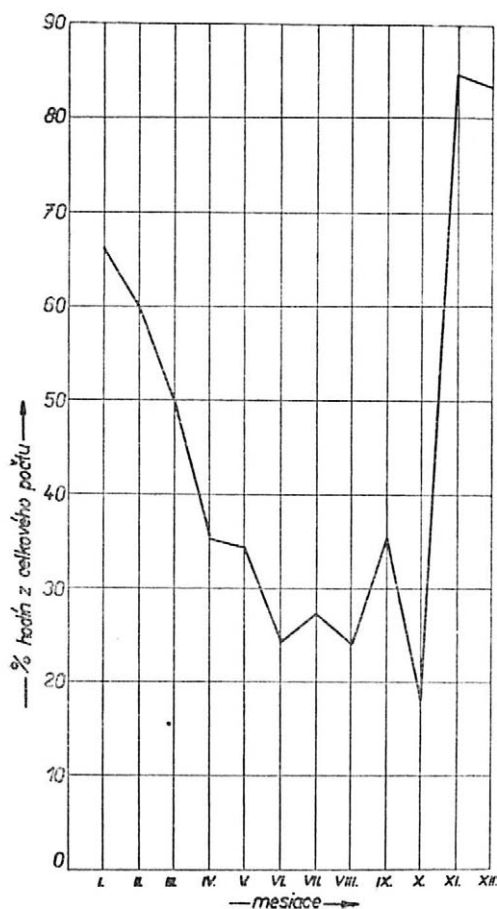
Z priemerných hodnôt percenta RV a teploty v uvedených tabuľkách IX a X sa na prvý pohľad zdá, že tieto zodpovedajú daným kritériám. Nedávajú nám však hodnoverný obraz o priebehu RV a teploty, nakoľko hodnoty nad prípustnú hranicu sú v rámci priemeru zanedbané, preto sme prišli k vyčísleniu jednotlivých hodnôt v hodinách i v percentoch, t. j. koľko hodín pôsobia dané hodnoty v jednotlivých mesiacoch, čo nám dáva ucelenejší obraz.

Súhrn

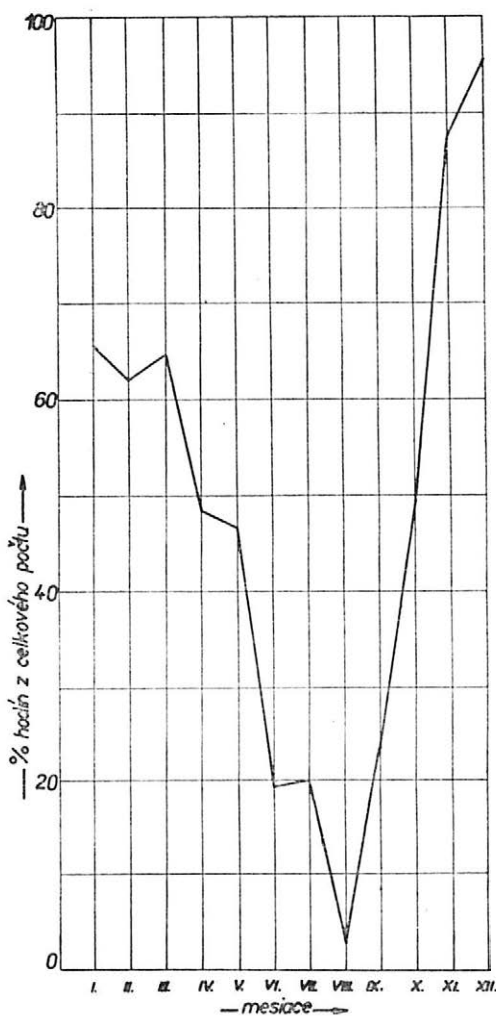
Riešenie danej problematiky dalo možnosť k odhaleniu mnohých nedostatkov, ktoré sa vyskytujú pri výkrme ošipaných tekutými krmivami. Aktuálnosť riešenia bola motivovaná jednak overením si plnenia základných požiadaviek mechanizačného zariadenia v linke z hľadiska zootechnického i konštrukčného, ako i správnosti zostavenia linky z hľadiska kompletnosti. Hlavný nedostatok sa prejavil u zariadenia drviaceho, miešacieho a zakladacích vozíkov, ako aj

nevhodným zaradením umyvačky uvedeného typu do linky. Vzhľadom k tomu, že perspektíva mokrého výkrmu ošipáných je aktuálna, naskytá sa požiadavka urýchleného riešenia danej otázky hlavne z hľadiska jednotnosti liniek. Linka musí zodpovedať druhu používaného krmiva. Nesmie sa zabúdať na tie krmivá, ktoré tvoria podstatnú časť v krmnej dávke. Javí sa tu potreba sériovej výroby dvoch typov základných liniek. Jedna pre oblasti podhorské, prípadne tie, kde sa skrmujú okopaniny, a druhá pre oblasti nížinné, kde sa krmivo pripravuje prevažne z jadrových zmesí a tekutín. Na základe získaných poznatkov javí sa potreba konštrukčného vylepšenia drviča z hľadiska požiadaviek na kvalitu práce, ako i na nižší príkon. Súčasne sa javí potreba riešiť úpravu miešacieho ústrojenstva u miešačiek stabilných a mobilných. Výsledky potvrdili, že dané konštrukčné prevedenie nevyhovuje.

Nie menej dôležitá je otázka klimatizácie maštali, ktorá doteraz nie je v plnom rozsahu riešená. Riešenie danej otázky je aktuálne pri mokrom výkrmu



9. Priebeh relatívnej vlhkosti (RV) nad maximálnu hranicu 80 % v ošipárni (Ca-baj)



10. Priebeh relatívnej vlhkosti (RV) nad maximálnu hranicu 80 % v ošipárni (Jelšovce)

už i preto, že sa pracuje s patrične teplou tekutou hmotou, ako i tam, kde sa odstraňujú výkaly vyplavovaním, kde sú vytvorené podmienky k zamokreniu prostredia. Záverom treba dodať, že voľba mechanizačného zariadenia, ako i zostavenie komplexnej linky bez vedecky zdôvodnených parametrov sa stáva brzdou vo vývoji v danom smere.

Došlo dňa 28. 11. 1963

Literatúra

1. Blažek J.: Mechanizace zemědělství. 1961, č. 7, str. 161-163. — 2. Maryška F.: Výzkum nejvhodnějšího automatického zařízení pro krmení prasat, včetně úpravy krmné dávky. Závěrečná zpráva, 1961. — 3. Krüger H., Tschierschke N.: Deutsche Agrartechnik. 1960, č. 6, str. 295-298. — 4. Scholz, Siegel: Die deutsche Landwirtschaft. 1958, č. 10, str. 492. — 5. Strnad : Náš chov. 1961, č. 6, str. 7.

Анализ работы механического устройства при откорме свиней жидкими кормами

Решение данной проблематики дало возможность раскрыть многие недостатки, встречающиеся при откорме свиней жидкими кормами. Актуальность решения была мотивирована как проверкой выполнения основных требований механического устройства линии с зоотехнической и конструкторской точек зрения, так и правильностью составления линии с точки зрения комплектности. Основной недостаток проявился у дробильного, смесительного устройства и кормораздаточной тележки, а также и непригодным включением мойки приведенного типа в линию. Учитывая то, что перспектива откорма жидкими кормами свиней актуальна, возникает требование ускоренного решения данного вопроса, главным образом, с точки зрения единства конструкции линий. Линия должна отвечать виду скармливаемого корма. Нельзя забывать те корма, которые составляют основную часть кормового рациона. В данном случае проявляется потребность в серийном производстве двух типов основных линий: одна для предгорных областей, или в таких, в которых скармливаются пропашные культуры, другая для низменных областей, в которых корм готовится преимущественно из концентрированных смесей и жидкостей. На основе полученных данных следует улучшить конструкцию дробилки как с точки зрения требований качества труда, так и меньшей подводимой мощности. Одновременно следует усовершенствовать смесительное устройство у стационарных и передвижных мешалок. Результаты подтвердили, что данное конструктивное выполнение не удовлетворяет современным требованиям.

Не менее важен вопрос кондиционирования свинарников, который до сих пор еще полностью не решен. Решение данного вопроса также является актуальным при откорме жидкими кормами, когда работают с соответствующей температурой и жидкой массой, а также с удалением испражнений гидросмывом и где таким образом созданы условия для увлажнения среды. В заключении следует отметить, что выбор механического устройства, равно и составление комплексной линии без научно-обоснованных параметров, становится тормозом развития в данном направлении.

Während der Lösung dieser Problematik wurden viele bei der Naßfuttermast zum Vorschein kommende Mängel entdeckt. Die Zeitgerechtigkeit der Fragestellung war durch die Notwendigkeit, die Befriedigung der Grundforderung auf diese Arbeitskette vom zootechnischen und konstruktiven Standpunkt und ihre Vollständigkeit zu überprüfen, begründet. Der wichtigste Mangel kam zum Vorschein bei der Zerkleinerungs- und Mischanlage und bei dem Verteilungskarren, sowie auch bei der ungeeigneten Eingliederung der Waschanlage des angeführten Types in die Arbeitskette. Mit Hinsicht darauf, daß die Perspektive der Naßfuttermast der Schweine aktuell ist, muß die Forderung einer beschleunigten Lösung dieser Frage, besonders vom Standpunkt der Einheitlichkeit, gestellt werden. Die Fütterungskette muß der betreffenden Futterart entsprechen und man muß den die Mehrheit der Futterration bildenden Futtermitteln Rechnung tragen. Es wird der Bedarf der Serienfertigung zweier Grundtypen von Fütterungsketten begründet, eines für die Vorgebirgszonen, bzw. für Gebiete der Hackfruchtverfütterung und eines anderen für Niederungen, wo das Futter am meisten von Kraftfuttermischungen und der flüssigen Komponente bereitet wird. Auf Grund der erworbenen Kenntnisse wird die Konstruktionsverbesserung der Zerkleinerungsmaschine vom Standpunkt der Arbeitsqualitätssteigerung und Energiebedarfsenkung als notwendig betrachtet. Gleichzeitig wird es für nötig gehalten, die Arbeitsorgane der stationären und mobilen Mischanlagen zu vervollkommen. Die bisherigen Ergebnisse haben bestätigt, daß die bestehende Konstruktion nicht befriedigend ist.

Nicht minder wichtig ist die bisher nicht im ganzen Umfange gelöste Frage der Stallklimatisierung. Diese Problematik gewinnt besonders an Bedeutung bei der Naßfuttermast, wo bei einer gehörigen Temperatur mit flüssigen Materialien gearbeitet wird, ebenso wie dort, wo die Schwemmentmischung angewendet wird und die Gefahr der Nässe in der Anlage besteht.

Abschließend ist es nötig beizufügen, daß die ohne Ermittlung von wissenschaftlich begründeten Parametern durchgeführte Mechanisierungsmittelwahl und vollständige Futterkettezusammenstellung den Fortschritt in der geplanten Richtung zu bremsen droht.

Analysis of the Work Performed by Mechanical Equipment in the Fattening of Pigs by Means of Liquid Feeds

The investigation of the given problems made it possible to discover a great number of deficiencies occurring in the fattening of pigs with liquid feeds. The purpose of this investigation was the checking of the meeting of the basic requirements of the mechanical equipment in the line from the zootechnical and constructional points of view, and also of the correctness of the composition of the line with regard to completeness. The main deficiencies were found in the crushing and mixing equipment and in the tubs, as well as in an unsuitable inclusion of a washer of the mentioned type in the line. With regard to the fact that the prospects of wet fattening of pigs are very actual, the demand for the earliest possible solving of the given problem is urgent particularly from the point of view of a uniformity of lines. The line must conform to the kind of feed used. One must not forget those feeds that form a substantial part of the fodder ration. Here there appears the need for the serial production of two types of basic lines: one for submontane regions, or for

regions where root crops are fed, and the second for lowland regions, where the feeds are prepared predominantly of concentrate mixtures and liquids. On the basis of the facts learned there appears the need for a crusher of improved construction, and that both with regard to quality of work and lower power demand. Simultaneously it is also necessary to investigate the adjustment of the mixing devices of stable and of mobile mixing machines. The results obtained confirm the fact that the present constructions are not suitable.

Of no less importance is the problem of the climatization of sties, which problem has not been solved hitherto in its full extent. The solution of this problem is of actual importance for wet feeding, which implies the maintenance of appropriate temperatures and work with liquid substances, and also in sties where excrements are removed by hosing, and so preconditions are given for a wettening of the environment. In conclusion it may be added that the selecting of mechanical equipment and the setting up of a complex line without any scientifically justified parameters may easily become an obstacle in the development in the indicated direction.

Podlahy v stavbách pre ustajnenie hospodárskych zvierat

Полы в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных

Fußböden in Viehstallbauten

Floors in Constructions for the Housing of Farm Animals

Inž. Karol JANÁČ, CSc.

Ústav stavebníctva a architektúry SAV, Bratislava

Riaditeľ ústavu inž. R. Skrúcaný, CSc.

Úvod

Podlaha v ustajňovacom objekte je časť konštrukcie, ktorá pozostáva obyčajne z viacerých vrstiev stavebných hmôt, ktoré sú uložené spravidla vždy priamo na základnej pôde. S konštrukciou podlahy sú ustajnené zvieratá v trvalom a bezprostrednom styku a podľa toho, či zviera stojí alebo leží odovzdáva aj kondukciou do podlahy menšie alebo väčšie množstvo telesného tepla.

Otázke tepelnoizolačných vlastností rôznych druhov a konštrukcií podláh maštali sa venovala u nás doteraz len malá pozornosť. Poznatky, ktoré v článku uvádzame, sú výsledkami našich meraní, ktoré sme prevádzali po niekoľko rokov v rôznych typoch stavieb a s rôznymi konštrukciami podláh pre ustajnenie dobytká a ošipaných na chov a výkrm.

Požiadavky na podlahy v ustajňovacích stavbách

Pri hromadnom ustajnení hospodárskych zvierat a pri zavádzaní komplexnej mechanizácie všetkých pracovných postupov súvisiacich s ošetrovaním a chovom, kladieme na konštrukcie podláh mnohé požiadavky.

Z hľadiska technológie chovu členíme pôdorysnú plochu podlahy v maštali všeobecne na časť, kde zvieratá ležia (ležisko) a na časť prevádzkovú, kde zaraďujeme krmné, kontrolné a prevádzkové chodby.

Podľa povrchovej úpravy členíme podlahy na konštrukcie tuhé, s používaním podstielky alebo bez podstielky, na podlahy zapustené s hlbokou podstielkou a podlahy kombinované.

Z konštrukčného a prevádzkového hľadiska kladieme na podlahy následovné požiadavky:

Povrchové úpravy tuhých podláh upravujeme tak, aby neboli kĺzké a aby zabezpečovali rýchle odvádzanie splaškov do zberných šacht so sifónovým

uzáverom. Povrchová vrstva tuhej podlahy musí byť hydrofóbná, odolná proti agresívnym účinkom, mechanickému poškodzovaniu, má umožňovať ľahké čistenie a dezinfekciu. Okrem toho zásadnou požiadavkou na podlahy je, aby neodníмали zo styčnej plochy, s ktorou prichádza povrch tela zvierat do styku, nadmerné množstvo telesného tepla kondukciou.

Správne konštrukčné riešenie tuhej podlahy je približne nasledovné. Na urovnanú a splanirovanú roštlú zeminu položíme prvú vrstvu stavebného materiálu, ktorej funkciou je prerušiť vzĺnavosť pôdnej vlhky do konštrukcie podlahy (najlepšie makadam, štrk alebo škvára). Na túto ukladáme vrstvu nosnú o hrúbke cca 8 cm, najčastejšie zo škvárobetónu, keramzitbetónu, tehlobetónu alebo prostého betónu.

Úprava a použitie stavebných hmôt na hornú vrstvu podlahy bývajú rozmanité. Najčastejšie u nás používané úpravy sú:

1. Drevené impregnované špalíky, osadené a zaliate asfaltovým pojivom (koniarne).
2. Plná pálená tehla (zvonivky) na kant alebo na plocho, osadená a zaliatá cementovou maltou (všetky druhy maštali).
3. Duté tvárnice „AGRO“, osadené a zaliate cementovou maltou (najčastejšie v maštaliach pre dobytok a ošípané).
4. Vrstva tvrdoliateho asfaltu o hrúbke cca 2,5–3 cm (kravíny — ošípárne).
5. Drevené mostnice alebo fošňová podlaha (pôrodnice a odchovne ošípaných).
6. Špeciálna podlahová guma nalepená na nosnej vrstve (pokusné stavby).
7. Vrstva cementovej mazaniny o hrúbke cca 2,5–4 cm (výkrmne a prevádzkové chodby).
8. Roštová podlaha (používaná častejšie v zahraničí).

Pri návrhu a tvorbe konštrukcie podlahy treba sa vždy usilovať o to, aby vrstva, ktorej prisudzujeme tepelnoizolačnú vlastnosť, zostala trvale suchá. Treba si uvedomiť, že ak má izolačná vrstva plniť trvale svoje poslanie, musí byť chránená proti navlhčovaniu, a to či už zo spodnej časti pôdnou vlhkou, alebo zhora vodou prevádzkovou. Sú to problémy, ktoré je v praxi veľmi ťažké, pri súčasnom dostupnom sortimente stavebných hmôt, z technického a najmä z ekonomického hľadiska zabezpečiť.

Pri voľbe konštrukčného riešenia podláh je nutné vychádzať vždy z podmienok, pre aký druh hospodárskych zvierat a pre aký systém ustajnenia bude podlaha slúžiť. Prakticky to znamená, že pred voľbou konštrukčného riešenia podlahy nás bude zaujímať, či pôjde o ustajnenie dobytká, ošípaných, hydiny alebo iného druhu hospodárskych zvierat. Dôležité tiež je, či pôjde o objekt uzavretý, teplý, s priväzovaním zvierat ku žľabu, alebo o objekt s voľným ustajnením zvierat na hlbokú podstielku, prípadne na podlahe tuhej (v boxoch), respektíve podlahe kombinovanej. Veľkú pozornosť treba venovať tiež otázke prevádzky a jednotlivým detailom technológie chovu zvierat.

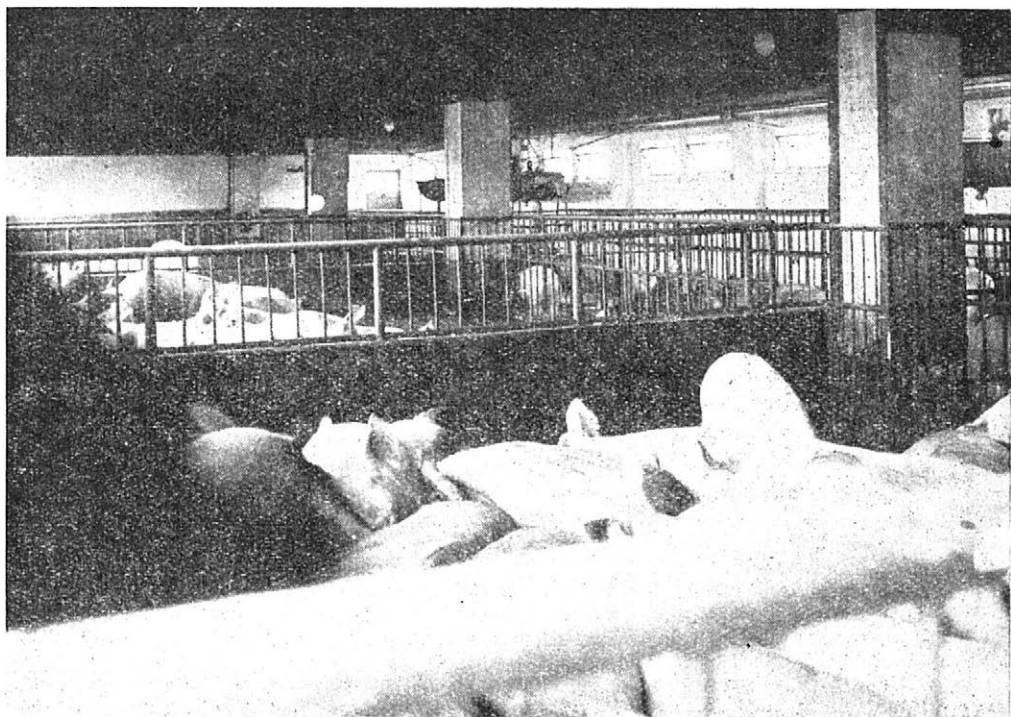
Teória telesných strát tepla zvieratmi kondukciou

Ustajnené zvieratá v uzavretých stavbách strácajú telesné teplo kondukciou (vedením), konvekciou (prúdením) a radiáciou (vyžarovaním). V článku sa dotkneme iba tej časti tepelných strát, ktoré prichádzajú do úvahy kondukciou

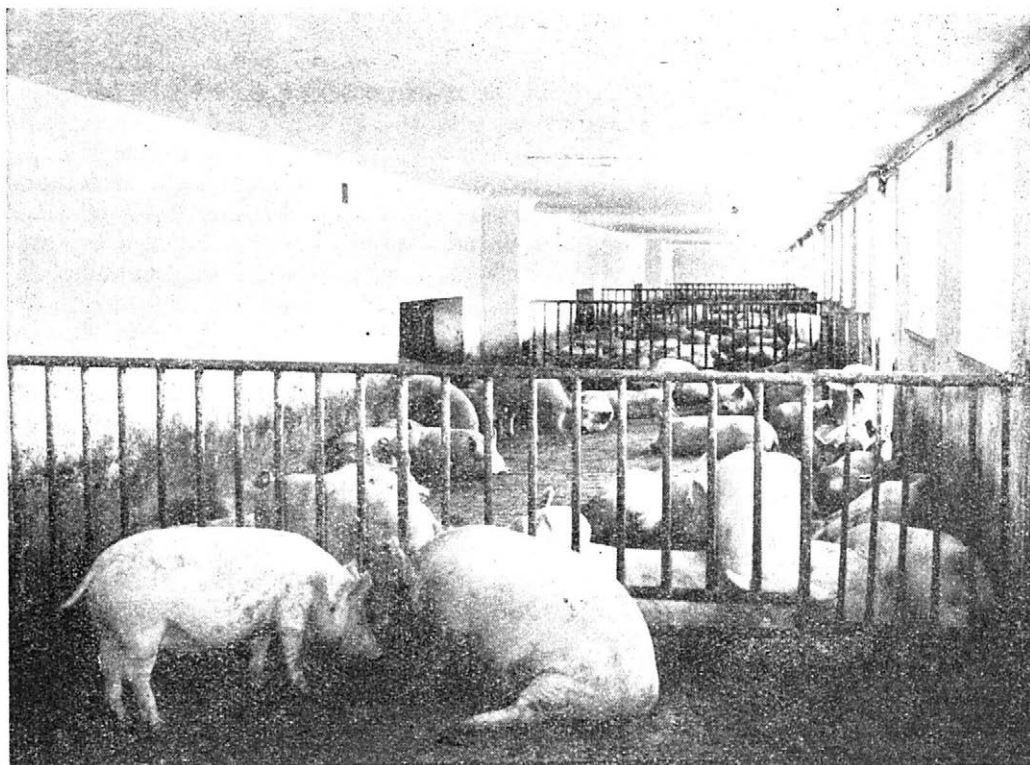
do konštrukcie podlahy a základovej pôdy, najmä v čase, keď zvieratá odpočívajú (ležia).

V uzavretých priestoroch, v ktorých teplota prostredia nevykazuje veľké a príliš prudké výkyvy v priebehu dňa, je výmena telesného tepla medzi organizmom zvierat a okolím podmienená veľkosťou styčnej plochy a teplotou povrchu tela pri stále rovnakých podmienkach. A že tomu skutočne tak je, treba si len všimnúť chovania sa zvierat napríklad v zimnom a v letnom období. Pretože teplo sa vždy šíri od miesta teplejšieho k chladnejšiemu, podlaha ležiska odníma v každom ročnom období telesné teplo z povrchu tela zvierat, ktoré príde s podlahou do styku. Zvieratá sa proti prílišnému odnímaniu tepla podlahou bránia v zimnom období spravidla tak, že jednak vyhľadávajú suché a teplé ležisko a zaliňujú buď tesne vedľa seba, alebo tiež na seba. V letných mesiacoch, kedy dochádza obyčajne k nadmernému hromadeniu tepla v organizme, zbavujú sa ho zvieratá najľahšou cestou tiež tak, že vyhľadávajú naopak studené ležisko, kaluže, prievan a pod. a snažia sa pri odpočinku zväčšovať styčnú plochu tela s ležiskom. Tieto fakty náležite potvrdzujú tiež obrázky 1 a 2.

Stanovenie množstva tepla, ktoré odovzdáva organizmus zvierat do priľahlého okolia, je otázkou, ktorá by mala byť riešená pre prax odborníkmi zootechnikmi a veterinármi. Podľa názoru Menšíka (1) nebol takýto výskum prevedený na našich plemenách zvierat a hodnoty, ktoré sa u nás používajú, sú odvodené z rôznych empirií, chovateľských poznatkov a zo zahraničnej literatúry.



1. Zmenšovanie dotykovej plochy tela s plochou podlahy v snahe obmedzenia strát telesného tepla kondukciou do podlahy v zimnom období



2. Zväčšovanie dotykovej plochy tela s plochou podlahy v snahe rýchleho zbavovania nadmerného telesného tepla v letnom období

Podľa S z é p a (2) môžeme fyzikálnu výmenu tepla konvekciou a radiáciou stanoviť s dostatočným priblížením pomocou formuly:

$$Q_{ks} = a_{ks} \cdot P_{ks} (t_p - t_v) \quad (1)$$

kde: Q_{ks} je množstvo odovzdávaného tepla povrchom tela zvierat do okolitého prostredia v kcal/hod.,

a_{ks} je koeficient priestupu tepla konvekciou a sálaním v kcal/m² °C hod.,

P_{ks} je povrchová plocha tela, ktorá sa podieľa na výmene tepla v m².

$t_p - t_v$ je povrchová teplota tela a teplota obklopujúceho vzduchu v °C.

Ak zviera odpočíva (leží) na podlahe, potom pristupuje ešte zvýšená výmena tepla kondukciou, ktorú stanovíme pomocou formuly:

$$Q_v = \lambda \cdot P_v \cdot (t_p - t_d) \quad (2)$$

kde: Q_v je množstvo tepla prechádzajúceho z tela do podlahy v kcal/hod.,

λ je koeficient tepelnej vodivosti podlahy (resp. podstielky) v kcal/m h °C,

$t_p - t_d$ je teplota povrchu tela a teplota povrchu podlahy (podstielky) v °C.

P_v je styčná plocha tela ležiaceho zvieraťa s podlahou v m².

Z formuly (2) vyplýva, že v čase ležania podieľa sa len určitá (styčná) časť tela na tepelných stratách kondukciou, kým ostatná časť, ktorá neprichádza do styku s podlahou, stráca teplo konvekciou a radiáciou. Z formuly (1) súčasne plynie, že veľkosť tepelných strát konvekciou závisí od rýchlosti prúdenia vzduchu a jeho teploty a radiáciou od teploty povrchových plôch konštrukcií

(podlahy, stien, stropu a pod.). Preto v letných pomeroch môže nastať v období horúcich dní aj opačný priebeh tepelného toku, čo je z hľadiska fyziológie zvierat škodlivé a prejaví sa záporne na úžitkovosti zvierat v dôsledku nadmerného hromadenia telesného tepla v organizme.

Pre stanovenie plochy povrchu tela zvierat používame formulu, ktorá je funkciou ich váhy a dĺžky tela:

$$P_z = K \sqrt[3]{q_z^2} \quad (3)$$

kde: P_z je povrchová plocha zvieraťa v m^2 ,

K je stanovený koeficient pre jednotlivý druh zvierat (dobytok $K = 10,5$, ošípané $K = 9,02$, kôň $= 9,98$),

q_z je živá váha zvieraťa v kg.

Podľa niektorých autorov (Protopopov, Kudrjacev) sa rovná styčná plocha tela ležiaceho ošípaného na podlahe približne 20–25 % z celkovej plochy tela. Potom na tepelných stratách konvekciou a radiáciou sa podiela 75–80 % z celkovej plochy tela ošípaného.

Z uvedených príkladov vyplýva, že veľkosť tepla, ktoré zvieratá strácajú kondukciou, môžu byť značné, ak by sme podlahám nevenovali z hľadiska ich tepelnoizolačných schopností dostatočnú pozornosť. Veľkosť telesného tepla, ktoré zviera stráca kondukciou, do značnej miery závisí od toho, či leží na podlahe s podstielkou, alebo bez nej. Pretože veľkosť tepelných strát kondukciou závisí v podstate od tepelnej pohltivosti (jímavosti) povrchovej plochy podlahy, musíme im venovať zvýšenú pozornosť, najmä v takých prípadoch, ak zvieratá ustajňujeme bez podstielky a ležisko predlžujeme až k obvodovým stenám maštale.

Hodnoty koeficientov tepelnej pohltivosti (jímavosti) stavebných hmôt používaných najčastejšie do konštrukcie podlahy uvádzame tiež v tabuľke I (3).

I.

Materiál podlahy	Koeficient tepelného pohlcovania b v kcal/m ² h °C
Drevená podlaha zo špalíkov	10,0 až 13,0
Tehlová podlaha	16,0 až 17,0
Asfalt	17,5 až 22,5
Drevená podlaha	7,7 až 10,0
Gumenná podlaha	15,0 až 23,0
Betón prostý, ubíjaný	23,5
Betón tehlový	12,6
Kamenná podlaha	16,6 až 40,0
Hlinená podlaha ubíjaná	18,0 až 20,0

Koeficient tepelného pohlcovania stavebných hmôt, ktoré nie sú uvedené v tabuľke 1, môžeme vypočítať z formuly :

$$b = \sqrt{\lambda \cdot \gamma \cdot c} \quad (4)$$

kde: λ je koeficient tepelnej vodivosti hmoty v kcal/m h °C,

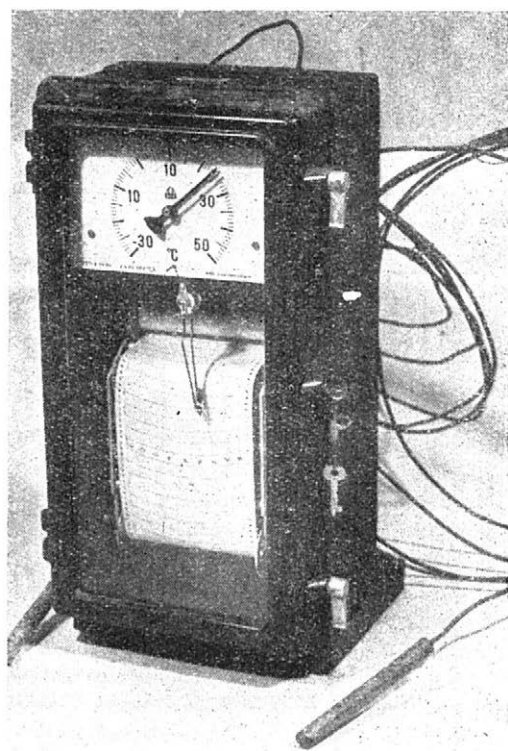
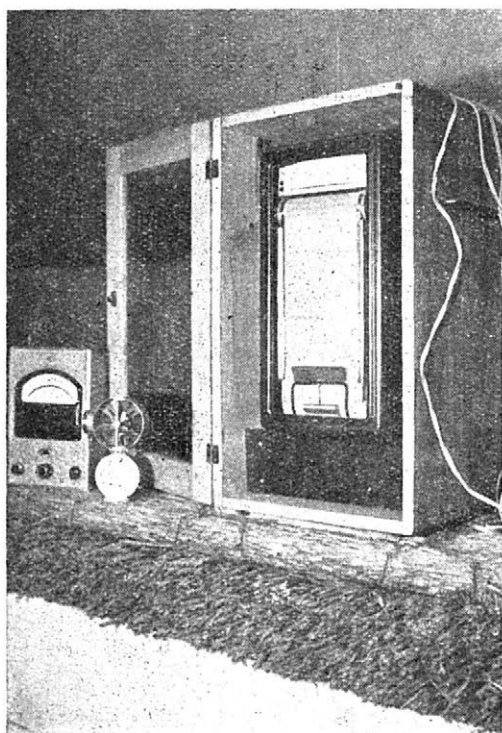
γ je objemová váha hmoty v kg/m³,

c je merné teplo hmoty v kcal/kg °C.

Metodika výskumu podláh

V období sledovania mikroklimy maštali pre dobytok a šípáné sledovali sme, okrem teplôt vzduchu, relatívnej vlhkosti vzduchu a jeho prúdenia, tiež povrchové teploty obvodových konštrukcií (stien, stropu). Aby sme si urobili predstavu o priebehu teplôt v podlahe a predovšetkým na jej povrchu, sledovali sme niekoľko druhov konštrukcií podláh jednak v rôznom časovom období (až 1 rok) a tiež v období extrémnych vonkajších mrazov sme prevádzkali krátkodobé merania podrobné (24—28 hodín). Sledovali sme také druhy a konštrukcie podláh, ktoré sa u nás najviac vyskytujú. Boli to jednak hlboké podstielky pre mladý dobytok a dojnice a podlahy tuhé v uzavretých teplých maštaliach s povrchovou úpravou: plná pálená tehla na plocho, duté tvárnice AGRO, tvrdoliaty asfalt, betónová mazanina.

Našou úlohou bolo prešetriť, ako prebieha teplota hlbokej podstielky v rôznych miestach maštale a v rôznych hĺbkach podstielky. Všíмали sme si priebeh teplôt v podstielke rôznej konfigurácie (v miestach udusaných, mokrých a suchých) a sledovali sme tiež priebeh teplôt na povrchu podstielky pri zaľahnutí zvierat a jej ochladzovaní pri uvoľnení ležiska do približne ustáleného stavu. Merali sme pomocou hliníkovej dosky 15 X 15 cm, v ktorej bol osadený odporový teplomer. Okrem toho sme si všímali ochladzovania okrajových vrstiev podstielky po obvode stien.

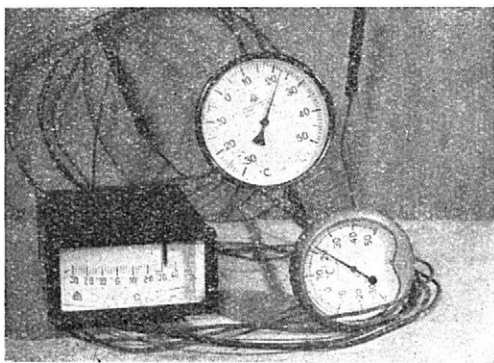


3. Merací prístroj Regula so šiestimi odporovými teplomermi a registračným zariadením o rozsahu -30 až $+50^{\circ}\text{C}$

5. Teplomer s pásovou registráciou — diaľkový o rozsahu -30 až $+50^{\circ}\text{C}$



4. Meracia súprava s 12 odporovými teplomeri bez registračného zariadenia o rozsahu -30 až $+60^{\circ}\text{C}$



6. Rôzne typy diaľkových bimetalových teplomerov bez registrácie o rozsahu -30 až $+50^{\circ}\text{C}$

V uzavretých objektoch s tuhými podlahami sme merali priebeh teplôt podlahy v rôznych miestach maštale a hĺbkach konštrukcie. Zaujímali nás jednak povrchové teploty podlahy a najmä vplyv vonkajších teplôt (v zimnom aj v letnom období) na teplotu podlahy v rôznej vzdialenosti od obvodových stien do stredu maštale.

K experimentálnemu sledovaniu teploty podláh používali sme nasledovné meracie prístroje:

Merací prístroj Regula so šiestimi odporovými teplomeri a registračným zariadením o rozsahu -30 až $+50^{\circ}\text{C}$ (obr. 3) alebo meraciu súpravu s vizuálnym odčítaním hodnôt s 12 odporovými teplomeri o rozsahu -30 až $+60^{\circ}\text{C}$ (obr. 4).



8. Termistorový teplomer vyvinutý na našom pracovisku o rozsahu -5 až $+60^{\circ}\text{C}$

7. Termistorový teplomer Prematherm o rozsahu 25 až 41°C

Teplomery s pásovou registráciou — diaľkové, typ 250, o rozsahu — 30 až + 50° C (obr. 5) a rôzne iné typy bimetalových teplomerov s vizuálnym odčítaním hodnôt, ktoré uvádzame na obr. 6.

K sledovaniu okamžitých teplôt hlbokaj podstielky, povrchov konštrukcií a teplôt zvierat sme používali:

a) Termistorový teplomer čs. výroby „Prematherm“ (obr. 7) o rozsahu 25—41° C.

b) Termistorový teplomer o rozsahu — 5 až + 60° C, vyvinutý v našom oddelení (obr. 8).

c) Termistorový teplomer AM—2 M sovietskej výroby o rozsahu — 30 až + 40° C.

Okrem toho sledovali sme iež váhovú vlhkosť hmôt zabudovaných do konštrukcie podláh a váhovú vlhkosť používanej podstielky, ktorých rozbor v tejto časti článku neuvádzame.

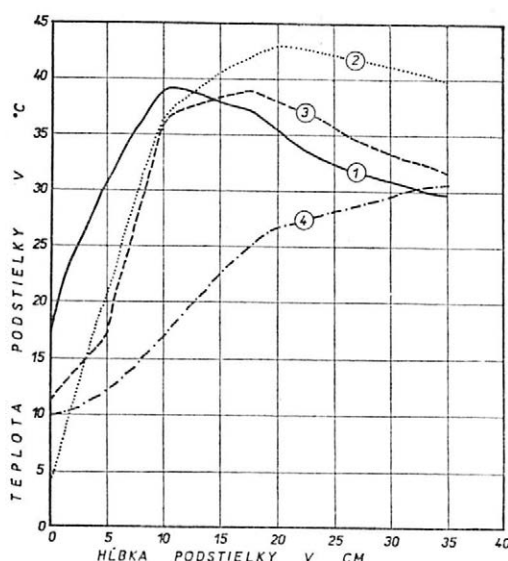
Hodnotenie jednotlivých druhov podláh v prevádzke

Podlahy s hlbokou podstielkou:

Pri zriaďovaní objektov s voľným ustajnením dobytká na hlbokaj podstielke nezávisí v podstate kvalita podstielky od konštrukcie podlahy (dna). Úroveň dna pre hlbokú podstielku býva zapustený o 50—80 cm nižšie ako úroveň výbehu a jeho konštrukčné prevedenie spočíva iba vo vyhlbení dna, urovnaní povrchu rastlej zeminy a zriadení 10—15 cm vrstvy štrku, prípadne rašeliny. V novších stavbách (napr. objekt v Bajči) osadzujú sa na dno pre odvod močovky do žumpy navyše aj drenážne trubky.

Kvalitu hlbokaj podstielky hodnotíme podľa jej celkového povrchového stavu a povrchovej teploty. K uvedenému záveru sme neprišli náhodne, ale priamym a bezprostredným meraním v rôznych typoch otvorených a zateplených maštali pre chov mladého dobytká a dojnic.

K sledovaniu priebehu teplôt hlbokaj podstielky na povrchu v rôznych miestach a v jej jednotlivých hrúbkach sme volili sami osobitnú metodiku



9. Vertikálny priebeh teplôt v hlbokaj podstielke, stanovených v zimnom období pri vonkajších teplotách $t_e = -8$ až -13°C

krivka 1 — priebeh teploty v hlbokaj podstielke pre dojnice v Bajči

krivka 2 — priebeh teploty v hlbokaj podstielke pre mladý dobytok v Bajči

krivka 3 — priebeh teploty v hlbokaj podstielke pre mladý dobytok v Bošanoch

krivka 4 — priebeh teploty v hlbokaj podstielke pre dojnice v Kočiskom

podľa toho, aké meracie prístroje nám boli dostupné (4). Priebeh teplôt v podstielke sme sledovali pomocou odporových keramických teplomerov s registráciou na elektrický pohon a tiež pomocou bimetalových teplomerov s registráciou na mechanický pohon. Význam tohto merania spočíval v tom, že sme získali hodnoty z rôznych miest a hĺbok súčasne a v čase. Okrem toho používali sme k stanoveniu okamžitých teplôt v podstielke vo vertikálnom smere termistorové teplomery o rozsahu -5 až $+60^{\circ}\text{C}$, ktoré boli vyvinuté (ako sme už uviedli) na našom ústave.

Na obr. 9 uvádzame ako príklad výsledky našich meraní v štyroch rôznych hlbokých podstielkach, ktoré sme získali pomocou termistorových teplomerov vo vertikálnom smere. Také podstielky, ktoré boli na povrchu suché, neboli príliš mokré a udusané, mali vždy vyššie povrchové teploty (pozri krivku 1 a 3). Podstielky príliš udusané a mokré mali vždy na povrchu nižšie teploty (pozri krivku 2 a 4). V období prudkých mrazov boli prípady, keď na povrchu rozmočenej hlbokkej podstielky sa vytvárala cca 1,5 cm zamrznutá škru-pina. A že taká podstielka, ktorá je na povrchu premočená a studená, nie je pre odpočinok vhodná, mohli sme sa presvedčiť nie len tak, že sa jej zvieratá priamo vyhýbali, ale aj preto, lebo voda ako je známe, má v dutinách alebo v póroch materiálov koeficient tepelnej vodivosti $\lambda = 0,5 \text{ kcal/m h } ^{\circ}\text{C}$, t.j. 20krát viac ako vzduch. A ak povrch podstielky zamrzá, potom ľad má koeficient tepelnej vodivosti $\lambda = 2,0 \text{ kcal/m h } ^{\circ}\text{C}$, čo je 4krát viac ako u vody a 80krát viac ako u vzduchu.

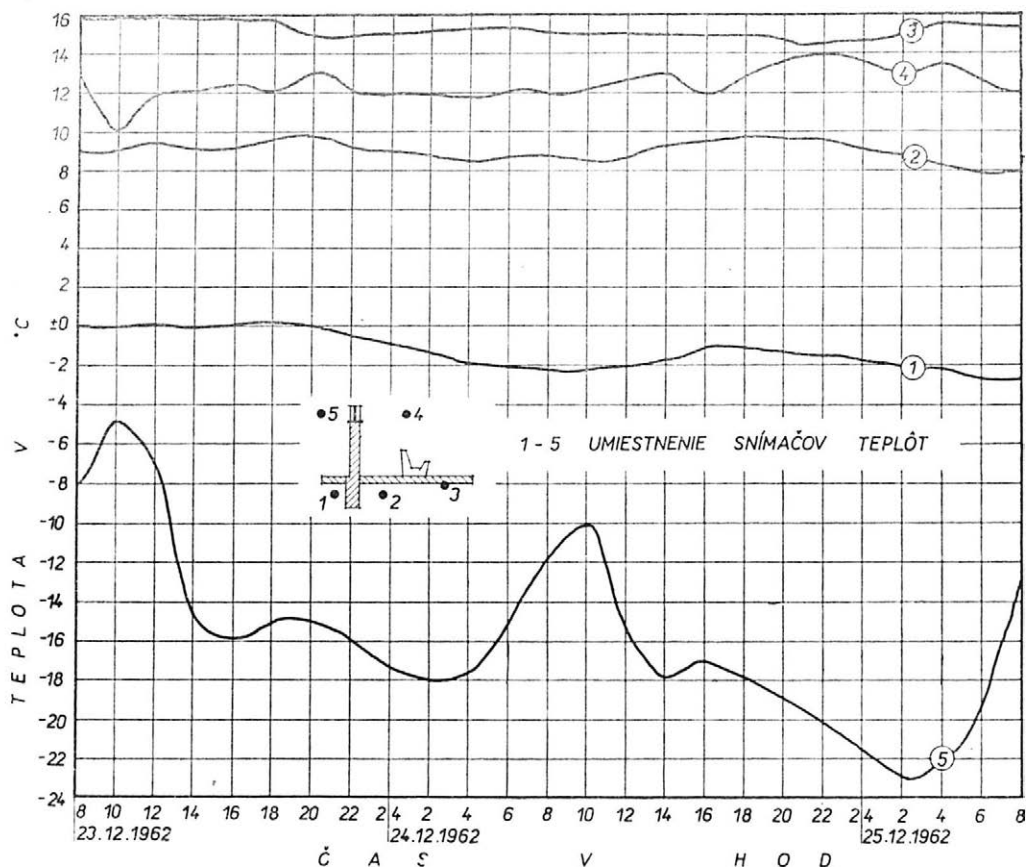
Pri celkovom hodnotení stavieb s hlbokou podstielkou sme toho názoru, že najlepšie vyhovujú pre ustajnenie zvierat také podstielky, ktoré sú dobre udržiavané, sú na povrchu suché a majú vysoké povrchové teploty. Z hľadiska tepelnej bilancie stavby dosiahneme najlepšie výsledky vtedy, keď pôdorysný tvar ležiska je čo najbližšie k štvorcu. K tomuto záveru sme dospeli nie len na základe experimentálnych meraní, ale aj na základe toho, že čím je pôdorysný tvar ležiska pretiahlejší obdĺžnik, tým väčšia okrajová vrstva podstielky bude v zimných mesiacoch mrazmi ochladzovaná. Je samozrejmé, že ako vyplynulo z teórie strát tepla zvieratmi, okrem kvalitnej podstielky je ustajňovacia pohoda prostredia závislá tiež od teploty vzduchu, jeho relatívnej vlhkosti a rýchlosti prúdenia vzduchu. Povrchová teplota podstielky je dôležitá takto nielen z hľadiska tepelného zisku, ale aj z hľadiska tepelných strát z povrchu tela zvierat do podstielky. Množstvo tepla, ktoré prestúpi z hlbokkej podstielky do priľahlého vzduchu (Q_h v kcal/h) je dané formulou (4, 5):

$$Q_h = \alpha \cdot F(t_p - t_i) \quad (5)$$

kde: α je koeficient priestupu tepla z povrchu podstielky do vzduchu v $\text{kcal/m}^2 \text{ h } ^{\circ}\text{C}$,
 F je plocha podstielky v m^2 ,
 $t_p - t_i$ je povrchová teplota podstielky a priľahlého vzduchu v $^{\circ}\text{C}$.

Konštrukcie podlahy v tradičných teplých maštaliach

V tradičných objektoch s priväzovaním dobytku ku žľabu zriaďujeme konštrukcie podlahy z rôznych materiálov. Najčastejšie u nás používané podlahy sú z plných pálených tehál ukladaných na plocho na 8 cm hrubú podkladovú vrstvu betónu alebo škvárobetónu. Pri novších konštrukciách podláh používame miesto plných tehál duté tvárnice „AGRO“, alebo tiež 2–3 cm hrubú vrstvu tvrdoliateho asfaltu. Aby sme si bližšie overili tepelný režim uvedených podláh



10. Štyridsaťosem hodinový chod teplôt pôdy a podlahy z plných pálených tehál v teplej dvojradovej maštali cez zimné obdobie (konštrukcia podlahy a umiestnenie snímačov teplôt 1 až 5 je zrejмый zo schémy)

v zimnom a letnom období, previedli sme v rôznych typových stavbách niekoľko experimentálnych meraní. Tieto merania boli jednak priebežné a dlhodobé, ktoré trvali až jeden rok, a tiež krátkodobé, a to vždy v období extrémnych zimných mrazov, alebo letných horúčav, v časovom úseku 24 až 48 hod.

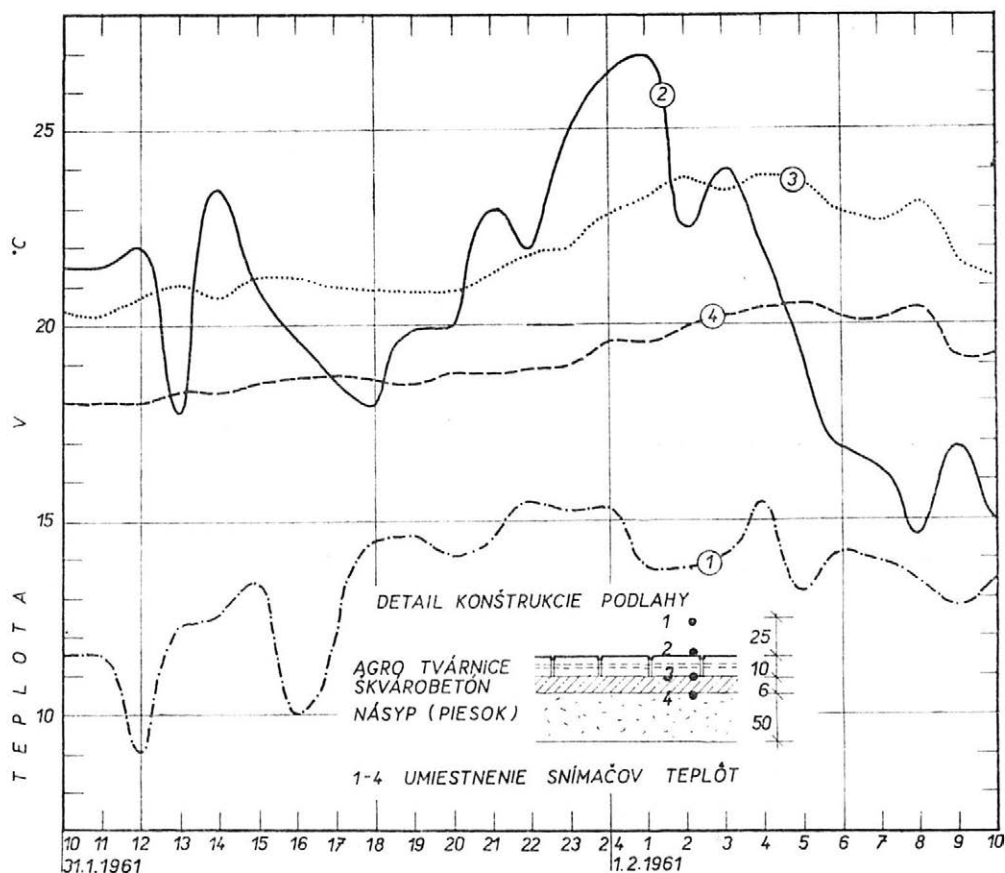
Na obrázku 10 uvádzame 48hodinový priebeh zimných teplôt podlahy v strede maštale (krivka 3), teplotu vnútornej pôdy pri obvodovej stene (krivka 2) a teploty vonkajšej pôdy (krivka 1). Ako a kde boli diaľkové teplomery v konštrukcii podlahy vo dvojradovej teplej maštali osadené je dostatočne názorne nakreslené v schéme na obr. 10. Ako vyplýva z chodu jednotlivých teplôt, dosahuje podlahy v strede maštale (teplomér bol uložený v strede konštrukcie podlahy, t.j. medzi hornou vrstvou plnej tehly a podkladovou vrstvou zo škvárbetónu) trvale vyššie teploty ako teplota priľahlého vzduchu (krivka 4). Avšak teplota pôdy v kŕmnej chodbe pri obvodovej stene bola trvale nižšia (krivka 2) ako teplota vnútorného vzduchu. Meralo sa pomocou diaľkových bimetalových teplomerov a registračným zariadením.

Aby sme si bližšie overili priebeh teplôt v konštrukcii podlahy z dutých tvárnic „AGRO“ previedli sme v zimnom období pomocou odporových teplomerov s registračným zariadením krátkodobé podrobné merania v priebehu 24 hodín, ktorých výsledky uvádzame na obr. 11. Aj tieto merania nám potvrdzujú

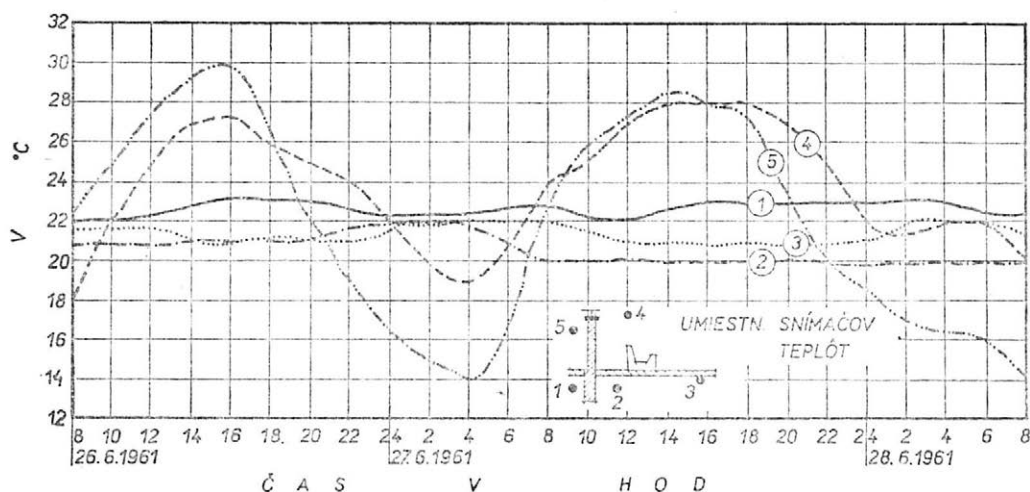
skutočnosť, že povrchové teploty podlahy sú v zimnom období vyššie (krivka 2, 3, 4) ako teplota príslušného vzduchu (krivka 1). K vysvetleniu kolísania povrchovej teploty podlahy (krivka 2) treba uviesť, že odporový teplomer zabudovaný v hliníkovej doske sme úmyslne umiestnili tak, aby snímal teploty jednak pod ležiacou dojniciou, ako aj v čase keď dojnica stála.

Z uvedených experimentálnych meraní (obr. 10–11) dostatočne vyplýva, že v našich klimatických pomeroch musíme v zimnom období počítať s tepelnými stratami podlahy uloženou na pôde iba pri okrajových pásoch obvodových stien do hĺbky 1,5 až 2 m. V ostatných častiach maštale tepelné straty podlahou neuvažujeme a snažíme sa vytvárať také konštrukcie, ktoré by si udržovali vysoké povrchové teploty a obmedzovali by odvádzanie tepla z organizmu zvierat pri odpočinku do pôdy. Tieto podmienky do určitej miery plní tiež podstielka, kde v tradičných maštaliach počítame s dennou normou slamy 3 kg na kus. Pri pôdorysnom a dispozičnom riešení maštali zriaďujeme v ochladzovaných častiach podlahy pri obvode stien spravidla krmné alebo iné manipulačné chodby, čo je z hľadiska tepelných strát, najmä pri ustajnení dojníc, veľmi dôležité a správne.

Ako vypadá v letných pomeroch priebeh teploty pôdy a teploty podlahy

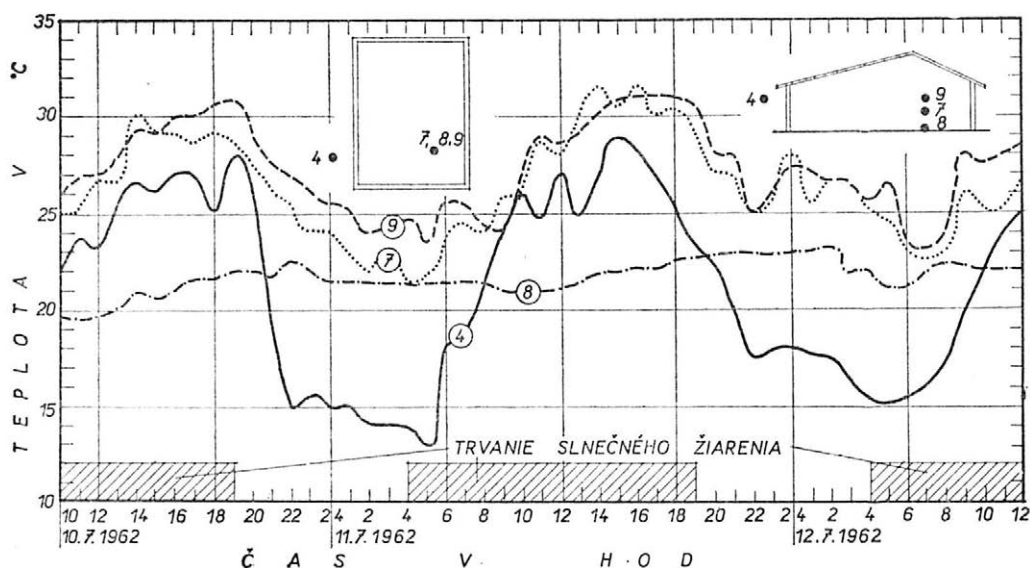


11. Dvadsaťštyrihodinový chod teplôt podlahy z dutých tvárnic AGRO v teplej dvojradovej maštali cez zimné obdobie (konštrukcia podlahy a umiestnenie odporových teplomerov 1 až 4 je zrejmé zo schémy)



12. Štyridsaťosem hodinový chod teplôt pôdy a podlahy z plných pálených tehál v teplej dvojradovej maštali cez letné obdobie (konštrukcia podlahy a umiestnenie bimetalových teplomerov je totožné ako na obr. 10.)

(merané v tých istých miestach ako v zimnom období na obr. 10), uvádzame na obr. 12. V letnom období, ako vyplýva z obr. 12, sú naopak teploty pôdy (krivky 1 a 2) a podlahy (krivka 3) nižšie ako teploty prilehlého vzduchu (krivky 4 a 5). Tie isté výsledky nám potvrdzuje tiež záznam povrchových teplôt asfaltovej podlahy (krivka 8) a prilehlého vzduchu (krivky 4, 7, 9) na obr. 13. V letných mesiacoch pôsobí teda podlaha trvale a citeľne, najmä pri extrémnych vonkajších teplotách vzduchu, ako akumulátor tepla. Pretože teplota konštrukcií podlahy sa mení len veľmi pomaly a len pri prudkých zmenách



13. Päťdesiathodinový chod teplôt povrchu asfaltovej podlahy a prilehlého vzduchu vo štvorradovej maštali cez letné obdobie (umiestnenie odporových teplomerov je zrejme zo schémy)

teplôt, uvádzame na obrázkoch úmyselne záznamy iba zo 48 hod., ktoré boli snímané po extrémnych teplotách vzduchu.

Pomerne nepriaznivejšie tepelné podmienky podláh vznikajú pri dispozičných a prevádzkových systémoch vo výkrmniach ošipaných (6). Podľa novej technológie chovu a výkrmu využívajú sa tu progresívne metódy krmenia tekutými krmivami a čistenia podlahy splachovaním vodou. V tomto prípade využívame už pri dispozičnom riešení podláh u všezravcov (kam zaraďujeme tiež ošipané) pomocou fyzikálnych vlastností hutných alebo tepelne-izolačných materiálov, s rozličnými koeficientami tepelnej pohltivosti, ich inštinkt tak, že im nepriamo nanútíme denný režim. V ležisku vylučujeme napájanie a krmenie. Je známe, že na mieste suchom a teplom, pokojnom, bez prievanu, ošipané radi líhajú, dosahujú v takom prostredí hlboký spánok a na takom mieste nekalia ani nemočia. Na druhej strane zriaďujeme kalište z hutných materiálov, ako je napr. betón a pod., ktorý je tepelne dobre vodivý a studený. Na týchto miestach sústreďujeme potom krmenie, napájanie, intenzívny pohyb vzduchu a moko. To sú momenty, ktoré nútia potom zvieratá na takom mieste močiť a kaliť, pričom dosiahneme súčasne suché a čisté ležisko. Ako vyplýva z obr. 2, zriaďujeme vo výkrmniach ošipaných z hľadiska účelnejšieho využitia mechanizácie pri okraji alebo v strede objektu manipulačnú chodbu a ustajňovacie priestory posúvame potom ku jednej alebo k oboj obvodovým stenám. V tomto prípade už pri výbere a navrhovaní optimálnych materiálových a konštrukčných zoskupení podlahových vrstiev musíme brať do úvahy to, že posunutím ležiska až k obvodovej stene dochádza k zvýšeným tepelným stratám nielen v okrajových ochladzovaných pásoch, ale aj príľahlou obvodovou stenou. Okrem toho musíme brať do úvahy tiež to, že podlaha le

zvieratmi má tiež pôdorysný tvar a dispozičné riešenie objektu. Predĺžovaním pôdorysu do obdialníka sa veľkosť ochladzovanej plochy zväčšuje, približovaním pôdorysu k štvorcu zmenšuje. Z hľadiska dispozičného riešenia je účelné využívať najviac ochladzované okrajové časti podlahy na prevádzkové potreby, kým stredné časti využívame k ustajneniu zvierat.

Pri navrhovaní konštrukcií podláh treba sa riadiť požiadavkami, aby odvádzanie tepla z tela zvierat bolo minimálne a z týchto hľadísk tiež treba navrhovať optimálne materiálové a konštrukčné zoskupenie podlahových vrstiev. Pri voľbe materiálov je potrebné pamätať na to, že hutné materiály (o veľkej objemovej váhe γ) majú veľkú tepelnoakumulačnú schopnosť. Preto, ak tepelnoizolačné stavebné hmoty (o malej objemovej váhe γ) musíme ukladať pod hutnú vodoizolačnú hornú vrstvu, obmedzíme jej hrúbku na minimum (2 až 3 cm). Pretože tepelnoizolačná vrstva je izolantom iba vtedy, ak je suchá, chránime ju z vrchnej strany slabou vrstvou z hutných materiálov a zo spodnej strany proti vzlianiu zemnej vlhkosti vrstvou veľkopórového materiálu (kameň, štrk a pod.). Nadmerné odnímanie telesného tepla môže prichádzať do úvahy pri neodbornom prevedení podláh zvlášť u stavieb pre chov a výkrm ošipovaných, ktoré sú splachované 2—3krát denne vodou a kde zvieratá ležia na podlahe bez podstielky. Podlahy v objektoch pre ustajnenie dobytku, ktorých teploty sme sledovali v podstate pri používaní podstielky, vo všetkých uvedených prípadoch vyhovujú.

Došlo dňa 31. 7. 1963

Literatúra

1. Menšík J.: Niekoľko poznámok o význame hygieny v stájovom prostredí.

При строительстве животноводческих объектов мы встречаемся с самыми большими проблемами производства и применения легких строительных материалов для конструкции полов. При содержании животных в большом количестве мы стараемся ограничивать применение подстилки, причем полы в этих постройках стелим непосредственно на грунт основания.

Измерения, проведенные нами у конструкции полов, чаще всего у нас применяемых, показали, что поверхностная температура (помимо краев при контурных стенах) в зимний период выше температуры прилегающего слоя воздуха. Эти данные необходимо использовать при теплотехнических расчетах животноводческих помещений. В летний период полы, наоборот, являлись как бы аккумулятором тепла. Так как содержание скота с применением подстилки по существу удовлетворяет, следует уделять большее внимание теплоизоляционным способностям пола прежде всего для свиноводов, где животные содержатся на полу без применения подстилки.

Fußböden in Viehstallbauten

Die Mechanisierung der Viehwirtschaft stellt erhöhte Anforderungen auf die Verschleißbeständigkeit, den Ansaugewiderstand u. ä. des Fußbodens. Es müssen deshalb für dieselben dichte und in hohem Maße wärmespeicherungsfähige Materiale benutzt werden.

Beim Stallanlagenaufbau begegnen wir der Fertigung und Anwendung leichter Baumaterialie für Fußbodenkonstruktion als dem größten Problem. Bei Gruppenaufstellung sind wir bestrebt, den Einstreubedarf zu senken, während der Fußboden in diesen Anlagen direkt auf den Baugrund gelegt wird.

Die hierzulande am meisten angewendeten Fußbodenkonstruktionen wurden Messungen unterzogen, welche gezeigt haben, daß die Oberflächentemperaturen des Fußbodens (mit Ausnahme der Randzonen an Peripheriewänden) in Wintermonaten höher sind als die Temperatur der angrenzenden Luft. Diese Erkenntnis ist bei der wärmetechnischen Berechnung der Aufstallungsräume auszunützen. Während der Sommermonate wirken die Fußböden im entgegengesetzten Sinne und können deswegen als Wärmespeicher betrachtet werden. Da sich die Fußböden für die Viehaufstellung mit Einstreuanwendung grundsätzlich befriedigend bewähren, ist es notwendig, größere Aufmerksamkeit den wärmedämmenden Eigenschaften des Fußbodens, besonders in Abferkelställen und Mästereien mit einstreuloser Schweinehaltung zu widmen.

In the constructing of buildings for the housing of animals the greatest problems we have to face concern the production and application of light building materials for the construction of floors. In cases of mass housing of animals we try to limit the use of litter, in which case we lay the floors in these buildings immediately on the foundation.

Measurements carried out with constructions of floors of types used most frequently in this country have shown that their surface temperatures (except the marginal belts along circumferential walls) in winter are higher than is the temperature of the surrounding air. Knowledge of these facts must be applied in thermotechnical calculations regarding constructions for the housing of animals. In the summer period these floors act in the opposite direction, i. e. they accumulate warmth. Although they are on the whole suitable for the housing of cattle with the use of litter, greater attention must be paid to the thermal insulation capacity of floors, and that above all for sties used for the rearing and fattening of pigs, in which the animals are kept on floors without the use of litter.

1. Parametry anglických roštů

		Farma 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Roštová podlaha: délka období použití plocha na 1 krávu (v m²) podlaha pevná — pohyblivá podlaha vodorovná — se sklonem výška nad spodní podlahou (v m)	10 týdnů 3,72 pohyblivá vodorovná 0,76	5 měsíců 3,34 pohyblivá vodorovná 0,84	5 měsíců 5,20 pohyblivá vodorovná 0,36	6 měsíců 2,79 pohyblivá vodorovná 0,36	5 měsíců 3,53 pohyblivá vodorovná 1,83	9 týdnů 3,99 pevná vodorovná 1,07 2,74	3—4 sezóny 3,72 pevná vodorovná 0,25—0,51	4 měsíce 2,23 pevná vodorovná 0,91	4 měsíce 3,34 pevná vodorovná 0,46	4 měsíce 4,18 pevná vodorovná 0,91	18 měsíců 4,18 pevná skloněná 0,46	5 měsíců 3,72 pohyblivá vodorovná 0,30	2 sezóny 2,51 pohyblivá vodorovná 0,46—0,61	7 měsíců 4,64 pohyblivá vodorovná 0,76—1,83	5 měsíců 5,02 pohyblivá vodorovná 0,30—2,44	6 měsíců 4,09 pohyblivá vodorovná 0,61—1,83	3 měsíce 5,20 pohyblivá skloněná 0,23
Rošty: materiál délka v metrech průřez v cm (a náčrt) jednotlivé nebo v panelech mezery v cm známky opotřebení pravidelné čištění	měkké dřevo, dub africké tv																

THE
UNITED STATES
DEPARTMENT OF THE INTERIOR
BUREAU OF LAND MANAGEMENT
WASHINGTON, D. C.

TO THE
SPECIAL AGENT IN CHARGE
LAND OFFICE
SALT LAKE CITY, UTAH

FROM THE
SPECIAL AGENT IN CHARGE
LAND OFFICE
DENVER, COLORADO

SUBJECT: [Illegible]

DATE: [Illegible]

Vliv různých způsobů sklizně na jakost sladovnického ječmene v podmínkách Hané v ČSSR

Влияние разных способов уборки на качество пивоваренного ячменя
в условиях области Гана в ЧССР

Einfluß von verschiedenen Ernteverfahren auf die Braugerstenqualität bei Bedingungen des Haná-Gebietes in der ČSSR

Influence of Different Harvesting Methods on the Quality of Malting Barley in the Conditions Prevailing in the Haná Region of Czechoslovakia

Inž. Zdeněk VOŇKA

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Ředitel ústavu inž. dr. P. Škopík

Úvod

Rozvoj zemědělské výroby v ČSSR je charakterizován přeměnou dřívější malovýroby v zemědělskou velkovýrobu s komplexní mechanizací. Projevilo se to především u obilovin, kde dřívější tradiční způsob sklizně žací vazač—mlátička byl nahrazen dělenou sklizní. Pro její zavedení bylo využito zahraničních zkušen

- c) zvýšení infekce plísněmi,
- d) snížení klíčivosti — u osiva nerovnoměrné vzházení.

Z prací, zabývajících se otázkou doby sklizně (4), vyšší poškození zrna ve vztahu k volnému způsobu sklizně a důsledky poškození na skladování (1, 2, 7, 10) vyplývají tyto poznatky:

Výše mechanického poškození zrna při sklizni je závislá na typu a funkci jednotlivých sklizňových strojů. Při třífázové sklizni byl jasně prokázán vztah mezi mechanickým poškozením a délkou řezanky. Vztah mezi mechanickým poškozením zrna a klíčivostí není jednoznačně komentován. Je podstatně ovlivněn vlhkostí zrna při sklizni a stupněm zralosti porostu.

Účelem předložené práce je zhodnocení různých sklizňových technologií v našich podmínkách a prověření některých kvalitativních vztahů u mechanického poškození zrna.

Část experimentální

Výzkumem jednotlivých sklizňových technologií se u nás zabývá především Výzkumný ústav zemědělské techniky, Řepy u Prahy ve spolupráci se specializovanými ústavy. Oddělení agrochemie Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži se uvedené práce zúčastnilo v období let 1959–1961. V roce 1959 provedlo pouze orientační hodnocení sklizeného zrna z hlediska stupně mechanického poškození ve vztahu k osivové a technologické hodnotě. V dalších letech (1960, 1961) bylo přikročeno k vlastním poloprovozním pokusům na účelovém hospodářství VÚO.

Klimatická charakteristika pokusného místa. Kroměříž leží v nížině Haná, která je charakterizována mí

Byla sledována dělená i přímá sklizeň ječmene (odrůda Valtický) na účelovém hospodářství VÚO v Kroměříži na honu č. 3. Porost byl řádkován řádkovačem ŽŘZ 310 (výška strniště 13,6 cm), nařádkované obilí bylo sklizeno sběrací mlátičkou ŽM 330 a sběrací řezačkou SŘUN (uvolnění zrna 99,6–99,9 %, průměrná délka řezanky 5–9 cm); pořezaná obilní hmota mlácena na upravené mlátičce MAR 90 a HOFHERSCHRANZ (pneumatická doprava). Část porostu byla sklizena přímo žací mlátičkou ŽM 330 a část tradičním způsobem žacím vazačem.

Ročník 1961.

Na účelovém hospodářství VÚO Kroměříž bylo sklizeno 43 ha ječmene dělenou sklizní, z toho 5 ha třífázově. Řádkováno řádkovačem Agrostroj ve dnech 13.–15. 7. (Branišovický) a 19.–22. 7. (Ekonom), výška strniště 14–19 cm. Pro sběr řádků bylo užito sběrací mlátičky ACD a ŽM 330. Při třífázové sklizni bylo sbíráno řezačkou ŽŘZ 42 (2 nože, délka řezanky 32,1 cm, průchodnost 1,56 kg/sec, uvolnění zrna 88,7 %). Pořezaná obilní hmota byla mlácena na mlátičce MAR 90 (průchodnost 0,80 kg/sec). Před vlastní mlátičku bylo zařazeno předseparační zařízení, sestávající z rovinného vytřásadla a čističky, takže řezačkou uvolněné zrna neprocházelo mláticím ústrojím. U mlátičky i předseparačního zařízení byly vzorky pro stanovení mechanického poškození odebrány pouze z předního podílu zrna.

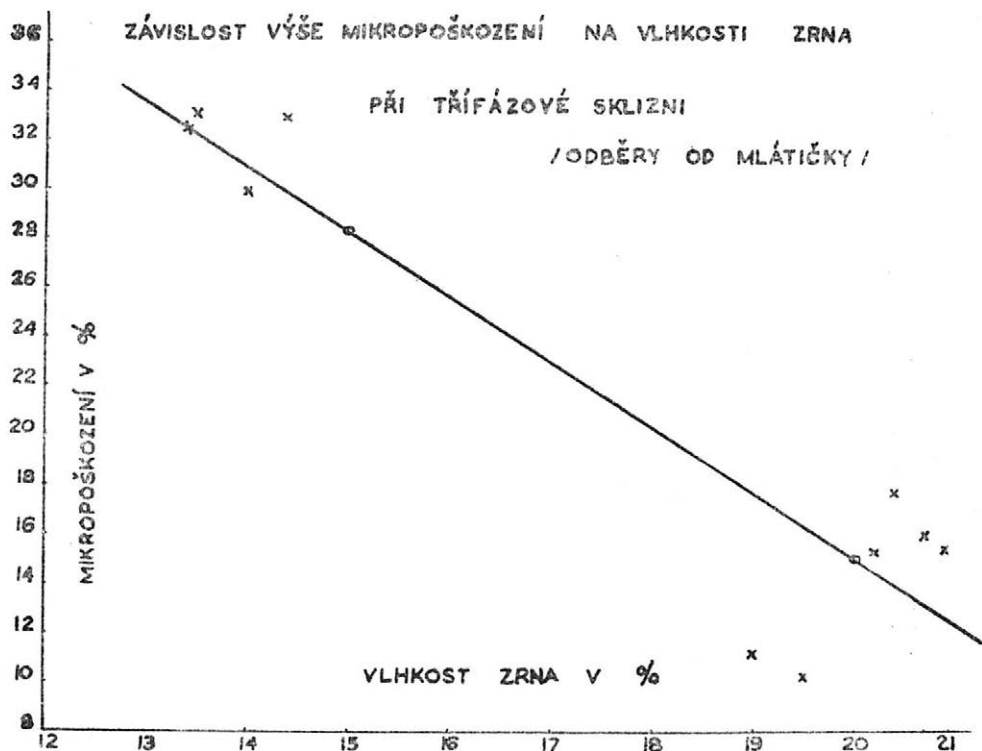
Čtyři typy sběracích řezaček a tři ml

I. Průměrné hodnoty mechanického poškození zrna při jednotlivých sklizňových technologiích, ročník 1960 a 1961 (Kroměříž)

	Odrůda	Vlhkost zrna	Mechanické poškození	
			makro- poškození (zlomky) váhová %	mikro- poškození v %
1960:				
žací vazač — mlátička	Valtický	18,9	0,86	11
přímá sklizeň	Valtický	17,1	0,91	24
dvoufázová sklizeň	Valtický	18,2	0,20	7
třífázová sklizeň	Valtický	18,8	1,30	17
1961:				
dvoufázová sklizeň	Ekonom	16,8	0,29	5
třífázová sklizeň	Ekonom	15,7	0,43	14
dvoufázová sklizeň	Branišovický C	21,2	0,18	7
třífázová sklizeň	Branišovický C	17,6	0,46	22

II. Minimální průkazné ($P = 0,05$) a vysoce průkazné ($P = 0,01$) hodnoty korelačních koeficientů (r). $N = n - 2$ (Hrubý K., Konvička O., 1954)

N	$P = 0,05$	$P = 0,01$
12	0	



Obr. 1.

Literatura

1. Arnold R. E.: The effect of harvest damage on the germination of barley. J. of Agric. Eng. Res., sv. 4, 24-29, 1959. — 2. Čurbanov I. S.: Analiz ispytanií samohodnogo kombajna SK 3 i jeho modifikacij. Traktory i selchozmašiny 3, 13-19, 1958. — 3. Dahse:

жаткой с точки зрения большого повреждения представляет лишь незначительную разницу. Наибольшее механическое повреждение зерна имеет место при трехфазной технологии, причем его степень влияет на тип подборщика-измельчителя.

Было установлено высоко достоверное отрицательное отношение между влажностью зерна и всхожестью, ввиду чего нельзя оценивать степень механического повреждения зерна на основании установленных величин прорастания, энергии прорастания или же всхожести, так как эти величины зависят прежде всего от влажности зерна во время уборки.

Einfluß von verschiedenen Ernteverfahren auf die Braugerstenqualität bei Bedingungen des Haná-Gebietes in der ČSSR

Aus der Bewertung der halbbetrieblichen Versuche in den Jahren 1959—1961 geht hervor, daß die getrennte Ernte (auch während einer außerordentlich niederschlagsreichen Ernteperiode) für die Braugerstenernte vom Gesichtspunkt der mechanischen Kornbeschädigung die geeignetste ist. Die traditionelle Methode, d. h. Garbenbinder-Dreschmaschine und die direkte Ernte mittels eines Mähdreschers weist vom Gesichtspunkt der makroskopischen Beschädigung einen nur geringen Unterschied auf. Bei der Dreiphasen-Technologie wird das Korn am meisten mechanisch beschädigt, wobei die Höhe dieser Beschädigung vom Typ des Sammelhäckslers beeinflußt wird.

Zwischen der Feuchtigkeit und Keimfähigkeit des Korns wurde eine hoch signifikante negative Beziehung festgestellt; aus diesem Grunde kann die Höhe der mechanischen Kornbeschädigung nach den ermittelten Werten der Keimfähigkeit, der Keimenergie, eventuell der Aufgangsfähigkeit nicht beurteilt werden, denn diese Werte sind vor allem von der Feuchtigkeit des Korns bei der Ernte abhängig.

Influence of Different Harvesting Methods on the Quality of Malting Barley in the Conditions Prevailing in the Haná Region of Czechoslovakia

The evaluation of experiments approaching operational scale conducted in the period 1959—1961 shows that the two-stage harvesting method is the most suitable from the viewpoint of mechanical damaging of grain, even if weather conditions are extraordinarily rainy. From the viewpoint of macro

SLOVNÍČEK ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

Technologie sklizně obilovin – II

Čističí mlátička
(nesprávně čistička)
Čistiaca mláfačka

сложная молотилка
Reinigungs-dreschmaschine (Breit-
dreschmaschine)
finishing thresher
batteuse

Automatická mlátička
(nesprávně automat)
Automatická mláfačka

автоматическая молотилка
automatic thresher
batteuse automatique

Mlátička na pořezané obilí
Mláfačka na porezané obilie

молотилка для измельченного хлеба
Häckseldreschmaschine (Häcksel-
drescher)
chopper-thresher, chop thresher

Rozdružovač omlatu
(nevhodně separátor)

сепаратор вороха
Dreschgut-Trennvorrichtung
separating machine, separator
(grain cleaner and grader)

Sběrací lis
Zberací lis

Teplovzdušná (horkovzdušná) sušárna

Teplovzdušná sušiareň

тепловоздушная сушилка

Warmlufttrockner

hot-air dryer

séchoir à l'air chaud

Periodická sušárna (sušárna s přerušovaným provozem)

Periodická sušiareň

сушилка периодического действия

Einsatztrockner

batch dryer

séchoir discontinu

Kontinuální sušárna (sušárna s nepřerušovaným provozem)

Kontinuálna sušiareň

сушилка непрерывного действия

Durchlauftrockner (kontinuierlicher Trockner)

continuous dryer

séchoir continu

Oznámení

SOVĚTSKÁ DOKUMENTACE O PREFABRIKOVANÝCH ŽLABOVÝCH KANÁLECH PRO VÝSTAVBU VELKOPLOŠNÝCH ZÁVLAH

Katedra hydromeliorací VUT v Brně získala úplnou projekční dokumentaci o sovětských prefabrikovaných žlabových kanálech, vypracovanou ústavem GRUZGIZPROVODCHOZ v Tbilisi.

Dokumentace o 4 svazcích výkresů se svým obsahem řadí mezi úplné typové podklady a může být cennou pomůckou našim projekčním a výzkumným ústavům.

Odborníkům je po předchozí dohodě dokumentace přístupná na katedře hydromeliorací v Brně 23, Veslařská 230.

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází jako měsíčník. Celoroční předplatné 120 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 27 45 51-8. 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 vyř

Jak dále zvyšovat celkovou ekonomičnost sklizně veškeré obilní hmoty a snižovat vysokou potřebu ruční práce a finančních nákladů na úklid slámy?

Jak mechanizovat dopravu tekutých a kašovitých krmiv a jejich vydávání do žlabů a krmítek?

Jak zlepšovat zdravotní stav a zvyšovat produkci domácích zvířat ultrafialovým zářením?

Kdy je výhodná a účelná renovace poškozených strojních součástí?

Některé z odpovědí na uvedené otázky přináší

Z E M Ě Ď Ě L S K Á T E C H N I K A č. 3/1964

z jejíhož obsahu uvádíme:

Hora O., Čermák A., Gregor M.: Cesta k zvýšení efektivity sklízecích mlátiček

Blažek J.: Doprava tekutých a kašovitých krmiv potrubím

Haš S.: Systémy pro ultrafialové ozař