

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Mechanizace živočišné výroby

7

ROČNÍK 15 (XLII)
PRAHA,
ČERVENEC 1969
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Rídí redakční rada

Jan Květoň (předseda), ing. Miloslav Adam, ing. Karel Bernhard, ing. Jiří Fiala, CSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Jaroslav Homolka, ing. Karel Joza, doc. Karel Koskuba, CSc., ing. Ján Kuchár, ing. Alfonz Marko, CSc., ing. Vladimír Píša, ing. Vladimír Suchý, prof. ing. Zdeněk Steffl, doc. ing. Miroslav Thér, CSc., prof. ing. Ján Tomovčík, CSc., ing. Alois Vávra, CSc., Josef Višínský, CSc.
Vedoucí redaktor Čeněk Rendl

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

■
Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 120,—

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издаёт Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the agricultural mechanization. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auch dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Prag 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de technique agricole. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

VĚDECKOVÝZKUMNÉ PRÁCE Z ÚSEKU TECHNOLOGIE A TECHNIKY V ŽIVOČIŠNÉ VÝROBĚ

Jedním z odvětví práce Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích je výzkum technologie a techniky v živočišné výrobě; zahrnuje úkoly jak státního, tak i rezortního charakteru. Rozsah výzkumných prací tohoto odvětví zemědělské techniky je značný: prakticky zahrnuje oblast od sklizně pčnin, jejich skladování až po dopravu krmiva do žlabu; dále zahrnuje mechanizace prací ve stájích a řešení linek odstraňování výkalů a jejich manipulace na poli.

Vlastní řešení vědeckovýzkumných úkolů je rozsáhlé a různorodé. Prolínají se práce základního a aplikovaného výzkumu, a to jak technologického, mechanizačního, tak i stavebního charakteru.

Temata předkládaná v tomto čísle věnovaném mechanizaci živočišné výroby samozřejmě nevyčerpávají celé její rozsáhlé odvětví. Jejich výběr pouze charakterizuje některé úseky živočišné výroby se snahou ukázat na problematiku řešení, metody práce a dosažené výsledky.

První z předkládaných prací (V e l e b i l) se zabývá statkovými hnojivy; klade důraz na vypracování takových podkladů, které jsou rozhodující nejen pro konstrukci strojů a zařízení, ale i pro vlastní projektovou a stavební činnost. Těžiště práce spočívá, vzhledem k aktuálnosti řešené problematiky, ve výzkumu bezstelivových provozoven, kde manipulace s kašovitým hnojem vyžaduje zcela odlišnou technologii jak ve stáji, tak i na poli.

Oblast zemědělské techniky klade v poslední době velký důraz na zemědělskou výstavbu. Práce L. D o m a n s k é h o, která se zabývá stanovením metod a ověřováním rozměrů pro výstavbu boxových stájí, je právě tohoto zaměření. Výsledky řady experimentálních prací a provozních ukazatelů plně respektují zootechnické a zoohygienické požadavky a stávají se podkladem pro vlastní projektovou činnost zemědělských architektů.

Další předkládané práce vycházejí z výsledků státního úkolu „Výzkum komplexní mechanizace a automatizace linek pro krmení skotu“. Z této široké oblasti jsou vybrány některé problémy, sice menšího rozsahu, ale pro komplexní řešení velmi významné.

Je to především práce J. S o u h r a d y „Využití vybíračů ve věžích“. Při využívání vybíračů siláže z věží jsou rozhodující ekonomické aspekty. Z hlediska nákladů na vybírání krmiva z věží je zvlášť významná možnost zvyšování využití vybíračů. Roční využití vrchního vybírače činí při nasazení v jedné věži pouze 60 hodin. Uspádnutím jeho přesunu v baterii věží lze počítat s využitím vybírače přibližně ve třech věžích, a tím snížit investiční a přímé náklady na jejich provoz.

V dalším příspěvku (V e g r i c h t, R u m l) se posuzuje vliv silážní vybírací frézy a metače na následnou kvalitu siláže. Na základě mikrobiologických rozborů různě odebraného materiálu bylo prokázáno, že při použití metače do-

cháží k silné aeraci siláže, a tím k velmi rychlému růstu kvasinek a nepříznivých skupin mikrobů. Tak dochází k rychlé degradaci a destabilizaci siláže. Na základě těchto experimentálních prací se při technickém řešení doporučuje zařazovat do linky po silážní fríze mechanický dopravník.

Poslední příspěvek pojednává o možnostech uplatnění věžových sil při konzervaci kukuřičného zrna v objektech pro chov a výkrm prasat v oblastech s převládající produkcí kukuřice (V e n k r b e c). V těchto oblastech má zkrmování kukuřičného zrna dlouholetou tradici. V práci jsou shrnuty výsledky provozních pokusů s mechanizovaným skladováním kukuřičného zrna s vyšší vlhkostí a posouzeny možnosti uplatnění základních technologických zařízení k zpracování a distribuci krmné dávky s obsahem kukuřičného šrotu pro prasata.

Výběr článků z úseku technologie a techniky živočišné výroby chce ukázat a charakterizovat náplň prací řešených ve výzkumu, seznámit s dosaženými výsledky a podtrhnout jejich význam pro zemědělskou praxi.

Ing. Miloslav V e l e b i l, CSc.
vědecký redaktor čísla

■ Bezstelivové provozovny se v poslední době začínají uplatňovat jako progresivní technologie chovu skotu. Jejich předností je úspora práce při podestýlání a zjednodušení manipulace s hnojem ve stáji při jeho odstraňování. Tyto skutečnosti potvrzují údaje v tabulce I, která porovnává potřebu času na práci s hnojem a podestýlkou v hlavních systémech ustájení.

I. Potřeba času na práci s hnojem a podestýlkou při hlavních systémech ustájení (v min na kus a den) — předpokládaný trend vývoje

Způsob ustájení		1970	1980
Vazné stáje:	odstraňování hnoje	1	0,7
	podestýlání	0,5	0,5
	celkem	1,5	1,2
Volné stáje:	zpevněné plochy	0,5	0,4
	podestýlání	0,5	0,5
	vyklizení z leháren	0,2	0,2
	celkem	1,2	1,1
Bezstelivové stáje:	zpevněné plochy	0,5	0,4
	podestýlání	0	0
	celkem	0,5	0,4

Bezstelivové stáje ovšem nelze jednoznačně všude prosazovat. Jako v každé zemědělské technologii je nutno vycházet z daných podmínek zemědělského závodu; u bezstelivových stájí je třeba navíc vycházet z celého systému hospodaření farmy a ustájení řešit na vazbu rostlinné výroby. Kromě komplexních technologických otázek je nutno vyřešit a stanovit některé základní ukazatele, které jsou rozhodující nejen pro vlastní výstavbu a mechanizaci, ale i pro technologii.

STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH PROVOZNÍCH PARAMETRŮ

K stanovení technologických a technických linek je nutno nejdříve určit řadu ukazatelů. Jde např. o stanovení denní produkce výkalů v jednotlivých typech stájí, rozbor vlastností dopravovaného materiálu, vztah hmoty k zvolenému mechanizačnímu prostředku apod. Tyto ukazatele bylo nutno stanovit většinou experimentálně, a to buď vlastními pokusy, popř. aplikací výsledků zahraničních expertů na naše podmínky.

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VÝKALŮ A MOČE U SKOTU

Množství výkalů a moče je závislé jak na sušině, tak i na množství vody, které zvířata vyloučila. Jedna VDJ přijme denně podle plemene, váhy a užitkovosti 10 — 18 kg sušiny. Z toho vyloučí ve výkalech cca 38 % a v moči 8 %, což odpovídá pěti, resp. jednomu kg. V ročním průměru připadne tedy na 1 VDJ a den 33 kg výkalů o sušině 15 % (tab. II). Tyto údaje uvádějí Thum (1965), Lehmann (1965), Lommatzsch (1965).

II. Množství výkalů a hnoje na 1 VDJ a den

Druh exkrementů a způsob ustájení	Množství kg	Průměr kg
Výkaly	25—40	33
Moč	10—30	17
Kejda bez vody	30—75	50
Čerstvý hnůj: krátké stání	30—65	40*
střední stání	35—30	45*
boxová stáj	27—44	35*
hluboká podestýlka	38—75	60*

* Bez odvedené močůvky

Naproti tomu někteří autoři uvažují produkci výkalů pod 30 kg na kus a den (Duchon — 1949, Sladovník — 1965). Denní produkce výkalů skotu byla zjišťována experimentálně. Vycházelo se z typu zvířat chovaných v našich podmínkách, z druhu krmení a roční doby krmení. S přihlédnutím k požadovaným účelům výpočtu (konstrukce odplavovacích kanálů, kapacita jímek aj.) lze maximální denní produkci výkalů u skotu stanovit ze vztahu

$$g_{max} = 35 \quad (\text{kg/den}) \quad (1)$$

U skotu dánského plemene, který je drobnějšího typu, je produkce výkalů o 14 % nižší.

K produkci výkalů nutno ještě připočítat denní produkci moče. Na základě experimentálních výsledků možno stanovit, že denní produkce moče činí asi 40 — 50 % denní produkce výkalů. Maximální denní produkci moče lze tedy stanovit ze vztahu

$$m_{max} = 15 \quad (\text{kg/den}) \quad (2)$$

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VÝKALŮ V ROŠTOVÝCH STÁJÍCH

Je-li produkce výkalů g od jednoho kusu na 1 VDJ a den

$$g = 35 \quad (\text{kg/den})$$

pak platí

$$g = g_v + g_n \quad (\text{kg/den})$$

kde: g_v — produkce výkalů na výběhu na 1 VDJ a den (kg)

g_n — produkce výkalů ve stáji na 1 VDJ a den (kg)

Pro další způsoby ustájení je denní množství výkalů, vyprodukovaných od 1 VDJ, rovno celkovému množství, které je nutno denně odstranit z boxových stájí:

$$g = g_b \quad (\text{kg/den})$$

nebo z podroštových prostorů ve stájích roštových:

$$g = g_r \quad (\text{kg/den})$$

kde: g_b — produkce výkalů v boxových stájích na 1 VDJ a den (kg)

g_r — produkce výkalů v roštových stájích na 1 VDJ a den (kg)

Produkce výkalů v roštových stájích byla získána experimentálně a podle způsobu stavebního uspořádání vyplývá ze vztahů:

$$g_v = 8 \quad (\text{kg/den}) \quad (3)$$

$$g_t = 15 \quad (\text{kg/den}) \quad (4)$$

$$g_k = 12 \quad (\text{kg/den}) \quad (5)$$

$$g_s = 1 \quad (\text{kg/den}) \quad (6)$$

$$g_{ch} = 34 \quad (\text{kg/den}) \quad (7)$$

kde: g_v — produkce výkalů na výběhu

g_t — produkce výkalů v lehárně roštových stájí

g_k — produkce výkalů na krmištových roštích

g_s — produkce výkalů na krátkém stání

g_{ch} — produkce výkalů na roštové chodbě (stáj je bez výběhu)

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VÝKALŮ V BOXOVÝCH STÁJÍCH

Boxové stáje jsou prakticky stáje volné při současné snaze snížit potřebu podestýlky na minimum. Z hlediska produkce výkalů se proti volným stájím zvětšuje podíl výkalů na zpevněných plochách. Čisté výkaly se shromažďují jednak ve výběhu, jednak na manipulační hnojné chodbě. Vlastní lože, kde zvířata odpočívají, je zkrácené, takže převážná část výkalů spadne na hnojnou chodbu. Na základě výsledků pokusů platí pro denní produkci výkalů na boxech:

$$g_L = 1 \quad (\text{kg/den}) \quad (8)$$

Denní produkce výkalů v boxové stáji tedy závisí na stavební dispozici, napojení na výběhy, na dojírnu, event. na krmírnu. Tyto vztahy lze odvodit z rovnic (3) až (7).

OBSAH ŽIVIN A ÚČINNOST VÝKALŮ

V nezředěných výkalech skotu (tab. III) je poměrně velké množství dusíku a draslíku. Naproti tomu obsah kyseliny fosforečné je malý. Obsah dusíku v nezředěných výkalech kolísá podle druhu krmiva, zvířat apod. Obecně lze počítat s 0,4 %. Pouze asi 20 % N ve výkalech je snadno rozpustných, největší jeho část je vázána v těžko rozpustných substancích. N v moči má jako minerální hno-

III. Obsah živin ve výkalech skotu v % celkové hmoty (podle Beinert - Sauerlandta)

Druh exkrementů	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Výkaly	0,30	0,28	0,13
Moč	0,74	0,01	1,69
Poměr výkalů : moči 2 : 1	0,45	0,19	0,63

jivo stejný účinek jako N v ledku. Abychom v značné míře zamezili ztrátám N, musí být výkaly zapraveny do země buď s velkým množstvím vody, nebo ihned po rozstříku. Zůstanou-li ležet na povrchu půdy a vysychají, může dojít ke ztrátě až 90 % N.

Kyselinu fosforečnou lze využít až na dvě třetiny. Protože je množství kyseliny fosforečné ve výkalech nepatrné, nutno při používání kašovitých výkalů ke hnojení vyrovnávat tento nedostatek minerálními přísadami. Pro ornou půdu se doporučuje 30–40 t ha⁻¹ nezředěných výkalů. To odpovídá množství chlévské mrvy 20–25 t ha⁻¹. Na loukách a pastvinách lze použít až 60 t ha⁻¹. Zde ovšem musí dojít k zředění vodou v poměru 1 : 3, aby se zabránilo spálením a ztrátám N.

FYZIKÁLNÍ A MECHANICKÉ VLASTNOSTI VÝKALŮ

Fyzikálně mechanické vlastnosti mají pro technické řešení bezstelivových provozoven velký význam. Musíme vzít v úvahu, že hnůj lze v některých případech považovat za tekutinu, v jiných za sypkou nebo pevnou hmotu; ve většině případů rozhoduje obsah sušiny. Není však charakteristickým znakem. Např. výkaly o sušině 16 % mohou mít vlastnosti tekutiny, zatímco směs výkalů slámy a moče skladované v jímce mohou mít při stejné sušině vlastnosti sypké hmoty. Podstatou pro fyzikální vlastnosti hnoje je druh jeho částí a viskozita.

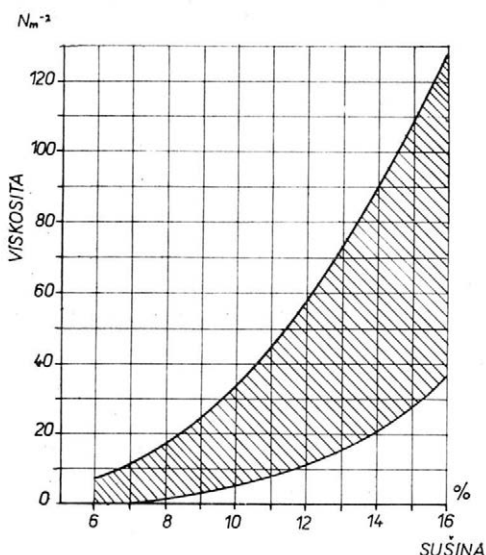
Na základě výsledků výzkumných prací (Thum — 1965, Lehmann — 1965, Lommatzsch — 1965) nelze přesně stanovit fyzikálně mechanické vlastnosti kašovitých výkalů. Zatím jsou pouze rozpracovány některé základní ukazatele a orientační hlediska. Při denním množství podestýlky 1 kg na 1 VDJ má hnůj vlastnosti sypké hmoty v tom případě, je-li odváděna moč, a pak vytváří volně ložený hromadu na hnojišti. Zůstává-li moč v hnoji, může při vlhkém počasí docházet k roztékání. Podestýlá-li se méně než 0,5 kg na 1 VDJ, nevytváří hnůj stabilní hromadu; přijal vlastnosti plastické hmoty a z hnojiště odtéká. Výkaly s malým podílem zbytků krmiv nebo podestýlky bez vody a moče mají vlastnosti plastické hmoty. Je-li v nich obsažena moč, nebo přidává-li se do nich

moč či voda, nabývají vlastnosti tekutiny. Charakteristickým znakem pro výkaly s plastickými vlastnostmi je bod tečení, resp. jeho počáteční hodnota. Tato hodnota udává, jakého suvného napětí je třeba, aby byla překonána pružnost výkalů a začaly téci. Suvné napětí se označuje δ a má rozměr $N\ m^{-2}$.

Pro čisté výkaly bez přidání vody o obsahu sušiny 12–13 % se vyžaduje suvné napětí 5–20 $N\ m^{-2}$. Tyto hodnoty vysvětluje následující příklad:

Nasype-li se několik kg výkalů na horizontální desku, vytvoří se kužel s bočním sklonem 5–10°. Zředí-li se výkaly vodou na sušinu 8 %, vytvoří se rovná hladina tekutiny, K stanovení těchto závislostí slouží graf na obrázku 1.

Znovu se zdůrazňuje, že neexistuje přímá závislost mezi sušinou a reologickými vlastnostmi výkalů. Sušina se volí jako porovnávací měřítko pouze proto, že je v praxi snadno zjistitelná a je názorná. Vedle reologických vlastností výkalů existuje ještě řada jejich dalších vlastností. Pro technické řešení bezstelivových provozoven však nemají rozhodující vliv. Hodnoty sušiny a hustoty výkalů kvašeného hnoje jsou uvedeny v tabulce IV.



1. Závislost viskozity na sušině u kašovitých výkalů

IV. Sušina a hustota hnoje

Druh exkrementů	Sušina %	Průměrná sušina %	Hustota $t\ m^{-3}$
Výkaly	12–18	15,0	0,85–1,03
Moč	3–7,5	4,5	1,01–1,03
Kejda bez vody	9–14	11,5	0,90–1,03
Kvašený hnůj	17–24	21,5	0,70–1,05

MĚRNÁ HMOTNOST VÝKALŮ

K stanovení kapacity jímek je nutno mimo denní produkci výkalů a moče znát jejich měrnou hmotnost ($kg\ m^{-3}$). Měrná hmotnost značně kolísá, závisí zejména na sušině. Vzhledem k velkému podílu vody uvádějí někteří autoři produkci výkalů z bezstelivových provozoven v litrech. Ve většině literárních pramenů se však počítá s měrnou hmotností, a to tak, že maximální hodnota se uvažuje již jako určitá rezerva podle vztahu

$$\gamma_{max} = 1000 \quad (kg\ m^{-3}) \quad (9)$$

NĚKTERÉ ZVLÁŠTNOSTI ODSTRAŇOVÁNÍ VÝKALŮ PŘERONEM

Způsob odstraňování výkalů přeronom má proti jiným způsobům jejich odkluzu v bezstelivových provozovnách některé přednosti.

a) Výkaly se pohybují bez přidávání vody. Výjimkou je jednorázové malé nadržení vody v kanále před uvedením do provozu.

b) Vyplavovací kanál je jednodušší a také levnější než kanály při jiných odplavovacích systémech. Profil kanálu je obdélníkový.

c) Provoz kanálu prakticky nevyžaduje pracovní náklady.

d) Nebylo zjištěno tvoření škodlivých plynů ani nepříjemný zápach jako u jiných systémů.

Nevýhody odstraňování výkalů přeronom spočívají zejména v malé pracovanosti tohoto systému a zatím v malých provozních zkušenostech. I když někteří autoři počítají s délkou vyplavovacích kanálů 30 — 50 m, uvádí na druhé straně řada pramenů jako spolehlivou maximální délku kanálu 20 m.

$$L_{\max} = 2000 \quad (\text{cm}) \quad (10)$$

Princip dobré funkce vyplavovacího systému spočívá ve využití fyzikálních vlastností tekutého hnoje; hrubší a pevné částice píce plavou v horní vrstvě a jemně tekoucí částice se shromažďují ve spodní části a tvoří dobrou kluznou vrstvu. Proto se před obsazením stáje napustí trochu vody do kanálu. Výška vodní hladiny sahá do výšky hrazení 8 — 20 cm. Jakmile se výkaly a moč dostanou do kanálu, stoupá hladina výkalů tak dlouho, až vrchní vrstva výkalů přepadne přes hrazení. Zatímco kapalně částice zůstávají ve spodní části, pevné částice se pomalu pohybují k výtokovému otvoru, přičemž v hnoji vznikne přirozený spád k odtoku kanálu.

Vyplavovací kanál se buď zřizuje bez spádu, nebo dokonce s opačným spádem

$$s_p = 0 \text{ až } -0,5 \quad (\%) \quad (11)$$

Hmota si vytvoří vlastní spád (2 — 4 %), po kterém se výkaly dostávají do pohybu. S přibývajícím plněním kanálu exkrementy odtéká až 10 cm silná vrstva tekutého hnoje do výtoku kanálu. Čím je hnůj pevnější, tím je větší spád. Spád hmoty ovlivňuje hloubku kanálu. Jako minimální hloubka se doporučuje 60 cm, a to na délce do 10 m. Čím je kanál delší, tím musí být hlubší, jinak by výkaly v důsledku svého vlastního spádu na konci kanálu stoupaly až k roštům.

Vztah mezi délkou, hloubkou a šířkou kanálu vyjadřuje tabulka V.

V. Vztah mezi délkou a hloubkou kanálu

Délka kanálu cm	Hloubka kanálu cm	Šířka kanálu cm
1000	60	80
1500	68—70	80
2000	75—80	80
2500	83—90	80
3000	91—98	80
5000	100	90

Sestaveno podle pramenů NSR, NDR a Holandska

Šířky kanálu okolo 80 cm jsou optimální. V literatuře jsou uváděny i kanály se šířkou 3 m, které fungují dobře (tyto kanály mají ovšem ve dnu přidavné stupně).

Šířka kanálu nemá ovšem tak rozhodující význam jako vztah délky k jeho hloubce.

U výtokové strany kanálu je tzv. hrazení. Účelem hrazení je zadržet minimální výši tekuté hladiny (aby docházelo k lepšímu skluzu výkalů). Hrazení je provedeno:

- pevnou betonovou zarážkou ve tvaru klínu,
- nízkou betonovou (cihlovou) zarážkou ve tvaru desky,
- odnímatelným dřevěným nebo plechovým hradítkem, které se pohybuje ve drážkách.

Výška hrazení:

$$v_H = 8 - 20 \text{ (cm)} \quad (12)$$

příčemž u případu

$$a) \quad v_{Ha} = 8 - 20 \text{ (cm)} \quad (13a)$$

$$c) \quad v_{Hc} = 15 - 20 \text{ (cm)} \quad (13b)$$

Ke spojení kanálu s jímkou lze použít kanálu o stejném profilu jako má vyplovací kanál, nebo lze použít potrubí. U přeronového systému se výhradně používá kanálu s pravoúhlým profilem.

Jde-li o stavební dispozici s jímkami umístěnými v krátkých vzdálenostech, použije se i v tomto případě dopravy výkalů přeronom. Při větších vzdálenostech se pro dopravu výkalů v kanále použije mechanizačního zařízení, obvykle mechanické lopaty. V obou případech je nutno počítat s minimální hloubkou sběrného kanálu z hlediska dispozice vyplovacího kanálu. Použije-li se ve sběrném kanálu dopravy přeronom, je nutno k vlastní hloubce kanálu přičíst ještě hloubku 35 cm (tab. VI).

Při použití mechanické lopaty platí pro hloubku sběrného kanálu

$$H_{sk_{\min}} = 40 \text{ (cm)} \quad (14)$$

při vyhrnování dvakrát denně.

VI. Vztah mezi délkou a hloubkou u sběrného kanálu

Vztah mezi délkou a hloubkou u sběrného kanálu	
Délka kanálu cm	Hloubka kanálu cm
1000	85
1500	105
2000	115
3000	125

ZÁKLADNÍ ÚDAJE K STANOVENÍ KAPACITY JÍMEK

Rozměry jímky závisí na počtu zvířat, denní produkci výkalů a moče a na minimální době skladování. To závisí na místních podmínkách, klimatu a organizaci, zejména pak na struktuře polní výroby a schopnosti rostlin přijímat kašovitý hnůj.

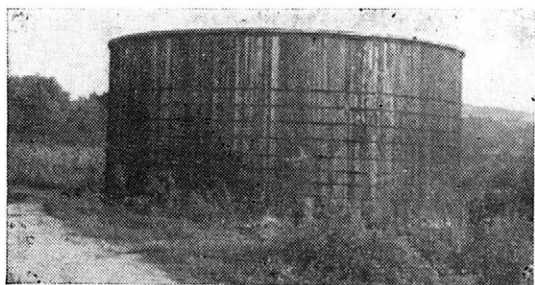
Podle výšky výtoku kanálu se jímky staví níže než je výtok kanálu. Je-li nutno jímku postavit výše než kanál, musí se vybudovat tzv. předjímka — manipulační jímka. V té se hnůj promíchává a přečerpává do sběrné hlavní jímky. Předjímka slouží při vyprazdňování hlavní jímky a plnění vozů. Kapacita předjímky se počítá na jeden týden.

Podle tvaru rozlišujeme jímky kruhové a hranaté. Kruhové jímky jsou všeobecně levnější než hranaté. Budují se jako válcové nádrže umístěné nad zemí nebo částečně zapouštěné pod úroveň terénu. Výrobci ocelových věží na senáž rozšiřují svůj výrobní sortiment na ocelové válcové nádrže — kruhové jímky. V porovnání s hranatými, nadzemními i podzemními jímkami a s betonovými kruhovými jsou ekonomicky velmi výhodné, přesto, že se k jejich investičním nákladům musí připočítat i investiční náklady na vybudování tzv. předjímky.

Průměr kruhových jímek bývá zpravidla $d_j = 6$ m nebo $d_j = 9$ m. Výška jímek zhruba $h_j = 6$ m nebo $h_j = 9$ m. Většinou se volí tento poměr výšky k šířce

$$h_j : d_j = 1 : 1 \quad (15)$$

V zahraničí však existují válcové jímky jak o velkém průměru, tak i o malé výšce. Např. průměr 16 m a výška 2 m (Alfa Laval). Rozhodující pro výšku věže je však výkon používaného čerpadla. V poslední době se hodně rozšiřují nadzemní kruhové jímky dřevěné (obr. 2).



2. Nadzemní kruhová dřevěná jímka na výkaly

Kapacita jímek při přeronomém způsobu odklizu a skladování se stanoví z denní produkce výkalů a moče 50 kg ($35 + 15$) při měrné hmotnosti 1000 kg m^{-3} .

Doba skladování v závislosti na počtu ustájených zvířat je uvedena v tabulce VII.

Kapacita předjímky — manipulační jímky se stanoví podle tabulky VIII.

VII. Kapacita jímek při přeronomém odklizu výkalů v m^3

Počet VDJ	Doba skladování			
	2 měsíce	3 měsíce	4 měsíce	6 měsíců
100	300	450	600	900
200	600	900	1200	1800
300	900	1350	1800	2700
400	1200	1800	2400	3600
500	1500	2250	3000	4500
600	1800	2700	3600	5400

PERIODIČNOST VYSKLADŇOVÁNÍ VÝKALŮ

Periodičnost vyskladňování výkalů závisí v prvé řadě na soustavě hospodaření v polní výrobě. Návaznost polní výroby, resp. hnojení kašovitými výkaly, je zatím obecně nepropracována a v mnohých stájích s bezstelivovým provozem způsobuje provozní potíže.

Podle zkušeností z velkovýrobních podmínek, získaných v posledních třech letech, je nutno kombinovat stáje s podestýlkou a stáje bez podestýlky. Jed-

nak lze využít tekutých výkalů v polních osevních postupech, a dále bude účelné začlenit v okolí střediska živočišné výroby i část pozemků do pícninových osevních postupů. K hnojení výkaly se využije i část trvalých travních porostů.

Účinek hnojení tekutým hnojem se podle výzkumných údajů projevuje na okopaniny a obiloviny příznivě.

VIII. Kapacita předjímky

Počet VDJ	m ³
100	40
200	80
300	120
400	160
500	200
600	240

ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA MECHANIZAČNÍ PROSTŘEDKY

MECHANICKÁ LOPATA

Ve sběrném kanálu se na shrnování výkalů převážně používá mechanická lopata. Z teoretických rozborů a praktických zkoušek lopat u nás i v zahraničí byly získány některé rozhodující ukazatele jak pro technologii, tak pro konstrukci, které lze shrnout:

a) Charakteristika dopravovaného materiálu: výkaly o obsahu 75 — 90 % vody.

b) Rychlost: 1,5 — 9 m min⁻¹.

c) Výkonnost: maximální náběr 1000 kg.

d) Příkon: od 5 kW.

Předpokládá se použití lopaty běžného provedení, která se skládá z elektrického motoru, navijáku, lana a vlastní lopaty (ev. více lopat). Výhledově lze použít lopatu křídlovou (obr. 3), která se při zpětném nepracovním pochodu zavře podél tažného lana. Těchto křídel je možno na lano umístit několik.

ČERPADLO

Na čerpadla jsou kladeny četné požadavky. To však neznamena, že celé vyklizení musí být závislé jen na čerpadlech. I nejlepší čerpadlo může dopravovat jen to, co je k němu přivedeno, a jeho výkon závisí hlavně na přípravě



3. Křídlová lopata na odklizení výkalů

čerpaného materiálu. Dostanou-li se před ústí nasávacího otvoru chuchvalce, přestane pracovat i to nejlepší čerpadlo.

Z toho vyplývá první požadavek na konstrukci: před nasávací ústí čerpadla umístit řezací zařízení. V současné době přicházejí v zahraničí na trh čerpadla, která pracují ještě při 18 % sušiny čerpaného materiálu. Dřívější typy čerpadel pracovaly spolehlivě s materiálem okolo 12 % sušiny. Moderní typy čerpadel splňují spolehlivě i funkci míchání tekutiny.

Požadavky na čerpadlo lze tedy obecně shrnout takto:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| a) dopravní výška | 10 — 12 m, |
| b) výkon | 4000 — 5000 l min ⁻¹ , |
| c) materiál o sušině | 15 — 18 %, |
| d) požadavek na promíchávání materiálu, | |
| e) před ústí čerpadla umístit řezací zařízení. | |

PROSTŘEDKY ROZVOZU

Tekutý hnůj lze dopravovat buď kontinuálně pomocí potrubí, nebo přerušovaně pomocí cisternového vozu. V prvním případě jde prakticky o tzv. kejdovací systém. Tento způsob je omezen jen na některé druhy hospodářství, zejména pak pro horské oblasti.

Výhody vyvážení tekutého hnoje potrubím:

- použití na svazích,
- možnost vyvážení za jakéhokoli počasí.

Nevýhody tohoto systému:

- nutnost vybudovat velké jímky,
- značná potřeba práce,
- omezené použití.

Větší možnost použití má tedy rozvoz výkalů po ose. Cisternové vozy na vyvážení tekutého hnoje lze rozdělit od těchto skupin:

- cisternové vozy s rozmetadlem (obr. 4),



4. Rozmetadlo kašovitých výkalů

- cisternové vozy s čerpadlem,
- cisternové vozy s kompresorem (sací a tlakové).
- cisterny vakuové (podtlakové).

Všechny uvedené skupiny cisternových vozů jsou u nás zastoupeny tuzemskými nebo dováženými výrobky. Vhodnost jejich použití ukazuje tabulka IX.

IX. Použití zařízení na vyvážení tekutého hnoje

Zařízení na vyvážení hnoje	Příkon	Funkční jistota při % sušiny			
		4	8	12	16
I. Potrubní systém	20 k el. motor s pístovým nebo rotačním čerpadlem	vhodný dobře	vhodný podmíněně	vhodný špatně	vhodný špatně
II. Vyvážení cisternou					
cisterna (3000 l)	traktor od 30 k	vhodná podmíněně	vhodná špatně	vhodná špatně	vhodná špatně
Odstředivá cisterna s míchacím zařízením	traktor od 30 k	vhodná dobře	vhodná dobře	vhodná dobře	vhodná dobře
Cisterna (3000 l) s čerpadlem	traktor od 30 k	vhodná dobře	vhodná dobře	vhodná špatně	vhodná špatně
Podtlaková cisterna	traktor od 30 k	vhodná dobře	vhodná dobře	vhodná dobře	vhodná špatně
Cisterna se šnekovým čerpadlem	traktor od 30 k	vhodná dobře	vhodná dobře	vhodná dobře	vhodná špatně
Odstředivé rozmetadlo	traktor od 35 k	vhodná špatně	vhodná podmíněně	vhodná dobře	vhodná dobře

Z Á V Ě R

Výsledky získané buď experimentálně nebo aplikací zahraničních prací jsou základními ukazateli pro technické řešení bezstelivových provozoven. Lze je však považovat za ukazatele, které je nutno dále zpřesňovat a propracovávat. Jde zejména o fyzikálně mechanické vlastnosti kašovitých výkalů, propracování základních technických údajů jak mechanizačních, tak i stavebních při odstraňování výkalů ve stáji, technické řešení skladovacích jímek a technologie prací s kašovitými výkaly na poli. To konečně potvrzuje i současný stav řešení u nás i v zahraničí.

Došlo dne 28. 4. 1969

Literatura

- ANEMA P., 1964, Mechanisatie van de mestafvoer (Mechanizace odklízování chlévské mrvy). De Boedrij, 48 : 2838.
 ANEMA P., 1964, Snelle opgang van het drijfmeststelsel. De Boedrij, 48 : 28.
 ANSORGE H., KÜHN G., 1965, Strohlose Haltung von Rindern auf Gummimatten. Die Deutsche Landwirtschaft 16 : 39.

- BABINSZKY M., 1954, Üzemen belüli szállítások szervezése. Agrártudomány, 12 : 368-373.
- BEINERT - SAUERLANDT, 1951, Der wirtschaftseigene Dünger. Parey-Verlag Berlin.
- BERGLUND S., 1965, Ustrojstvo polov i navozoprijemnyh kanalov v korovnikach. Seľskoje chozjajstvo za rubežom. Životnovodstvo, 3 : 66.
- BLANKEN, G., 1964, Kotrostformen und ihre technischen Eigenschaften. Der Tierzüchter 16 : 560.
- BLANKEN G., 1964, Der Schwemmkanal-Ausbildungen und Abmessungen. Der Tierzüchter 16 : 813.
- BLANKEN G., 1964, Entmistungsanlagen für Flüssigmist. Landtechnik, 18 : 678-681.
- BLAŽEK J., 1958, O nabírání chlěvské mrvy. Sborník ČSAZV - Mechanizace a elektrifikace zemědělství, 1 : 27-34.
- COMBERG G., 1965, Das Stallklima als Leistungsfaktor in der Tierhaltung. Der Tierzüchter 17 : 81.
- ČVANČARA J., 1965, Zemědělská výroba v číslech. Praha SZN.
- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin v zemědělství. Praha.
- FIALA J., VENKRBEC L., URBAN J., 1959, Zařízení pro odklizení hnoje z hlubokých stání s horizontálním pracovním pohybem. Sborník ČSAZV - Zemědělská technika, 1 : 37-48.
- FÖRSTER A. E., 1953, Amerikanische Versuche mit der Offenstallhaltung. ALP Mitteilungen, 4 : 44.
- HAMMER W., RÜPRICH W., 1962, Bedeutung und Anlage von Spaltenböden in Viehställen. Bauen auf dem Lande 13 : 17.
- HANSEN K., 1957, Staldgodningsspredereens anvendelighed. Landbo Nyt, 10 : 521-525.
- HAUPTMAN J. a kol., 1962, Velkovýrobní technologie chovu skotu. Praha.
- HECKL R., 1952, Güllewirtschaft in Österreich. Tagungsberichte der DAL 59 : 123.
- HENNIG A., 1967, Erfahrungen mit der Fließkanalentmistung. Dtsch. Agrartechnik, 6 : 267-270.
- HOENRAET I., 1965, L'enlèvement des déjections par le système à déversement continu. Gembloux, C. E. D. T.
- LEHMANN R., 1965, Die Lagerung des Stalldunges als Kegel. Die Deutsche Landwirtschaft 16 : 95.
- LINN A., 1967, Whipping the manure problem. Farm. Quart. 21, 6 : 56-59, 115-116.
- LOMMATZSCH R., 1965, Ein Versuchsstall für Rinder mit Treib- bzw. Schwerkraftentmistung. Dtsch. Agrartechnik, 10 : 450-451.
- LUCAS N. G., 1965, Effluent Disposal Systems in Sweden. Farm Mechanization, 10 : 34-36.
- MYSLIVEC V., 1957, Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha ČSAZV.
- POELMA H. R., RIJKENBARG G. J. H., 1964, Mestafvoersystemen. Institut voor Landbouwbewerksgebouwen, Publikatie No 25, Wageningen.
- SLADOVNÍK K., 1965, Technologie provozu bezsteliového ustájení skotu v zemědělských závodech v zahraničí a v ČSSR. Zem. tech. 10 : 623-633.
- TILLEY M. F., 1965, Handling manure from cubicles. Farmbuildings, 8 : 27-29.
- THUM E., LEHMANN R., LOMMATZCH R., 1967, Mechanisiertes Entmisten von Rinderställen. VEB BERLIN.
- THURM R., SCHRÖDER E., 1965, Der Häckseltransport im Bereich der Innenwirtschaft. Deutsche Agrartechnik 15, 40.
- VELEBIL M., 1965, Experimentální zjišťování některých parametrů pro výpočet technologických linek. vyklizení hnoje z lehárny volných stájí. Zem. tech. 7 : 403-415.
- VELEBIL M., 1963, Mechanizované procesy při odstraňování hnoje z volných stájí. Kandid. práce. VÚZT Praha.
- ZINKE R., 1967, Homogenisierung von Gülle mit einem Blattrührwerk. Deutsche Agrartechnik, 6 : 270-273.
- ZINKE R., 1966, Untersuchungen an Homogenisierungseinrichtungen für Gülle. Institut für Landtechnik der Karl-Marx-Universität, Unveröffentlichtes Manuskript.

Анализ основных показателей технологии удаления фекалий из бесподстилочных животноводческих помещений

При строительстве бесподстилочных коровников необходимо исходить из системы ведения хозяйства соответствующего сельскохозяйственного предприятия, а содержание животных, собственно, совместить с растениеводством. Необходимо определить некоторые основ-

ные показатели, решающие строительство, механизацию и технологию. Ряд этих показателей определялся экспериментальным путем, а при случае в чехословацких условиях применялись результаты зарубежных работ. Речь шла главным образом об определении количества фекалий и мочи во всех типах коровников, об анализе содержания питательных веществ и эффективности фекалий, а также об анализе физических и механических свойств фекалий. Дальнейшим важным вопросом являлось определение технических параметров при разных способах удаления фекалий и определение основных данных по вместимости навозосборников.

The Analysis of the Basic Indicators for the Technology of the Removal of Faeces from Litterless Stables

When introducing litterless stables, it is necessary to start from the management system of the given agricultural enterprise and to link up the housing of animals with plant production. It is also necessary to establish some basic indicators, which would be decisive for the construction, mechanization and technology. A number of these indicators were established experimentally; occasionally by applying the results obtained abroad to Czechoslovak conditions. This concerned mainly the assessment of the quantity of faeces and urine in all types of stables, the analysis of the content of nutrients and the efficiency of faeces, as well as the analysis of their physical and mechanical properties, furthermore the establishment of the technical parameters during the application of various methods of removing faeces and the establishment of the basic data for the capacity of the pits.

Die Analyse der grundlegenden Kennziffern für die Technologie der Beseitigung von Exkrementen aus den streulosen Betriebställen

Bei der Einführung von streulosen Ställen ist es nötig aus dem wirtschaftlichen System des angehörigen landwirtschaftlichen Betriebes auszugehen und die Aufstallung durch die Anschließung auf die pflanzliche Produktion zu lösen. Es ist notwendig manche grundsätzliche Kennziffern, die für den eigenen Aufbau, für die Mechanisierung und Technologie entscheidend sind, festzustellen. Eine Reihe dieser Kennziffern wurde experimentell ermittelt, bzw. die Ergebnisse der ausländischen Arbeiten wurden auf tschechoslowakische Bedingungen appliziert. Es handelte sich besonders um die Festlegung der Menge der Exkrementen und des Harns in allen Typen der Ställe, um die Analyse des Nährstoffgehaltes und die Wirkung der Exkremente und um die Analyse der physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Exkremente. Eine weitere wichtige Frage ist dann die Festlegung der technischen Parametern bei verschiedenen Arten der Entmistung und die Bestimmung der grundlegenden Angaben für die Kapazität der Behälter.

Analyse des indices fondamentaux destinés à la technologie d'enlèvement des excréments à partir des étables sans litière

En introduisant les étables sans litières, il est nécessaire de partir du système d'exploitation d'une telle ou telle entreprise agricole et de chercher la solution de la stabulation en liaison avec la production végétale. Il est nécessaire d'établir certains indices fondamentaux qui sont décisifs pour la construction, la mécanisation et la technologie propres. Un grand nombre d'indices mentionnés ont été établis expérimentalement, le cas échéant, on a appliqué les résultats des travaux étrangers aux conditions tchécoslovaques. Il s'agissait notamment de déterminer le volume d'excréments et d'urine dans tous les types d'étables, l'analyse du contenu des matières nutritives et l'efficacité des excréments et d'établir l'analyse des propriétés

physiques et mécaniques des excréments. Or, une question importante ultérieure consiste dans l'établissement des paramètres techniques quand on applique des modes différents d'enlèvement des excréments et dans la détermination des données fondamentales pour la capacité des fosses à excréments.

Adresa autora:

Ing. Miloslav Velebil, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy,
Gottwaldova 50

■ Při volbě systému ustájení hospodářských zvířat nutno v nastávajícím období vycházet z takových technických řešení, která mohou zajistit vysokou efektivnost výroby při růstu kulturnosti práce.

Jedním z progresivních systémů ustájení pro velkovýrobu je volné boxové ustájení dojníc, které splňuje požadavky na nízkou spotřebu času při obsluze zvířat a které je při správném technickém řešení schopné zajistit rozměrovými hodnotami i dodržováním zootechnických zásad vhodné prostředí pro produkci.

V boxové stáji jsou zvířata chována volně, ale jejich lože je proti původní volné lehárně děleno pomocí konstrukcí na jednotlivá stání a odlišením úrovně stání a káliště je lože odděleno od linky odstraňování hnoje. Základním požadavkem pro konstrukci boxu je zajistit ustájenému zvířeti jemu odpovídající prostředí jak po stránce mikroklimatu, tak po stránce rozměrů.

Důležitost správného stanovení rozměrů boxu je určena skutečností, že box je omezen pevnými zábrany. To vylučuje možnost využití sousedního stání na úkor vedle stojícího zvířete, na rozdíl od vazných stání bez příčných zábran.

Jelikož o boxové stáje je v zahraničí zájem, nabízejí různé firmy dodávku boxů i ostatních příslušných zařízení v různém konstrukčním provedení i v rozličných tvarech a velikostech. Ve snaze zjistit podklady k stanovení rozměrů boxů pro skot u nás chovaný byly měřeny rozměry dojníc českého červenostrakatého plemene a dánského červeného plemene v polohách ve stoje i v leže při ustájení na středním a krátkém stání. Ze získaných hodnot se pak vycházelo při proměřování využití boxových stání.

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulkách I až III a další rozměrové údaje jsou statisticky vyhodnoceny metodou součinů.

ROZMĚRY STÁNÍ DOJNIC A VÝSLEDKY JEJICH VYUŽITÍ

Využití délky stání v závislosti na velikosti dojníc bylo proměřeno na:

- vazném středním stání s rozměry 230 x 112,5,
- vazném stání délky 180 cm s rámovým vázáním a otevřeným kálištěm,
- vazném stání krátkém délky 150 cm s roštovým kálištěm o šířce 80 cm.

U tohoto stání bylo použito grábenského řetězu i dánského vázání.

Pro konfrontaci hodnot naměřených na vazném stání byla proměřena i boxová stání a jejich využití.

I. Porovnávací tabulka rozměrových hodnot využití několika typů vazných stání dojniciemi červenostrakatého plemene

Charakteristika stání	Délka dojnice vleže od lopatky	Celková délka dojnice vleže	Využití stání vleže od požlabnice
	střední hodnota		
Vazná stáj, střední stání, řetězové vázání	158 cm	203 cm	212 cm
Vazná stáj, délka stání 180 cm, rámové vázání, přesah hlavy přes požlabnici	157 cm	205 cm	184 cm
Vazná stáj, délka stání 150 cm, rošt v úrovni stání 80 cm, přesah hlavy přes požlabnici	161 cm	206 cm	grábenský řetěz 175 cm dánské vázání 189 cm

II. Rozměrové hodnoty krmného stání ve vztahu k velikosti dojnic

Sledované hodnoty	Počet případů	Rozpětí cm	Střední naměřená hodnota cm	Střední vypočtená hodnota cm	Rozptyl při 67% pravděpodobnosti
Délka dojnice v stoje	90	125–170	142	147	± 7
Využití stání na krmišti při vyžírání žlabu	90	110–160	137	133	±10

III. Výsledky měření nároku na šířku stání pro dojnice červenostrakatého plemene

Počet měřených případů	Střední naměřená hodnota cm	Vypočtená střední hodnota cm	Rozptyl při pravděpodobnosti	
			67 %	95 %
243	92	88	±4,2	±8,0

Měření byla uskutečněna na boxových stáních o stejných rozměrech 220 x 100 cm, ale s rozdílným řešením zábran jak bočních, tak i regulujících využití délky stání. Byla proměřována tato stání:

A. Podestýlané stání s betonovým obrubníkem, který převyšuje vlastní stání o 7 cm, podlaha tvořena dřevěnými špalíky. Čelo boxu je plné, vysoké 120 cm.

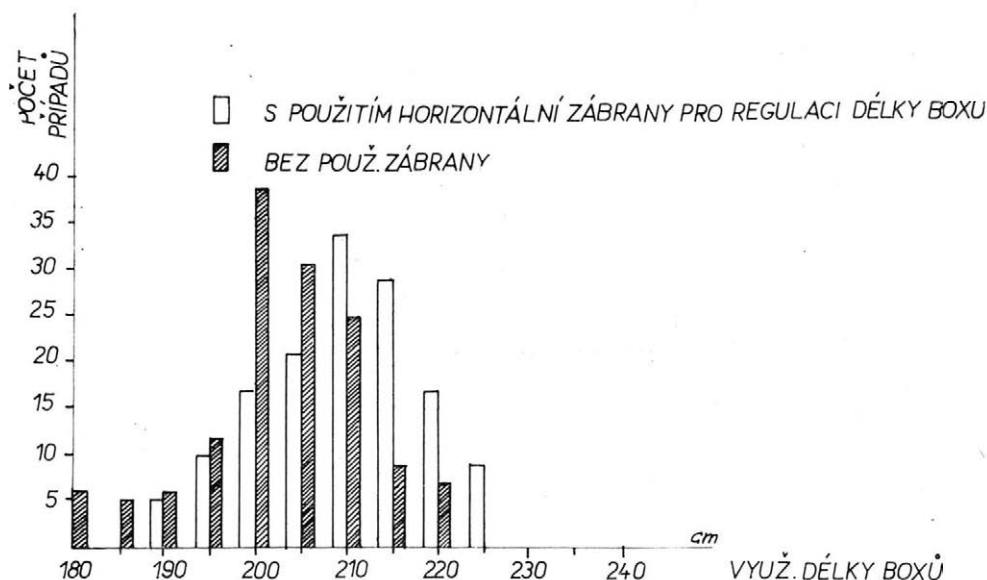
B. Stání bez obrubníku, řešení pro bezstelivový provoz, podlaha tvořena špalíky nebo asfaltem. Čelo boxu je plné, vysoké 135 cm.

U uvedených stání byly měřeny tyto rozměry:

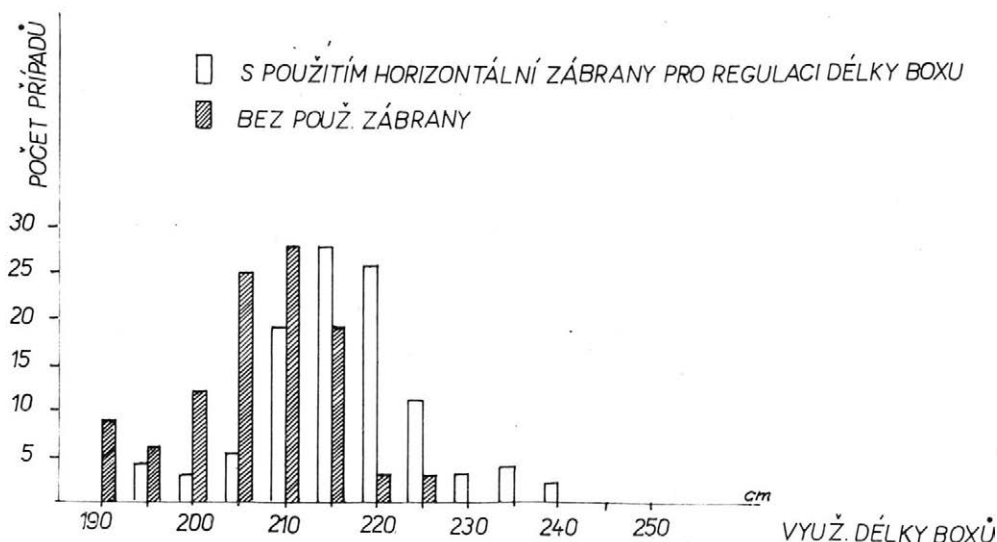
1. Využití délky boxového stání dojnící v poloze vleže. Měřena vzdálenost řitního otvoru dojnice od čela boxu. Rozměr současně určuje místo kálení dojnice v poloze vleže.

2. Vzdálenost kolena dojnice od čela boxu. Rozměr dokazuje funkci příčné horizontální zábrany, která reguluje využití délky boxu.

Oba rozměry jsou vyhodnoceny na grafech pro dojnice plemene červenostrakatého a dánského červeného (obr. 1, 2). Grafy znázorňují funkce zábrany



1. Využití délky boxu dojnicemi dánského červeného plemene



2. Využití délky boxu dojnicemi červenostrakatého plemene

pro regulaci využití délky stání dojnice. Jelikož dojnice zásadně zalehává napřed poklekem na kolena předních noh, může využít délku stání až do příčné zábrany; vzhledem k tomu, že tato zábrana může být přestavitelná, upravuje délku stání pro skupinu zvířat určitého rámce.

Výsledky měření pořízené na boxovém stání A, jak jsou uvedeny v tabulkách, ověřily vhodnost délky stání pro dojnice červenostrakatého plemene a dánského červeného plemene. U červenostrakatých dojnic byla z naměřených hodnot vypočtena průměrná hodnota využití délky stání 210 cm s rozptylem při 67 % pravděpodobnosti ± 7 cm a při 95 % pravděpodobnosti ± 14 cm. Za optimální můžeme v tomto případě při rámci skotu charakterizovaném délkou dojnice ve stoje 140 — 154 cm a délkou dojnice vleže od lopatky 155 — 165 cm považovat délku stání v rozmezích 210 — 220 cm. (Tab. IV).

IV. Využití délky boxového stání dojnicemi červenostrakatého plemene Konstrukce boxu VÚZT

Ukazatele	Délka boxu 220 cm, šířka 100 cm		Bez regulační zábrany
	zábrana pro úpravu délky boxu, 30 cm od čela boxu, 58 cm nad podlahou	zábrana pro úpravu délky boxu, 35 cm od čela boxu, 60 cm nad podlahou	
Využití délky boxu	222 cm	223 cm	210 cm
Rozptyl pro 67% pravděpodobnost	± 9 cm	± 13 cm	± 7 cm
Vzdálenost kolena od čela boxu	38 cm	53 cm	33 cm
Rozptyl při 65% pravděpodobnosti	± 7 cm	± 6 cm	± 7 cm

Použití zábrany pro úpravu využití délky boxu je sice v tomto případě prokazatelné (dojnice je posunuta v průměru o 12 — 13 cm vzad), ale není to pro uvedený rámec skotu nutné.

Pro dojnice dánského červeného plemene je při stejné konstrukci boxu možno použít regulační zábrany. Průměrná hodnota využití délky boxového stání byla naměřena 203 cm s rozptylem při 67 % pravděpodobnosti ± 10 cm a při 95 % ± 20 cm. Jelikož dojnice menšího rámce si může polohu lépe volit, je rozptyl větší, a proto je budeme uvažovat pouze ± 10 cm. Délka stání pro dojnice rámce dánského červeného plemene se jeví jako optimální v rozmezí 200 — 210 cm. Jak je uvedeno v tabulce V, regulační zábrana upravovala využití stání v průměru o 9 — 11 cm.

Použití regulační zábrany je vhodné tam, kde chceme box původně projektovaný pro dojnice většího plemene využít dojnicemi menšími; je však nutno počítat u každé boxové stáje s instalací tohoto zařízení, aby bylo umožněno její využití menšími dojnicemi nebo jalovicemi.

Není-li správně stanovena délka boxu, dochází hlavně při jejím špatném využití (příliš dlouhý box) k znečišťování boxového stání. Tato skutečnost byla potvrzena v boxové stáji VÚZT Řepy, kde bylo sledováno znečišťování boxu výkaly ve 4.30 ráno po odchodu dojnic ze stáje do čekárny před odjírnou. Byl sledován (tab. VI):

V. Využití délky boxového stání dojnicemi dánského červeného plemene
Konstrukce boxu VÚZT

Ukazatel	Délka boxu 220 cm, šířka 100 cm		
	zábrana pro úpravu délky boxu, 40 cm od čela boxu, 66 cm nad podlahou	zábrana pro úpravu délky boxu, 35 cm od čela boxu, 60 cm nad podlahou	bez regulační zábrany
Využití délky boxu	212 cm	214 cm	203 cm
Rozptyl při 67% pravděpodobnosti	± 9 cm	± 14 cm	± 10 cm
Vzdálenost kolena od čela boxu	43 cm	49 cm	35 cm
Rozptyl při 95% pravděpodobnosti	± 8 cm	± 12 cm	± 10 cm

VI. Výsledky sledování znečištění boxů rozměru 220 × 100 cm s obrubníkem

Datum sledování	Plemeno			
	dánské červené		červenostřakaté	
	box zkrácen regulační zábranou		box nezkrácen regulační zábranou	
	znečištění		znečištění	
	obrubníku	stání	obrubníku	stání
	počet případů			
23. III.	12	2	11	0
24. III.	17	2	15	0
26. III.	15	2	14	2
28. III.	16	4	17	0
29. III.	11	0	8	0
30. III.	12	4	9	1
2. IV.	11	2	12	2
3. IV.	15	1	16	0
5. IV.	14	1	11	0
7. IV.	17	3	16	2
9. IV.	14	4	18	2
11. IV.	19	2	17	2
13. IV.	12	1	12	0
29. IV.	17	1	12	1
1. V.	15	3	9	0
3. V.	15	4	14	1
Celkem	232	36	211	13
Počet případů na 1 sledování	14,5	2,2	13,2	0,8

- počet boxů zakálených pouze na betonovém obrubníku, tedy v rozmezí od 200 do 220 cm;
- počet boxů zakálených na okraji vlastního lože, tj. rozmezí délky od 170 do 200 cm.

Při využití boxů dánským červeným plemenem byl ve skupině 36 dojníc počet boxů zakálených na betonovém obrubníku 14,5 a ve stejně velké skupině dojníc červenostrakatého plemene počet zakálených boxů 13 na jedno sledování.

Počet boxů se zakáleným ložem v rozmezí 170 — 200 cm byl ve skupině dojníc dánského červeného plemene 2,2 a ve skupině dojníc červenostrakatého plemene 0,8 boxu průměrně na jedno sledování.

Uváděné hodnoty jsou průměry ze 16 sledovaných dní v rozmezí měsíce dubna.

Předkládané výsledky zdůvodňují správnost volby délky i šířky stání, jakož i ostatních rozměrů podle rámce skotu, který je do stáje určen.

Rozdíl v znečištění lože u skupiny dánských červených dojníc a našeho červenostrakatého skotu ukazují v tomto případě nutnost regulovat délku stání pomocí regulační horizontální zábrany.

Jak je z tabulky VI patrné, regulační zábrana upravovala rozdíl v délce dojnice dvou různých velikostí hlavně u krav, které byly boxem usměrněny do správné polohy; proto je počet případů znečištění obrubníku vyrovnán. Malý rámec dánek však umožnil, aby dojnice vybočily do vedlejšího boxu, neboť boxy, na kterých se sledování provádělo, neměly od poloviny boxu střední horizontální zábranu. Proto je u dánek větší počet případů zakálení vlastního stání.

UMÍSTĚNÍ BOXOVÉ ZÁBRANY A JEJÍ TVAR

Boxová zábrana má funkci udržet dojnici na vymezené ploše, to znamená má zabránit hlavně vybočení dojnice do vedlejšího boxu.

Pro splnění tohoto požadavku musí být boční zábrana konstruována tak, aby vybočení zabránila jak střední příčka zábrany, tak její zadní koncová část.

Na výrobu zábran se používá převážně trubkový materiál. Proto je při řešení zábran jedním z cílů dosáhnout jejich úspornou konstrukci, která plní požadavek usměrnění dojnice při minimální spotřebě materiálu.

K zjištění optimálních rozměrů konstrukce byly měřeny tyto parametry:

1. délka boxové zábrany;
2. bod maximálního vybočení dojnice;
3. výška, ve které vybočení dojnice přesáhne úroveň boxu;
4. maximální vybočení dojnice — vzdálenost maximálního vybočení dojnice od kraje boxu.

Údaje jsou měřeny na boxech bez střední horizontální boční zábrany.

Nutné parametry k stanovení konstrukce boxu:

1. délka boxové zábrany,
2. výška boxové zábrany,
3. umístění střední zábrany,
4. řešení zadního ohraničení boxového stání.

Délka boxové zábrany se řídí podle rozměru boxu, který je určen pro určitou velikost ustájených dojníc. Obecně vyhovuje ta zábrana, která končí

30 — 20 cm od ukončení boxu. Tento rozměr ustájenou dojnici v boxu dostatečně usměrnění a přitom jí neumožní přecházet po volném konci boxového stání a znečišťovat jej.

Výška boxové zábrany usměrňuje dojnici při nástupu do boxu. Požadavkem je, aby horní tyč zábrany zaručila bezpečnost nástupu a znemožnila vybočení zvířete do vedlejšího boxu nebo otočení na stání.

Porovnáním bylo zjištěno, že pro nástup dojnice rámce červenostrakatého plemena je vhodná výška horní části zábrany 90 — 100 cm od podlahy stání a pro dojnice rámce dánských červinek 80 — 90 cm. Takto vysoká boxová zábrana sahá dojnicím do podžebří.

Ve VÚZT Řepy byly po zkušenostech ze stájí v NDR zkoušeny i boxové zábrany o minimální výšce 75 cm. V NDR byly na účelovém hospodářství Výzkumného ústavu Gross-Lüsewitz zkoušeny v provozu výšky boxů 65 a 70 cm. Ze zahraničních i našich zkušeností je zřejmé, že i tyto nízké boxové zábrany jsou použitelné za předpokladu správné výšky střední horizontální zábrany.

Umístění střední horizontální tyče je pro pohodlí odpočívajících zvířat velmi důležité; střední horizontální tyč nesmí zvíře tlačit. Výška trubky má být taková, aby dojnice při částečném vybočení do vedlejšího boxu ležela pod tyčí, která ovšem má za úkol usměrňovat zvíře v boxu v poloze vleže a zamezit většímu vybočení do sousedního boxu. Výška úrovně tyče se řídí hlavně rozměry trupu dojnice.

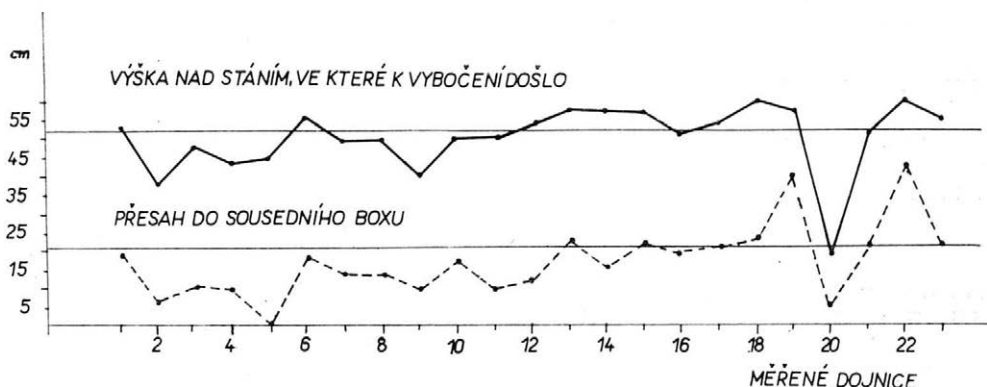
K zjištění správné výšky tyče byla proměřována:

- výška, ve které došlo k vybočení dojnice do sousedního boxu,
- hloubka vybočení.

Tato měření byla provedena jak u dojnic dánského, tak červenostrakatého plemene.

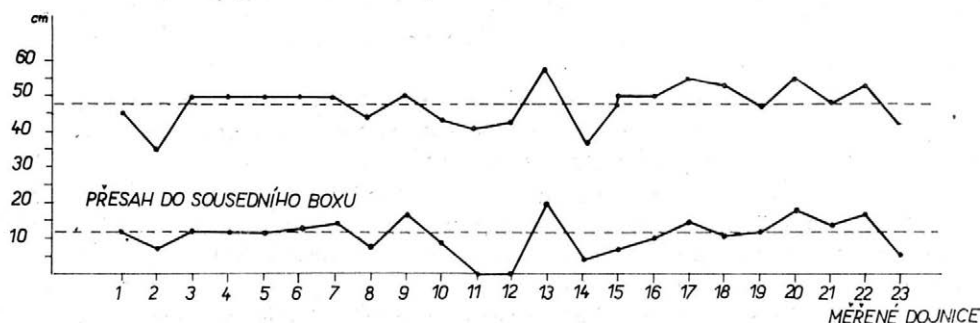
Průběh naměřených hodnot je graficky zachycen na obrázku 3 — 4, kde průměry u jednotlivých plemen uvádějí optimální výšku nasazení střední horizontální tyče (tab. VII).

Některé boxové zábrany jsou tvořeny i svislou tyčí. Práce byla proto zaměřena také na stanovení vhodnosti umístění této části zábrany. K tomu účelu byla měřena vzdálenost od čela boxu k místu největšího vybočení dojnice do sousedního boxu, a to při použití prsní horizontální zábrany i bez ní. Bylo zjištěno, že k největšímu vybočení v boxu bez zábrany pro úpravu jeho délky



3. Průběh vybočení dojnic čsl. plemene do sousedního boxu

VÝŠKA NAD ŠTÁNÍM, VE KTERÉ DOŠLO K VYBOČENÍ



4. Průběh vybočení dojníc dánského plemene do sousedního boxu

došlo ve vzdálenosti 139 cm; v boxech opatřených touto zábranou byla vzdálenost místa největšího vybočení od čela boxu 144 cm. K dosažení klidu při ležení dojnice je třeba při použití vertikální střední zábrany volit takovou její polohu aby dojnici při odpočinku nerušila.

VII. Optimální výška nasazení střední horizontální tyče

Plemeno	Doporučená výška střední horizontální tyče cm	Průměrné vybočení do sousedního boxu cm
Červenostrakaté	52	20
Dánské červené	48	12

Z Á V Ě R

Rozměry boxových stání vyhovující rozměrům ustájeného zvířete jsou z hlediska dodržení zootechnických podmínek velmi důležité. Je však nutno sladit všechny rozměry — jak vlastního lože, tak boxové zábrany. Zatímco velikost lože je podmiňována hlavně rozměry zvířete, velikost a tvar zábrany je omezován také snahou o úsporu materiálů použitých na konstrukce.

Práce se zabývá jen boxy bez přesahu hlavy přes čelo boxu, které jsou využívány pouze k odpočinku, a to jen s přihlédnutím k využití jejich rozměrů. Jako jednoho z hlavních kritérií, které hodnotí účinnost boxového stání, je používáno stupně znečištění dojníc i stání. Při správném dodržení rozměru boxu je čistota dojníc na stejné úrovni s krátkým vazným stáním vybaveným defekčními strunami a bočními zábranami.

Došlo dne 25. 5. 1969

Результаты и методы проверки пригодности размеров боксовых стойл и их конструкции

С точки зрения соблюдения зоотехнических условий весьма важны размеры боксовых стойл, удовлетворяющие размерам содержимого животного. Однако при этом необходимо согласовать все размеры как собственно ложе, так и боксовые перегородки. В то время как

размер лежа обусловлен главным образом размерами животного, размер и форма перегородки ограничены в целях экономии примененного для конструкции материала.

Данная статья занимается только боксами без превышения головой торца бокса, которые используются только для отдыха, а именно только с учетом использования их размеров. В качестве одного из главных критериев, оценивающих эффективность боксового стойла, берется степень загрязнения дойных коров и стойл. При правильном соблюдении размеров боксов чистота дойных коров такая же как у коротких стойл, снабженных навозосточными желобами и боковыми перегородками.

Results and Methods of Checking the Suitability of the Dimensions of Box Stands and Box Constructions

The dimensions of a box stand that suit the dimensions of the housed animal are very important from the viewpoint of the observance of zootechnical conditions. It is, however, necessary to adjust all the dimensions of both the cubicle proper and the feeding racks. The size of the cubicle depends on the dimensions of the animal, while the size and shape of the feeding rack are also limited with regard to the saving of the building material.

The present paper deals only with boxes in which the animal's head does not extend beyond the box head. These are used only for repose and only with regard to the utilization of their dimensions. One of the main criteria that evaluate the efficiency of the box stand is the contamination degree of both the dairy cows and the box stands. If the proper box dimensions are kept to, then the contamination of the dairy cows has the same level as when the short stands are used equipped with defecation cords and lateral racks.

Die Ergebnisse und Methoden der Beglaubigung der Zweckmäßigkeit der Ausmaße von Boxenständen und -konstruktionen

Die Ausmaß der Boxenstände, die den Ausmaßen des aufgestellten Tieres entsprechen, sind vom Standpunkt der Einhaltung der zootechnischen Bedingungen sehr wichtig. Es ist daher nötig alle Ausmaße — wie die des eigenen Lagers, auch die der Boxenfressgittern zu gestalten. Während die Größe des Lagers hauptsächlich durch die Ausmaße des Tieres bedingt wurde, wird die Größe und Form des Fressgitters auch durch das Streben um die Ersparnis der für die Konstruktion benützten Materialien beschränkt.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich nur mit Boxen ohne Überragung des Kopfes über die Boxfront, welche nur zum Ausruhen ausgenützt werden und zwar mit Rücksicht auf die Ausnützung ihrer Ausmaße. Als eines der wichtigsten Kriterien, die die Wirkung der Boxenstände bewerten, wurde die Stufe der Verunreinigung der Milchkühe und des Stallstandes benützt. Bei richtiger Einhaltung der Boxenausmaße ist die Reinlichkeit der Milchkühe auf demselben Niveau mit dem durch Defäkationssaiten und Seitenfressgittern ausgestatteten Kurzstand.

Résultats et méthodes convenables à la vérification de l'opportunité des dimensions et des constructions des stalles boxes

Les dimensions des stalles boxes, correspondantes aux dimensions de l'animal stabulé sont très importantes du point de vue de l'observation des conditions zootechniques. Il est cependant nécessaire d'harmoniser toutes les dimensions — celles de la stalle propre et celles du cornadis de la stalle. Tandis que l'étendue de la loge est conditionnée en premier lieu par les dimensions de l'animal, l'importance et la forme du cornadis sont souvent réduites par l'effort de réaliser des économies de matériaux, utilisés à la construction.

Le travail présent ne s'occupe que des boxes dans lesquels la tête de l'animal ne peut pas dépasser le front du box et que l'on n'utilise que pour le repos, ne cher-

chant en effet à exploiter que leurs dimensions. Comme un des critères principaux qui évaluent l'exploitabilité de la stalle-box on utilise le degré d'encrassement des vaches et des stalles. Lorsqu'on respecte les dimensions judicieuses du box la propreté des vaches laitières est au même niveau qu'est celui que l'on trouve dans les stalles courtes, équipées de cordes de défécation et de cornadis latéraux.

Adresa autora:

Ing. Ludvík D o m a n s k ý, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky,
Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

631.24:636.085.52 631.363.1

■ Náklady na provoz vybíračů, které tvoří značný podíl přímých nákladů silážních věží, jsou kromě provozní spolehlivosti nejdůležitějším hlediskem při jejich hodnocení. Významným zdrojem snížení těchto nákladů může být zvyšování využití vybíračů. Je-li např. vrchní vybírač využit k vybírání pouze v jedné věži o obsahu 400 m³, naplněné krmivem o hmotnosti přibližně 150 t, pracuje efektivně pouze asi 60 hodin ročně. Tak nízké roční využití není porovnatelné s žádným mechanizačním prostředkem ve vnitrostátní výrobě.

LITERÁRNÍ ČÁST

V zahraniční literatuře uváděná hodnocení provozu silážních věží převážně počítají s využitím jednoho vybírače v jedné věži. Tato skutečnost souvisí s velikostí zemědělských podniků; v západních státech postačuje pro stav skotu ve většině zemědělských podniků jedna věž. Přitom relace investičních nákladů na vybírače a věže je z hlediska z nich vyplývajících odpisů nevýhodnější než u nás.

Tak např. v Anglii uvádí Beynon a Godsall (1967) pro věže o obsahu přibližně 480 m³ s vrchním vybíračem tento poměr: pro věž z pozinkovaného plechu přibližně 1 : 2,6, pro věž ze smaltovaného plechu 1 : 3,1, pro věž ze železobetonových panelů 1 : 2,3, pro věž ze smaltovaného plechu se spodním vybíračem 1 : 3,3.

Francouzské prameny (sine auctore — 1968) uvádějí pro věž o obsahu 400 m³ z pozinkovaného plechu s vrchním vybíračem poměr 1 : 2,3, pro věž ze smaltovaného plechu se spodním vybíračem 1 : 4,2.

V NDR (kolektiv — 1965) pak činí tento poměr u železobetonové věže o obsahu 540 m³ s vrchním vybíračem 1 : 5.

V našich podmínkách je např. u železobetonové věže o obsahu 400 m³ s vrchním vybíračem uvedený poměr 1 : 10, u věže ze smaltovaného plechu se spodním vybíračem 1 : 5,2.

Přestože investiční náklady vybíračů (vzhledem k investičním nákladům věží relativně vysoké) zatěžují značně provoz věží, přední zahraniční autoři, zabývající se otázkami ekonomiky provozu silážních věží, nevěnují otázkám snižování nákladů vyšším využitím vybíračů v souvislosti s převažující výstavbou jednotlivých věží žádnou pozornost. Přitom např. Hoglund (1964) při porovnání různých typů věží uvádí, že souhrn procentuálních sazeb odpisů,

oprav, pojištění a úroku je u vybíračů přibližně dvojnásobný než u věží. S tím pak souvisí závěry Grimma (1968), že mechanizované vybírání krmiva z věží sice snižuje potřebu práce, avšak při současné mzdové a cenové situaci zpravidla nevede k úspoře nákladů.

Z našich autorů upozorňují na možnosti vyššího využití vrchních vybíračů v silážních věžích Caivas a Blažek (1969); zabývají se především otázkami konstrukčních úprav věží z hlediska manipulace s vybírači.

ROZBOR FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH VYUŽITÍ VYBÍRAČŮ

Využití vybíračů v provozu zemědělských podniků je ovlivňováno činiteli jednak investičního, jednak mimoinvestičního charakteru.

Mezi faktory mimoinvestičního charakteru patří především organizace provozu při zajišťování krmivové základny, na které závisí stupeň naplnění věží a tím i využití vybíračů, a dále poruchovost vybíračů. Z rozsáhlého sledování provozu vybíračů vyplývá, že poruchy vrchních vybíračů jsou ojedinělé (přičemž lze v případě nutnosti zajistit náhradní ruční vybírání), zatímco poruchovost spodních vybíračů je značně vysoká a vyžaduje zajišťování provozu náhradními stroji, přičemž v případě havárie vybírače, kdy jeho vyprošťování z věže trvá delší dobu, nutno buď okamžitě zahájit vybírání z další věže, nebo změnit krmnou dávku a zkrmovat jiný druh krmiva. Časté změny krmné dávky pak mohou nepříznivě působit na užitkovost.

Faktory investičního charakteru ovlivňují především využití vrchních vybíračů. V případě, že silážní věž, resp. baterie věží, není upravena pro přemisťování vybírače, je vybírač po vyprázdnění věže většinou vytažen pod střechu, kde zůstává po dobu plnění a konzervace až do opětovného zahájení vybírání krmiva. Ukládání vybírače v prostoru věže má řadu nedostatků, především:

- část věže je nevyužita pro skladování krmiva; zatímco při trvalém uložení vybírače uvnitř věže lze dosáhnout např. ve věži o průměru 6 m a výšce 16 m součinitele naplnění $k_o = 0,7$, při odstranění vybírače z prostoru věže pak $k_o = 0,8$. Tento rozdíl znamená mj. možnost uskladnit ve věži asi o 20 t krmiva o sušině 50 % navíc;
- při plnění věže se vybírač zavěšený uvnitř znečistí krmivem;
- prostředí uvnitř věže má korozivní účinky.

Uvedené nedostatky lze odstranit v případě, je-li věž upravena pro zdvižení vybírače nad střechu a jeho přesun. Toto řešení je sice spojeno s určitými investičními náklady navíc, je však důležitým předpokladem k využití vybírače ve více věžích. Vyžaduje tuto úpravu vrchní části věže:

- otvor příslušných rozměrů s krytem pro spouštění a vytahování vybírače,
- nosnou konstrukci s dráhou a kladkostrojem pro manipulaci s vybíračem,
- ovládací zařízení.

Přesun spodního vybírače nevyžaduje žádné náklady navíc; používá se podvozku pro manipulaci s vybíračem při jeho zavádění a vytahování z věže.

Rozbor faktorů ovlivňujících využití vybíračů lze neobjektivněji provést na modelovém provozu. Základní podkladové údaje uvádí tabulka I. Investiční náklady na nosnou konstrukci s dráhou jsou přibližně stejné jako náklady na lávku a konstrukci pro zavěšení vybírače uvnitř věže; tato zařízení jsou součástí stavby a jsou zahrnuta ve stavebních nákladech. Z toho důvodu jsou

I. Podkladové údaje k stanovení přímých nákladů na provoz vybíračů a pomocných zařízení

Ukazatele		Vrchní vybírač	Spodní vybírač	Zařízení pro manipulaci s vrchním vybíračem	Vozík pro manipulaci se spodním vybíračem
Cena stroje — zařízení	Kčs	19 000	38 000	5000	5000
Životnost	let	7	7	7	14
Sazba odpisů	%	14	14	14	7
Součinitel oprav při využití pro	1 věž	—	0,28	0,42	—
	2 věže	—	0,42	0,56	0,5
	3 věže	—	0,56	—	—
Hodinová výkonnost ¹⁾	t h ⁻¹	2,5	1,2	—	—
Měrná spotřeba el. proudu	kWh t ⁻¹	2,0	3,0	—	—
Měrné náklady na el. proud ²⁾	Kčs t ⁻¹	0,84	1,26	—	—
Měrné mzdové náklady ³⁾	Kčs t ⁻¹	3,70	7,70	—	—

¹⁾ Při vybírání krmiva s 50 % sušiny

²⁾ Při ceně el. proudu 0,42 Kčs kWh⁻¹

³⁾ Při mzdě 7,70 Kčs h⁻¹ a přibližně 20 % času provozu vybírače navíc, věnovaného údržbě

v nákladech na provoz vrchních vybíračů zahrnuty pouze náklady na zařízení pro manipulaci s vybíračem (kladkostroj s ovládacím zařízením).

Celkové náklady na provoz vybírače, vztažené na vybrání jedné věže, tvoří náklady fixní (odpisy a náklady na opravy vybírače — nemění se v závislosti na množství krmiva ve věži) a náklady variabilní (náklady na spotřebovaný elektrický proud a mzdy — závisejí na množství krmiva ve věži).

Odpisy a náklady na opravy vybíračů (včetně zařízení pro manipulaci), zatěžující vybrání jedné věže, jsou tyto:

- při provozu vrchního vybírače:
 - v jedné věži — 4470 Kčs,
 - ve dvou věžích — 2430 Kčs,
 - ve třech věžích — 1740 Kčs,
- při provozu spodního vybírače:
 - v jedné věži — 8300 Kčs,
 - ve dvou věžích — 4530 Kčs

Jestliže odpisy a náklady na opravy věže z monolitického železobetonu s vrchním odběrem činí ročně asi 6200 Kčs a věže ze smaltovaného plechu se spodním odběrem 6300 Kčs, dosahují fixní náklady vrchního vybírače přibližně 28—72 % fixních nákladů věže s vrchním odběrem a fixní náklady spodního vybírače 72—132 % fixních nákladů věže se spodním odběrem.

Z uvedených vztahů vyplývá význam využití vybíračů ve více věžích, které v případě vrchních vybíračů závisí hlavně na možnosti snadného přemísťování

a dále na počtu věží v baterii; naproti tomu vyšší využití spodních vybíračů, na rozdíl od vrchních, neovlivňované faktory investičního charakteru, je omezo-
vováno jejich poruchovostí.

V celkových přímých nákladech na provoz vybíračů a pomocných zařízení převažují odpisy a náklady na opravy; mzdy a náklady na elektrický proud tvoří podíl menší (tab. II). Při přepočtu na jednu tunu vybraného krmiva

II. Jednotkové přímé náklady na provoz vybíračů a pomocných zařízení

		Vrchní vybírač při využití			Spodní vybírač při využití	
		v 1 věži	ve 2 věžích	ve 3 věžích	v 1 věži	ve 2 věžích
Odpisy a náklady na opravy	Kčs t ⁻¹	31,04	16,87	12,08	54,24	29,60
Mzdy a náklady na elektrický proud		4,54			8,96	
Celkem		35,58	21,41	16,62	63,20	38,56
Podíl mezd a nákladů na elektrický proud	%	13	21	27	16	30

mění se odpisy a náklady na opravy na náklady variabilní (závisí na hmotnosti vybraného krmiva) a mzdy a náklady na elektrický proud se stávají náklady fixními. Snižování jednotkových přímých nákladů využitím vybírače ve více věžích ovlivňují tedy pouze odpisy a náklady na opravy.

ZÁVĚR

Využití vybíračů je významným činitelem ovlivňujícím značnou měrou výši nákladů na provoz silážních věží. V celkových přímých nákladech na provoz vybíračů a pomocných zařízení převažují odpisy a náklady na opravy. K zvýšení využití vrchních vybíračů je třeba zajistit provozně technické předpoklady, tj. usnadnit jejich přesun v baterii věží.

Došlo dne 25. 5. 1969

Literatura

- BEYNON V. H., GODSALL G. A., 1967, The impact of tower silos on grass conservation and grain storage. University of Exeter, Dept. of Agricultural Economics, Rep. No. 160, January.
CAIVAS K., BLAŽEK J., 1969, Úpravy otevřených silážních věží s ohledem na provoz. Mechanizace zemědělství 1.
GRIMM A., 1968, Kosten bei der Silagefütterung. Deutsche landwirtschaftliche Presse, 15.
HOGLUND C., 1964, Investments and annual costs for concrete and gas-tight silos. Quart. Bull., Mich. SUAES, Vol. 46, 3.

KOLEKTIV, 1966, Hochsilos für Gärfutter. Deutsche Bauakademie zu Berlin, Schriftenreihen der Bauforschung, Reihe Landwirtschaftsbau, 1.
SINE AUCTORE, 1968, Les chaînes de récolte des fourrages. Bureau commun du machinisme agricole, Paris.

Применение устройств для выемки силоса из силосных башен

Оптимальное использование устройств для выемки силоса является важным фактором, обуславливающим в значительной степени размер затрат на эксплуатацию силосных башен. В общих прямых затратах на эксплуатацию устройств для выемки силоса и вспомогательных устройств преобладают амортизационные отчисления и затраты на ремонт. Для повышения использования устройств для верхней выемки силоса необходимо обеспечить производственно-технические предпосылки, т. е. упростить их перемещение в батареи силосных башен.

The Utilization of the Unloaders from Silo Towers

The optimum utilization of silo unloaders is an important factor which influences in a considerable way the height of the costs for the operation of silo towers. The depreciation and the costs for repair dominate in the total direct costs for the operation of the unloaders and the auxiliary equipment. To increase the utilization of the top unloaders, it is necessary to ensure the operationally technical prerequisites, i. e. to facilitate the shifting of the unloaders to the batteries inside the silo tower.

Die Ausnützung der Siloentnahmegeräte in den Hochbehältern

Die optimale Ausnützung der Siloentnahmegeräte ist ein bedeutsamer Faktor, der in gewissem Maße die Kostenhöhe des Hochbehälterbetriebs beeinflusst. In den direkten Gesamtkosten für den Betrieb der Siloentnahmegeräte und Hilfseinrichtungen überwiegen die Abschreibungen und Reparaturkosten. Zur Erhöhung der Ausnützung der Obenentnahmegeräte ist es nötig betriebstechnische Voraussetzungen sicherzustellen, d. h. ihre Umsetzung in der Fräsenbatterie der Hochbehälter zu erleichtern.

Adresa autora:

Ing. Josef Souh rada, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

Vědecké časopisy

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uveřejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví. Dále otiskují vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť, vztahující se k jednomu problému, vycházejí v monotematických číslech.

V roce 1969 vycházejí:

Rostlinná výroba	12 X ročně, předplatné Kčs 216.—
Živočišná výroba	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Veterinární medicína	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Zemědělská ekonomika	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Zemědělská technika	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Sborník ÚVTI	12 X ročně, předplatné Kčs 120.—
Lesnictví	12 X ročně, předplatné Kčs 144.—

Vědecký časopis

SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMOSLOVACA je určen pro zahraničí. Otiskuje takové vědecké práce a studie, které jsou československým přínosem k celosvětovým vědním zemědělským poznatkům. Články jsou otiskovány v angličtině, ruštině, němčině a francouzštině. Vychází čtvrtletně, celoroční předplatné Kčs 40.—

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ je orgánem ČSAZ, národních akademií zemědělských a jejich výzkumných ústavů. Pravidelně informuje o problémech zemědělské vědy a výzkumu, jež jsou projednávány na zasedáních pléna, předsednictva, odborů a komisí Akademií, na konferencích a symposiích. Přináší referáty z mezinár. kongresů a výsledné zprávy ze zahraničních studijních cest. V četných rubrikách uveřejňuje materiály o výsledcích a plánech činnosti jednotlivých výzkumných ústavů a pracovišť. Věstník ČSAZ vychází měsíčně, celoroční předplatné Kčs 96.—

Objednávky zasílejte na

**ČSAZ - ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ,
Slezská 7, Praha 2 — Vinohrady**

■ V současné době se značně rozšiřuje konzervace píce ve skladovacích prostorech věžového typu s vysokou úrovní mechanizace plnění i vyskladňování konzervovaného materiálu. Přesto však zůstávají horizontální silážní prostory zatím většinovým typem staveb pro konzervaci píce silážováním.

K vybírání siláže z horizontálních sil jsou v současné době k dispozici různé mechanizační prostředky. Některé z nich pouze ulehčují práci (ruční a mechanické nože nebo pily na siláž), jiné mechanizují proces vybírání, avšak znesnadňují nebo i znemožňují další mechanizovanou manipulaci se siláží v krmných linkách (např. čelní a drapákové nakládače).

Proto byly konstruktéry zemědělských strojů v řadě zemí vyvinuty speciální vybírače siláže, které mechanizují celý proces vybírání, siláž drobí a rozřezávají, čímž vytvářejí předpoklady pro plně mechanizovanou manipulaci se siláží i v krmných linkách.

Na vnitřním trhu zemědělských strojů jsou tyto stroje zastoupeny výrobkem Agrostroje Pelhřimov; je to vybírač siláže a objemových hmot VSZ 140 (obr. 1).

První ohlasy ze zemědělských závodů, které vybírač VSZ 140 zakoupily, byly značně odišné. Řada závodů byla s jeho nasazením plně spokojena jak co do kvality práce, tak i výkonnosti. Jiné zemědělské závody naproti tomu nebyly s jeho prací plně spokojeny; především proto, že v průběhu odběru a dopravy dochází k nadměrnému rozmělnění a provzdušnění odebírané siláže, což má podle jejich názoru nepříznivý vliv na příjem siláže zvířaty. Předkládaná práce chce proto přispět k zjištění vlivu těchto vybíračů na odebíraný silážní materiál.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

V dostupné literatuře není vliv frézových vybíračů na odebíraný materiál v podstatě uváděn. Autoři většinou konstatují podobně jako Bruns a König (1966), že frézové vybírače silážovaný materiál narušují a nakypřují, což usnadňuje další mechanickou manipulaci s touto hmotou. Odfrézovaný povrch zůstává hladký, čímž i kažení odkryté siláže je minimální.

Pouze několik sovětských autorů si všímá podrobněji vlivu vybírače PSN 1 na odebíranou siláž. Tak Syrovatka (1966) uvádí, že siláž odebíraná vybíračem PSN 1 je rozmělněna a proto je beze zbytku zvířaty využívána. Podobně Krylov a Prosorowski (1965) uvádějí, že siláž odebraná vybíračem PSN 1 je chutnější a umožňuje použití šnekových dopravníků v krm-

ných linkách. V práci autorů O m e l č e n k a a S a m o l j o v a (1965) je uvedeno, že délka částic siláže se z původních 74,5 mm zkrátila po odebrání vybíračem PSN 1 na 42,7 mm. Tím se zlepšilo využití siláže zvířaty o 11–13 %. Neúplnými údaji stejní autoři dokazují, že siláž odebraná vybíračem PSN 1, naložená na přívěsu, si v průběhu krátkodobého skladování zachovává lepší kvalitu než siláž odebraná drapákovým nakládačem.

Z uvedeného je zřejmé, že otázka vlivu frézových vybíračů siláže na jakost a kvalitu odebíraného materiálu není dostatečně objasněna.

V průběhu dlouhodobého pozorování práce vybírače VSZ 140 vznikla domněnka, že hlavní destrukční vliv na vybíraný materiál má nikoli fréza, ale metač. Při potvrzení této domněnky by to znamenalo, že zřejmě by byly vhodnéjší vybírače siláže, vybavené místo metače nákladním dopravníkem.

Z údajů dostupné literatury (sine auctore, 1966 a L u k e š o v á, 1965) je možno soudit na další přednosti vybíračů siláže, vybavených dopravníkem, proti vybíračům siláže s metačem. Jde především o:

- nižší potřebný příkon,
- podstatně vyšší výkonnost (až 150 t h⁻¹).

METODIKA

V průběhu ověřování byl sledován vliv dvou frézových vybíračů siláže na odebíraný materiál, a to PSN 1 M a VSZ 140.

Technologické schéma práce obou vybíračů je totožné. V obou případech je siláž odebírána nožovou frézou a šnekem vkládána do metače, kterým je pomocí otočné koncovky rovnoměrně plněna do přepravních prostředků. Na obrázku 1 je pohled na pracovní orgány vybírače VSZ 140 a na obrázku 2 jsou pracovní orgány vybírače PSN 1 M. Podrobnější údaje o těchto vybíračích jsou uvedeny v literatuře (sine auctore, 1966).

Siláž byla odebírána z dobře odvodněných průjezdných žlabových sil s betonovým dnem i stěnami.

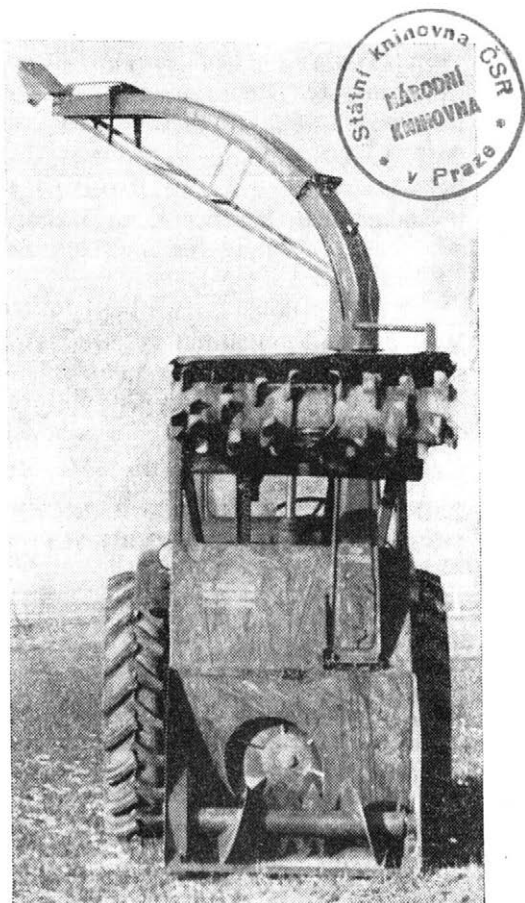
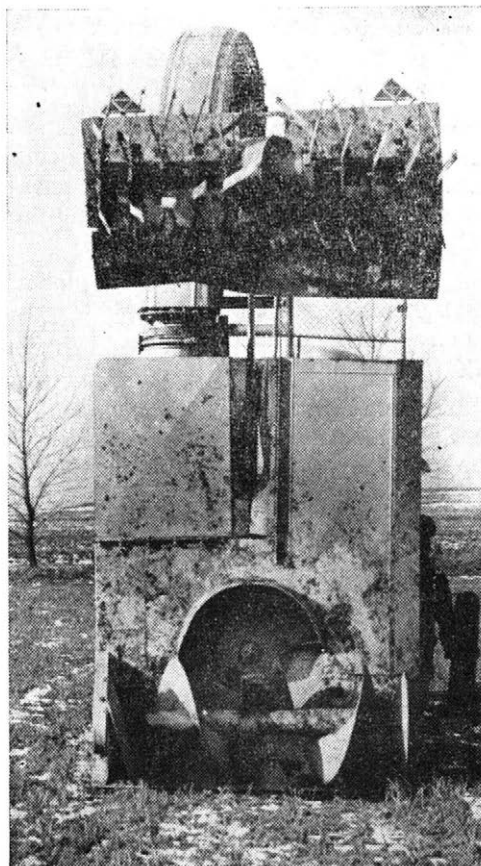
ZPŮSOB ODBĚRU VZORKŮ

Denně byly odebírány tři druhy vzorků siláže od každého vybírače, které dále budeme označovat takto:

- K — vzorek materiálu přímo ze silážní vrstvy nezasažené vybíračem, to je podobné, jako kdyby byla siláž odebrána drapákovým nebo čelním nakládačem.
- F — vzorek materiálu odebraného frézou vybírače z místa těsně před metačem, tedy vzorek metačem nezasažený.
- F + M — vzorek materiálu odebraného frézou a naloženého metačem vybírače na dopravní prostředek.

Odebíraná siláž byla před odběrem očištěna od oxidovaných vrstev. Před vlastním odběrem vzorků byla vybíračem po dobu dvou až tří minut odebírána siláž, aby bylo dosaženo mikrobiologické kontaminační rovnováhy na materiálech strojů, které přicházejí do styku se siláží.

Vzorky byly odebírány do sáčků z PVC, které byly ihned po naplnění uzavřeny a dopraveny do laboratoře, kde byl denně prováděn mikrobiologický rozbor a periodicky stanovována průměrná délka částic, sušina a obsah volných vláken.



1. Pracovní orgány vybírače VSZ 140

2. Pracovní orgány vybírače PSN 1 M

METODIKA HODNOCENÍ ZMĚN FYZIKÁLNĚ MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ SILÁŽE

Změny fyzikálně mechanických vlastností byly zjišťovány stanovením:

- průměrné délky částic,
- množství volných vláken,
- sušiny.

METODY HODNOCENÍ ZMĚN MIKROBIÁLNÍCH VLASTNOSTÍ SILÁŽE

Sledovány byly tyto skupiny:

- celkový počet mikrobů na půdě MPAL podle ČSN 57 0101;
- kvasinky na půdě Sabourdově;
- proteolytická skupina byla stanovena na agaru s mlékem (ČSN 57 0101);
- bakterie mléčného kvašení byly stanoveny na půdě Rogosově (1951).

Jak siláž kukuřičná, tak i skrojková byly dobré kvality. Vzorek (3–5 kg) byl ihned po odběru umístěn do termostatu při 23 °C a analyzován po 3, 8, 24 a po 48 až 50 hodinách.

Mimoto byly odebírány vzorky v metrákových množstvích na přívěsy, které byly umístěny venku nebo pod přístřeškem. Smysl těchto provozních sledování je komentován pouze v textu, protože podmínky (teplota, srážky, rychlost proudění vzduchu) byly různé. Tím jsme chtěli modelovat časté provozní podmínky (odběr na 2–3 dny).

Celkem bylo zpracováno 79 vzorků a z nich vyhodnoceno 1841 ploten. Výsledky mikrobiálního vyšetření jsou graficky zachyceny na obrázku 4. V grafu jsou průměrem vyhodnoceny celkové systémy (fréza + metač, metač, kontrola) bez uvádění obou typů vybíračů (VSZ 140 a PSN 1 M). Rozdíly vlivů obou druhů vybíračů na následnou kvalitu jsou uvedeny v textu.

ZMĚNY FYZIKÁLNĚ MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ SILÁŽE PŘI ODBĚRU FRÉZOVÝMI VYBÍRAČI

Výsledky rozborů vzorků co do změny sušiny, průměrné délky částic a obsahu volných vláken jsou uvedeny souhrnně v tabulce I.

I. Fyzikálně mechanické vlastnosti odebrané siláže

Ukazatel		Vybírač						Poznámka
		PSN 1 M			VSZ 140			
		druh vzorku						
		K	F	F+M	K	F	F+M	
Volná vlákna	%	0,57	0,91	2,20	0,57	0,67	1,98	kukuřice
Průměrná délka řezanky	cm	1,73	1,61	1,45	1,73	1,59	1,54	
Průměrná délka řezanky	cm	9,03	5,00	4,46	9,03	6,91	5,82	
Sušina	%	17,08	16,92	17,30	17,08	17,12	17,5	
Průměrná délka částic	cm	6,07	3,04	2,57	—	—	—	řepké
Sušina	%	11,60	11,80	13,38	—	—	—	skrojky

SUŠINA

Změna sušiny je zřejmě závislá na jejím obsahu v silážované hmotě. Lze říci, že čím nižší je hodnota sušiny hmoty v silážném žlabu, k čím větší změně dochází po odebrání frézovým vybíračem, přičemž podstatnější vliv na změnu sušiny má pouze metač vybírače. Dále lze soudit, že se stoupajícím obsahem sušiny konzervovaného materiálu se vliv vybírače na sušinu zmenšuje.

Tak například při odběru kukuřičné siláže s původní sušinou 17,08 % je vliv vybíračů na změnu sušiny v průběhu vybírání již obtížně zjištěitelný (změna řádově do 1 %), zatímco při odběru řepných skrojků s původní su-

šinou 11,60 % bylo v siláži naložené na voze zjištěno zvýšení jejího obsahu o 15 %.

Význam vysychání odebrané siláže lze jednoznačně hodnotit negativně, protože

- umožňuje rychlý start rozvoje kvasinek, plísňových spór a ostatních mikroorganismů, které rozkládají živiny;
- ochuzuje siláž o aromatické chuťové látky, které vysycháním odvětrávají;
- ireverzibilně mění slizové látky ve vlhké siláži, které jsou význačné svým dietetickým vlivem;
- je zdrojem škodlivých redoxních změn.

PRŮMĚRNÁ DÉLKA ČÁSTIC

Z tabulky I je zřejmé, že na změnu průměrné délky částic má podstatnější vliv fréza vybírače než metač, přičemž při odběru krátce řezaného materiálu je tento vliv nepatrný a rozdíl mezi vybíračem PSN 1 M a vybíračem VSZ 140 je v tomto ohledu zanedbatelný.

Poněkud jiná situace je při odběru materiálu s větší délkou řezanky. Tak při odběru kukuřičné siláže s původní průměrnou délkou řezanky 9,03 cm se průměrná délka řezanky při odběru vybíračem PSN 1 M zkrátila při zasažení frézou vybírače o 44 % a po naložení na přívěs o dalších 6 %. Podobně u vybírače VSZ 140 se původní průměrná délka řezanky při zasažení frézou zmenšila o 24 % a po naložení na přívěs o dalších 12 %.

Výrazný rozdíl mezi vlivem frézy vybírače PSN 1 M a vybírače VSZ 140 lze vysvětlit odlišným konstrukčním provedením obou fréz (obr. 1, 2).

Při krátce řezaném materiálu obě frézy siláž ze silážní vrstvy pouze nahrnují (nože jsou delší než délka řezanky) a proto dochází jen k slabému ovlivňování změny průměrné délky řezanky.

Při zvětšení průměrné délky řezanky vybíraného materiálu nože frézy vybírače PSN 1 M siláž z vrstvy odřezávají (proto dochází k většímu zkrácení průměrné délky řezanky), zatímco nože frézy vybírače VSZ 140, vzhledem k své poměrné délce, i v tomto případě siláž převážně nahrnují.

Znázorníme-li si graficky procentuální zastoupení četností délek řezanky (obr. 3), zjistíme, jak je uvedeno v tabulce II, že obsah částic do 5 cm v uvažovaném souboru je při zasažení původního materiálu frézou vybírače PSN 1 M o 13 % vyšší než u vybírače VSZ 140. Vzhledem ke krátké délce nožů frézy PSN 1 M je tloušťka frézované vrstvy menší než u vybírače VSZ 140 a tím počet styků nožů frézy s odebíraným materiálem větší než u frézy vybírače VSZ 140; při odběru siláže frézou vybírače PSN 1 M dochází tedy k výraznějšímu rozrušení materiálu, což je z hlediska další mechanizované manipulace do jisté míry žádoucí. Fréza vybírače PSN 1 M však obtížněji vniká do materiálu a tupé nože frézy siláž spíše drtí než řezou.

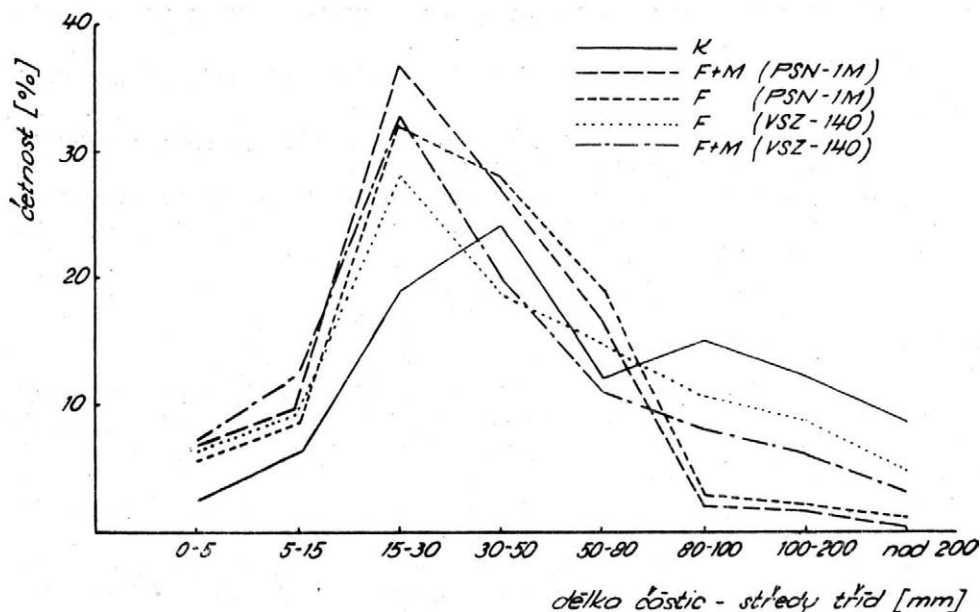
Tento účinek se projevuje nejen zkrácením průměrné délky řezanky, ale také zvýšením obsahu volných vláken, což nepovažujeme za žádoucí.

VOLNÁ VLÁKNA

Nejpodstatnější vliv vybíračů siláže byl zjištěn na množství uvolněných vláken v odebíraném materiálu (tab. I).

Množství volných vláken bylo zjišťováno pouze při odběru kukuřičné siláže (u skrojkové siláže nelze prakticky stanovit).

V kukuřičné siláži s původní průměrnou délkou řezanky 1,73 cm, zasažené



3. Změna délky částic kukuřičné siláže vlivem pracovních orgánů vybíračů siláže VSZ 140 a PSN 1 M

II. Podíl částic do 5 cm (%) v kukuřičné siláži

Vybírač	Druh vzorku			Poznámka
	K	F	F+M	
PSN 1 M	51,31	75,21	79,88	kukuřičná siláž
VSZ 140	51,31	62,85	71,38	

frézou vybírače PSN 1 M, se zvýšil podíl uvolněných vláken o 60 % a po naložení na přívěs o dalších 226 % proti původnímu stavu. Ve stejné siláži zasažené frézou vybírače VSZ 140 se zvýšil podíl uvolněných vláken o 18 % a po naložení na přívěs o dalších 230 %.

Zde se výrazněji projevil vliv rozdílného konstrukčního provedení fréz obou vybíračů, přičemž je nutno konstatovat, že konstrukční provedení frézy vybírače VSZ 140 je vhodnější.

Z rozboru množství uvolněných vláken dále vyplývá, že hlavní destrukční vliv na vybíraný materiál má metač vybírače; rozdíl mezi metačem vybírače VSZ 140 a metačem vybírače PSN 1 M zjištěn nebyl.

Uvolňování vláken v odebírané siláži posuzujeme negativně, protože:

- zvyšuje oxidovatelnou plochu hmoty,
- zrychluje vysychání siláže,
- zintenzivňuje destabilizaci siláže (mikrobiální činnost).

CHEMICKÉ A MIKROBIÁLNÍ ZMĚNY V RŮZNĚ ODEBRANÉ SILÁŽI

Kvasné pochody v silážích jsou dnes již dostatečně prostudovány (Beck, 1966; Kundrať, 1967). Ze širokého spektra epifytních skupin mikroorganismů jsou některé v procesu silážování potlačeny (proteolytické, koliformní, plísňe, kvasinky), jiné kulminují po založení siláže a udávají charakter celého procesu (bakterie mléčného kvašení). Po určité době nastává v založené siláži mikrobiální i chemická stabilizace — pokud je ovšem siláž chráněna před přístupem vzdušného kyslíku.

Po odběru určitého množství siláže ze sila dochází prakticky ihned k změnám dvojího druhu: chemickým a mikrobiálním.

CHEMICKÉ ZMĚNY

Siláž, která je vyjmuta z anaerobního prostředí, prodělává okamžitě oxidační změny, které vedou k destabilizaci. Působením vzdušného kyslíku se ruší vitamíny A, E, ničí se cenná kyselina askorbová, oxidují se tuky i zbytky cukrů. Siláž černá (vznikají o-chinony dehydrogenací přes katecholy). Oxidují se jednomocné i vícemocné fenoly.

Souhrnně lze říci, že čím prudší provzdušnění odebíraného vzorku, tím větší energetické a živinové ztráty siláže. Mimoto se při prudkém provzdušnění ztrácejí ze silážní hmoty aromatické látky (např. diacetyl), jejichž přítomnost podmiňuje vyšší příjem a lepší stravitelnost (Watson, 1960).

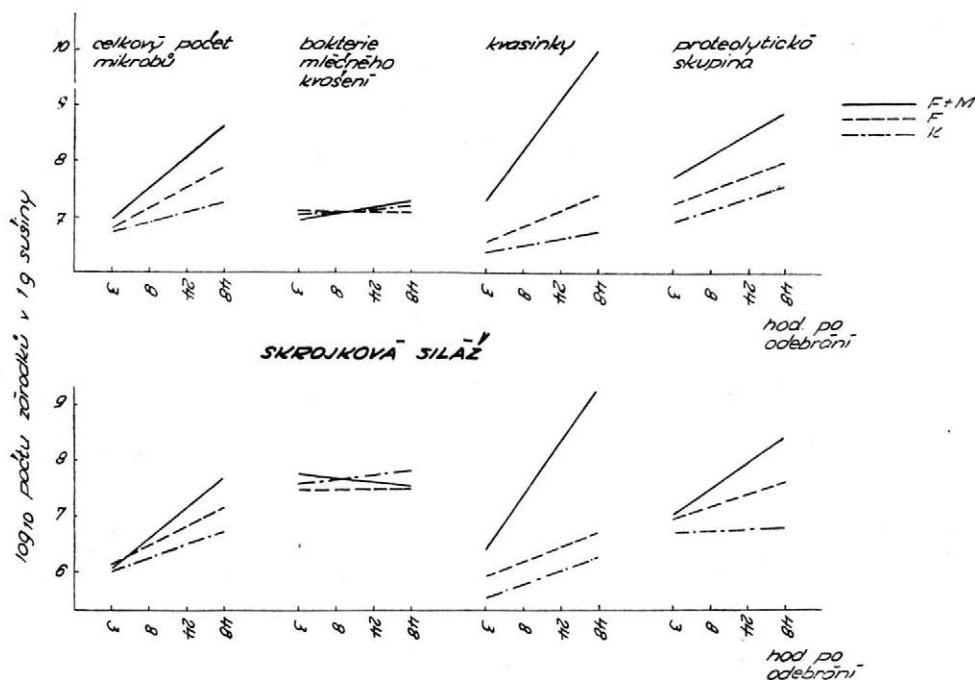
MIKROBIÁLNÍ ZMĚNY

Po vystavení siláže vzdušnému kyslíku nastává destabilizace siláže (ne přesně zvaná též druhotná fermentace).

Ta vyvolává změny, které při třech různých způsobech odběru (metač — největší provzdušnění, kontrola — nejmenší) lze komentovat takto:

- Množství bakterií mléčného kvašení se v podstatě nemění ani po 48 hodinách. Ani v pokusech, kdy byla siláž vystavena po tři dny v létě na přívěsu, se počet bakterií mléčného kvašení v podstatě výrazně neměnil. K hynutí mléčných bakterií dochází (při teplotě okolo 23 °C) teprve čtvrtý den po vybrání, kdy u siláží (s obsahem vody okolo 80 %) suverénně převládne kvašení octové, a štěpení bílkovin vede k hnilobě.
- Celkový počet mikrobů (odečtený na MPAL) se po vybrání zvyšuje jak u kukuřičné, tak i skrojkové siláže (obr. 4). Nejvýrazněji se zvýšení projevuje při použití metače (průkazné proti kontrole při $P = 0,05$). Při odběru bez metače je zvýšení proti kontrole statisticky neprůkazné ($P = 0,05$).
Zvýšení celkového počtu mikrobů je podmíněno přístupem vzdušného kyslíku a rychlým rozmnožením aerobních skupin, spadajících pod široký pojem „celkového počtu mikrobů“.
Význam zvýšení celkového počtu mikrobů u siláží je nutno komentovat negativně, protože se děje na úkor bakterií mléčného kvašení. Mimoto je v této nesourodé skupině velký podíl organismů destruuujících živiny i za velmi krátkou dobu několika hodin.
- Kvasinky se nejvíce rozmnožují při odběru frézou s metačem (proti kontrole a pouhé fríze bez metače průkazné při $P = 0,05$).

KUKURČIČNÁ SILÁŽ



4. Vliv vybíračů a doby od odebrání na mikrobiální pochody

V provozních pokusech na přívěsech mělo pomnožení kvasinek za jeden až dva dny podobný charakter (o 3–4 řády vyšší než ve stabilizované siláži před odběrem) a je i v provozních poměrech prokazatelně nejvyšší při použití metače.

Silné pomnožení kvasinek, které vlastně charakterizuje destabilizaci, má vyloženě negativní vliv na kvalitu siláží hmoty. Dochází k rychlým oxidačním procesům degradujícím siláž: k rozkladu cukrů i bílkovin. Už za dvě hodiny probíhají v letním období kvasné pochody mikroaerofilní povahy (kvašení alkoholové, propionové a butanol-acetonové). Siláž je neutralizována hlavně četnými kvasinkovými organismy typu *Oidium*, které spotřebovávají kyselinu mléčnou.

- Proteolytická skupina je nejčastěji zastoupena opět u siláží odebrané frézou s metačem (průkazný rozdíl proti fréze a kontrole při $P = 0,05$). Tato skupina velmi rychle rozkládá bílkoviny a snižuje kyselost.

Je dále zcela logické, že nadměrným provzdušněním silážní hmoty se zajišťují podmínky pro růst plísní. Nesmí nás mýlit, že po odběru do 24–48 hodin není zaplísnění v odebrané siláži přímo viditelné (viditelné sporangiofory či konidiofory narůstají v letním období po 3. až 4. dnu). Klíčí spory plísní však rozkládají bílkoviny a cukry v odebrané provzdušněné siláži za čtyři až osm hodin.

Pokud jde o vliv vlastní konstrukce frézy (bez metače) na mikrobiální kvalitu vybírané siláže, je prokazatelně lepší fréza VSZ 140, která silážní hmotu méně provzdušňuje.

ZÁVĚRY

Z rozborů fyzikálně mechanických a mikrobiologických vlastností materiálů, odebíraných vybírači siláže PSN 1 M a VSZ 140, lze shrnout:

1. Nepříznivý vliv na vybíraný materiál mají především metače obou vybíračů tím, že

- narušují strukturu jednotlivých částic, přičemž jsou částice narušovány podélně (štěpí se cévní svazky);
- silážní hmota je metačem nadměrně provzdušňována, čímž vznikají rychlé chemické a mikrobiální změny.

2. Vliv rozdílného konstrukčního provedení metačů u obou vybíračů na fyzikálně mechanické a mikrobiální vlastnosti odebíraného materiálu nebyl zjištěn.

3. Z hlediska vlivu frézy vybírače na fyzikálně mechanické vlastnosti odebíraného materiálu je nutno považovat konstrukci frézy vybírače VSZ 140 za vhodnější. V porovnání s drapákovým nebo čelním nakládačem tato fréza siláž z vrstvy hladce odřezává a drobí.

4. Z hlediska chemických změn (oxidace) je nutno odmítnout použití metače.

5. Z mikrobiologického hlediska je použití metače rovněž zásadně nevhodné (rychlé rozmnožení těch skupin mikroorganismů, které znehodnocují siláž).

6. Negativní vliv metače na odebranou siláž je patrný již za tři až osm hodin (rozklad bílkovin a cukrů, odvětrání aromatických chuťových látek, atd.). Protože interval 3–8 hodin mezi odběrem a zkrmením je v praxi běžný — nebo i delší — nelze tedy při odběru siláže doporučit zařazení metače vůbec.

7. Vlastní konstrukce frézy VSZ 140 je (vzhledem k mikrobiálním rozborům odebrané siláže) vhodnější než fréza vybírače PSN 1 M.

8. Lze očekávat, že vybírač siláže vybavený podobně konstruovanou frézou jako fréza vybírače VSZ 140 a nakládacím dopravníkem místo metače by měl proti ověřovaným typům vybíračů tyto přednosti:

- nižší potřebný příkon,
- podstatně vyšší výkonnost,
- při zachování předností ověřovaných vybíračů menší destrukční vliv na vybíraný materiál.

9. Práce znovu potvrzuje známou již skutečnost, že je zásadně chybné odebírat siláž do zásoby. Z hlediska kvality materiálu je nepřípustné odebírat siláž (i bez použití metače) na více než osm hodin dopředu.

Při celkovém hodnocení frézových vybíračů siláže s metačem nelze přehlédnout skutečnost, že jejich zavedení do zemědělských závodů je krokem k vyšší úrovni mechanizace odběru materiálů konzervovaných v horizontálních silážních prostorách a že také mechanizuje odběr objemově lehkých materiálů (seno, sláma).

Dále nutno poznamenat, že k jejich vyčerpávajícímu zhodnocení by bylo vhodné uspořádat bilanční krmné pokusy, které by doplnily naše závěry.

Zemědělským závodům, které vybírač siláže VSZ 140 již vlastní, je nutno doporučit odběr siláže bezprostředně před každým krmním. Podmínečně lze souhlasit s jednorázovým odběrem celé krmné dávky pouze v období nízkých teplot. Tento požadavek lze při dobré organizaci práce zajistit. Pro letní období — pokud je siláž zkrmována ze silážních žlabů — lze řešit jedno krmení (např. ranní) pastvou nebo zeleným krmivem, popř. pokud zemědělský závod vlastní věžové skladovací prostory, zkrmovat siláž ze žlabových sil přednostně v zimě a letní krmení řešit krmivem konzervovaným v silážních věžích.

Došlo dne 25. 4. 1969

Literatura

- BECK T., 1966, Die Mikrobiologie der Gärfutterbereitung. Das wirtschaftseigene Futter, Bd 12, 66 : 227-263.
- BRUNS P., KÖNIG A., 1966, Mechanisierung der Silagefütterung. Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 89, 23 : 22-24.
- ČSN 57 0101, 1964, Mikrobiologické zkoušení mléka a mléčných výrobků.
- KRYLOV N. S., PROSOROWSKI N., 1965, Bau von großen Durchfahrsilos. Die Presse der Sowietunion, 75 : 9-12.
- KUNDRAT W., 1967, Zentralblatt für Bakt. etc., II. Abt. Bd. 111, Heft 8/11.
- LUKEŠOVÁ N., 1965, Vybírače siláže z průjezdných sil. Stud. zpráva VÚZS Chodov u Prahy, č. R-1173.
- OMELČENKO A., SAMOJLOV D., 1965, Mechanizace vybírání siláže z průjezdných silážních jam. Mezinárodní zemědělský časopis, roč. 9, 4 : 80-84.
- ROGOSA M., 1951, Journal of dental research, St. Louis, 30, 5.
- SYROVATKA V., 1966, Mechanizovaná pohružka silosa. Technika v selskom chozajstve, 8 : 30-32.
- WATSON S., 1960, The Conservation of Grass and Forage Crops, 230.
- Sine auctore, 1966, Implement & Tractor. Red Book.
- , 1966, Ověřování vybíračů z jam. Zpráva VÚZT Praha 6 - Řepy, Z-649.

К вопросу влияния фрезерных устройств для выемки силоса из горизонтальных силосных башен на отбираемый материал

С точки зрения физико-механических свойств силоса, а также с точки зрения микробиологии и химии авторы утверждают, что применение силосометателей для погрузки измельченного материала непригодно.

Можно предполагать, что если применить устройство для выемки силоса, снабженное фрезой аналогичной конструкции, как и фрезу устройства для выемки силоса VSZ 140, а вместо силосометателя дать погрузочный транспортер, данное устройство будет иметь ряд преимуществ по сравнению с уже проверенными типами, поэтому рекомендуется внимание конструкторов направить в этом направлении.

Effect of the Cutting Unloaders of Silage from Horizontal Silos on the Withdrawn Material

The use of the thrower for the loading of the cut material proved to be unsuitable from the viewpoints of the physico-mechanical properties of silage, microbiology and chemistry.

It may be assumed that the silage unloader equipped with a cutter of a similar construction as is that of the VSZ 140 unloader and a feed conveyor instead of a thrower will have a number of advantages as compared with the types approved. It has been recommended to draw the designer's attention in this direction.

Beitrag zum Einfluß der Fräsensiloentnahmegeräte aus den horizontalen Silen auf das entnommene Material

Vom Standpunkt der physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Silage und auch vom mikrobiologischen und chemischen Standpunkt wurde konstatiert, daß die Benützung des Schleuderelevators zur Aufladung des abgefrästen Materials nicht geeignet ist.

Man kann annehmen, daß der mit einer Fräse von ähnlicher Konstruktion wie die Fräse des Siloentnahmegerätes VSZ 140 und anstatt des Schleuderelevators mit Aufladeförderer ausgestatteten Siloentnahmegerät gegenüber den geprüften Typen eine Reihe von Vorteilen haben wird. Deswegen empfehlen wir die Aufmerksamkeit der Konstrukteure auf dieses Ziel zu richten.

Adresa autorů:

Ing. Jiří V e g r i c h t, ing. Milan R u m l, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

VYUŽITÍ HERMETICKÝCH VĚŽOVÝCH SIL KE KONZERVACI ZRNA KUKUŘICE V OBJEKTECH PRO CHOV A VÝKRM PRASAT

631.243.244:633.15 631.363.1

■ Sklizeň kukuřice na zrno se současným jeho výmlatem upravenými obilními sklízeči SK 4, které jsou opatřeny adaptéry — širokozáběrovými lištami ŽKN 2,6 nebo speciálními olamovači šišek, může podstatně zlevnit a zjednodušit mechanizované linky sklizně kukuřice na zrno. Takto získané zrno má však vysoký obsah vlhkosti, zpravidla 25–35 %, a v klimaticky extrémních letech 30–38 %. Takové zrno nelze skladovat tradičním způsobem bez předběžného sušení, ale konzervací za nepřístupu vzduchu.

Skladování kukuřičného zrna s vyšším obsahem vlhkosti ve věžových skladovacích prostorech s návazností na objekty pro živočišnou výrobu se používá v zahraničí ve většině oblastí s převažující produkcí kukuřice. Tato kukuřice se používá ke krmeným účelům a na plně mechanizovaná skladovací zařízení navazuje linka na zpracování kukuřičného zrna do krmné dávky a na distribuci krmiva. Uvedená kompletace technologické linky má výhodné provozní ekonomické parametry.

Z toho důvodu a s ohledem na perspektivní úkoly v rozvoji techniky chovu a výkrmu prasat se přistoupilo k ověřování této technologie využití kukuřičného zrna ve výrobních podmínkách některých našich zemědělských oblastí, kde produkce kukuřice na zrno tvoří rozhodující položku zemědělské produkce. Jde hlavně o jižní Moravu a jižní Slovensko, kde přímé zkrmování kukuřice v krmné dávce pro prasata má svou tradici. Proto především pro tyto oblasti bylo třeba ověřit moderní způsoby skladování, konzervace a zpracování kukuřičného zrna do krmné dávky, jak jsou používány v zahraničí.

1. PŘEHLED LITERATURY

Konzervace čerstvého zrna kukuřice v anaerobních podmínkách se v současné době dostává na žádanou úroveň jak v zahraničí, tak i u nás. Z dostupné odborné literatury vysvítá, že touto problematikou se zabývají především v USA, Francii, NSR, Jugoslávii a SSSR. S. Zafren a A. Večera (1957) laboratorně zjišťovali obsah CO_2 a O_2 v celém i rozdrobeném zrne čerstvé kukuřice uložené ve speciálních nádobách.

Hodnocení Jeffersem (1960) po uskladnění zrna v anaerobních podmínkách ukázalo, že se zrno velmi málo změnilo. Stanovení pH a zastoupení organických kyselin svědčí o tom, že čím je zrno sušší, tím menším změnám podléhá.

V sovchoze Chutorok a Vostok založili pokusy, při kterých uschovali 138 tun čerstvého nesušeného zrna kukuřice o vlhkosti od 31 do 45 % v silážních jamách bez přístupu vzduchu. Zrno zůstalo neporušené, mělo čerstvý vzhled a slabou alkoholovou vůni. Jeho kyselost se skoro nezměnila; pH při uskladnění činila 5,1 a po odkrytí jámy 5,2—5,3. Pokusy na zvířatech potvrdily vysokou krmnou hodnotu konzervované kukuřice.

K podobným výsledkům při konzervaci čerstvého zrna kukuřice dospěli též N. N. Trefjakov a S. Ševčenko (1957). Výzkum byl uskutečněn v provozních podmínkách v Krasnodarském kraji. Cílem výzkumu bylo doplnění výsledků z minulých let u technologie uskladňování čerstvého zrna a jeho zootechnické ocenění. Konzervaci sledovali v betonových silážních jamách, opatřených asfaltovým nátěrem. Tímto způsobem uskladnili 255,12 t kukuřice s vlhkostí až 42 %.

Racher (1963) uvádí, že při vyhodnocení krmného pokusu byla všechna sledovaná zvířata zabita pro kontrolu v masokombinátě. Výsledky kontrolních porážek prasat ukázaly, že co do kvality a kvantity jatečné výtěžnosti sledovaná zvířata převyšují skupinu kontrolní.

Na základě publikovaných výsledků lze konstatovat:

- Zrno kukuřice ve voskové zralosti se zvýšenou vlhkostí lze úspěšně skladovat a konzervovat v hermeticky uzavřených prostorech.
- Ztráty suché hmoty, spolu s biochemickými procesy probíhajícími v zrně, nepřevyšují ztráty při běžném silážování krmiv.
- Nahromadění produktů kvašení v takovém množství, aby mohly ovlivnit kvalitu krmiva, nebylo pozorováno.
- Předběžný rozbor konzervovaného zrna ukázal, že výživnou hodnotou se nijak neliší od suchého zrna kukuřice při obyčejném uskladnění.

Na základě těchto poznatků se vyrábějí věžová hermetická sila, kde se uplatňují biologické principy uchování zrna v anaerobních podmínkách. Jednotlivé typy věží se od sebe liší systémem vybírání.

Kukuřice v krmné dávce pro prasata

Kukuřičné zrno je jednou z podstatných složek krmných směsí do krmných dávek v chovu a výkrmu prasat (v ještě větší míře je kukuřice zastoupena v krmných směších pro ostatní druhy hospodářských zvířat, např. pro drůbež). Z hlediska stravitelnosti je kukuřice velmi vhodným krmivem pro prasata, protože je až z 90 % stravitelná a zrno obsahuje průměrně 7 % stravitelných bílkovin. V porovnání s ječmenem má více škrobových jednotek. Obsahuje průměrně 2,2 % vlákniny, nejméně ze všech obilnin. Kukuřice však musí být zkrmována ve směsi s ostatními obilninami, protože příliš vysoké dávky samotného kukuřičného zrna, zvláště ke konci výkrmu, zhoršují jakost masa a tuku; tuk je měkký a žlutavě zbarvený. Aby se tomu zabránilo, doporučují Šiler a Hovorka (1965) snížit ke konci výkrmu podíl kukuřice v krmné dávce a nahradit ji ječmenem nebo jiným vhodným krmivem.

Kukuřici je možno zkrmovat jednak suchou, jednak vlhkou — po skladování v hermetických skladovacích prostorech. Kromě toho lze kukuřici zkrmovat jak samotnou, tak ve směsi s ostatními krmivy.

Zásadně je nutno kukuřici šrotovat nebo mlít, a to jednak s ohledem na funkci technologického zařízení, jednak v souladu se zásadami krmné techniky. Tak např. podle výsledků prací Hovorky (1965) je zřejmé, že šrotování zrnin v krmné dávce má příznivý vliv na využití živin v krmných obilovinách — snižuje se spotřeba krmiva na 1 kg přírůstu.

2. METODIKA PROVOZNÍHO POKUSU

K ověření technologie konzervace a využití kukuřičného zrna v objektu pro chov a výkrm prasat byla zvolena oblast jižního Slovenska, s tradicí krmení prasat kukuřicí, a to farma Státního statku Velké Úlany. Statek pěstuje kukuřici na zrno na 6,5 % osevních ploch, přičemž výnosy zrna se pohybují okolo 30 q/ha; současně má statek dlouholetou tradici v chovu a výkrmu prasat s velmi dobrými výsledky.

Na farmě pro chov a výkrm prasat byla postupně instalována dvě věžová hermetická sila, a to zahraniční výrobek fy Mannesmann a tuzemský výrobek VSŽ Košice Cassovia. Cílem pokusu bylo zjistit možnosti a důsledky zařazení této techniky do technologických linek především z hlediska možností uchování živin v kukuřičném zrnu v souvislosti s konzervací a konečně i z hlediska ekonomicko-provozních návazností na linky pro přípravu a distribuci krmných dávek pro prasata.

Z tohoto hlediska byla i zaměřena metodika měření.

Zkoušky zařazení hermetických věžových sil a konzervace kukuřičného zrna s vyšší vlhkostí se konaly v provozních podmínkách, a to včetně plnění a vyprazdňování. Zkoušky a měření byly zaměřeny jednak na zkoumání průběhu konzervace zrna a možností jeho uchování v plné krmné hodnotě, jednak na stanovení provozně ekonomických ukazatelů manipulace se zrnem při plnění, konzervaci, vyprazdňování věžových sil a při zařazení tohoto zrna do krmné dávky.

V první části měření byly průběžně zjišťovány ukazatele teploty atmosférické a v silu, dále obsah plynů ($\text{CO}_2 + \text{O}_2$) ve věžovém silu a konečně obsah živin v zrnu před a po konzervaci. Ve druhé části měření byly zjišťovány ukazatele spotřeby strojní i lidské práce (pracovní čas v h na jednotku krmiva nebo výrobku) a energie, dále ukazatele nákladů plynoucích z mechanizace pracovního postupu s návazností na některé z možných variant technologických linek krmení při zkrmování kukuřičného zrna v denním množství 1,5 až 2,0 kg na ustájený kus.

Byla ověřována dvě kovová věžová sila, a to typ Harvestore, a Cassovia.

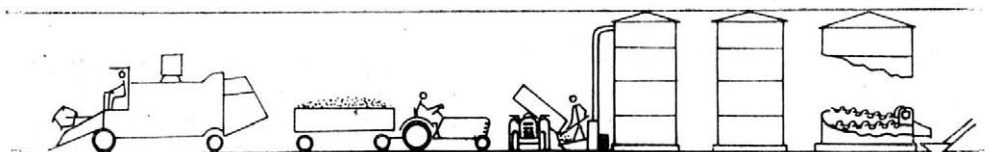
Silo Harvestore typ 1755 bylo instalováno na farmě koncem roku 1964. Při průměru věže 5,2 m a výšce 15 m činí užitečný obsah sila asi 295 m³, což při objemové hmotnosti zrna kukuřice od 655 do 668 kg/m³ znamená kapacitu pro 193–197 t zrna. Vybírání zrna je řešeno frézou.

Věžové silo Cassovia, výrobek n. p. Chepos Košice, je rovněž celokovové, 10,5 m vysoké, o průměru 5,7 m, s využitelnou kapacitou 235 m³; při uvedené objemové hmotnosti zrna lze do sila uskladnit asi 156 t zrna. Vybírání zrna je řešeno šnekovými dopravníky, umístěnými ve dnu sila.

Obě sledovaná věžová sila byla plněna zrnem s vyšší vlhkostí, a to po kombajnové sklizni kukuřice. Technologický postup sklizně a plnění věže kukuřičným zrnem jsou zachyceny ve schématu na obrázku 1.

Zrno ukládané ke konzervaci do sila Harvestore mělo vlhkost 24 až 28 %, zrno v silu Cassovia vlhkost až 34,9 %. Provoz při plnění sila zajišťovali dva pracovníci (traktorista a pomocník). Průběh plnění sila zrnem a základní provozně ekonomická měření jsou uvedeny v tabulce I.

Po naplnění sil zrnem byly měřeny mikroklimatické ukazatele charakterizující průběh konzervace; byl měřen průběh teplot vnějších i v silu a obsah CO_2 a O_2 v průběhu konzervace a skladování zrna.



1. Schéma technologie sklizně a skladování zrna kukuřice. Sběr kukuřice upraveným obilním kombajnem s adaptérem na sběr kukuřice, dopravu zrna k věžovému silu, plnění sila zrnometem, konzervace zrna v silu

I. Provozně ekonomické ukazatele při plnění sila Harvestore kukuřičným zrnem

Náplň věžového sila celkem		t	104,8
Vlhkost zrna při plnění	min.	%	20,8
	max.		27,4
Spotřeba pracovního času při dopravě zrna k silu	celkem	h	24,2
	na 1 t		0,23
Spotřeba pracovního času při plnění sila	celkem	h	16,9
	na 1 t		0,16
Spotřeba el. energie při plnění sila	celkem	kWh	312,9
	na 1 t		2,9
Spotřeba provozního času traktoru na jednotku hmoty zrna	na 1 t	h	0,23
Spotřeba neprovozního času traktoru na jednotku hmoty zrna	na 1 t	h	0,16

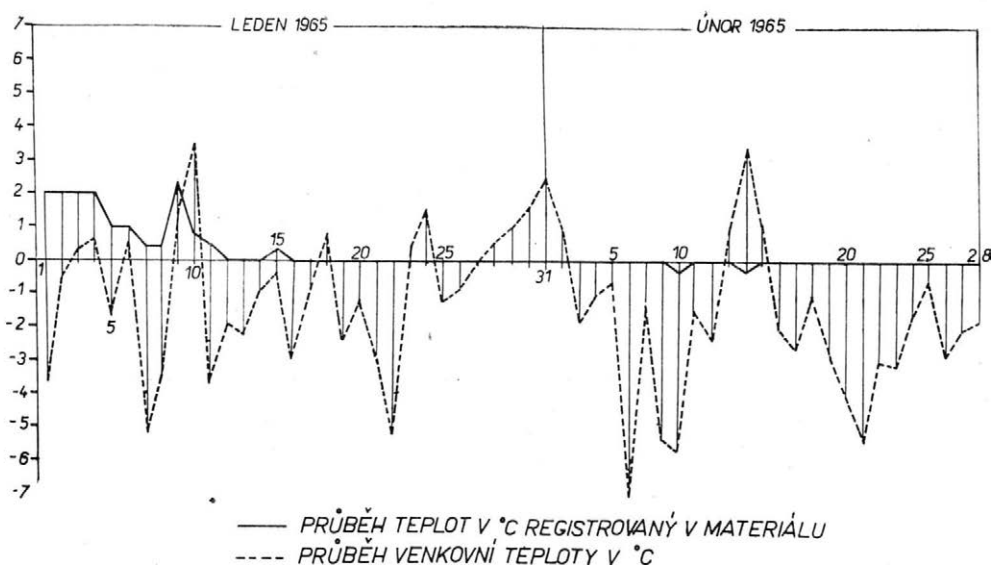
3. DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

TEPLOTA PŘI KONZERVACI A SKLADOVÁNÍ ZRNA

K měření vnější teploty povrchu sila na jižní a severní straně byly na vnější plášť sila instalovány lihové teploměry; dále byly instalovány termografy ve vzdálenosti 100 mm od pláště sila na jeho jižní a severní straně.

K měření teploty ve volném prostoru věže byl použit krechtový teploměr a pro záznam průběhu teploty ve skladovaném zrně ve vzdálenosti 150 cm od pláště sila teploměr registrační. U neregistračních teploměrů byly naměřené hodnoty zaznamenávány třikrát za den.

Z naměřených hodnot teploty ve skladovaném zrně ve vzdálenosti 150 cm od pláště sila je zřejmé (obr. 2), že teplota v tomto prostoru se v období mrazů pohybovala okolo 0 °C; počáteční teplota v kukuřici, která byla v průměru



2. Teplota skladovaného zrna a atmosférická teplota v průběhu konzervace v silu Harvestore

o 7–8 °C vyšší než atmosférická, postupně pozvolna klesala a asi po 70 dnech se přiblížila atmosférické. Z průběhu teploty v zru je patrné, že prakticky ani v období mrazů nepoklesla teplota v zru pod 0 °C.

Teplota naměřená ve volném prostoru sila kolísala v přímé závislosti na výkyvech atmosférické teploty; v dlouhodobém průměru byla teplota v tomto prostoru asi o 1 °C vyšší než atmosférická. Kolísání teploty v tomto prostoru bylo patrně příčinou proudění plynů, které nepochybně ovlivnilo kolísání koncentrace CO₂.

Průměrné hodnoty teplot, naměřených v uvedeném pokusném období konzervace a skladování kukuřičného zrna, jsou uvedeny v tabulce II.

Ze sledovaného období jsou pochopitelně zajímavé především vztahy mezi zaznamenanými extrémními hodnotami teplot, naměřenými ve skladovaném zru, a teplotou vnější; tyto naměřené extrémní teploty jsou uvedeny v tabulce III.

II. Měření teploty při konzervaci zrna kukuřice

Měsíc	Průměrná teplota 100 mm od pláště sila °C	Průměrná teplota ve skladovaném zru °C	Průměrná teplota nad silem ve volném prostoru věže °C
Prosinec	1,6	5,0	2,6
Leden	1,7	1,1	3,0
Únor	2,2	1,5	3,1
Průměr za období od 4. 12. do 5. 3.	1,8	2,6	2,9

III. Měření teploty při konzervaci zrna kukuřice

Měsíc	Nejnižší teplota °C		Nejvyšší teplota °C	
	vnější	v zrně	vnější	v zrně
Prosinec	— 8	2	3	9
Leden	— 9	0	5	2
Únor	— 11	0	5	1

Z tabulky III je patrné, že ani relativně nízká atmosférická teplota -11°C nezpůsobila při skladovacím pokusu zmrznutí zrna ve vzdálenosti 150 cm od pláště sila. Naopak značná tepelná setrvačnost zrna se uplatňuje i při výkyvu vnější teploty nad 0°C .

Měření teplotních ukazatelů v uskladněném zrně při nižších atmosférických teplotách, např. pod -15°C , nebylo možno zajistit vzhledem ke klimatickým poměrům v oblasti pokusného objektu.

Avšak ani v následujícím zimním období konzervace nebyly zjištěny nepříznivé důsledky vlivu atmosférické teploty na skladované zrna kukuřice.

Dalším mikroklimatickým ukazatelem, zjišťovaným v pokusném provozu, byla koncentrace CO_2 a O_2 v průběhu konzervace, skladování a odběru zrna. Výsledky pravidelných měření za celé období pokusu jsou uvedeny v tabulkách IV a V.

IV. Průběh koncentrace CO_2 při konzervaci kukuřičného zrna

Měření	Prosinec													
Obsah CO_2 (%)	7.	8.	10.	11.	12.	14.	15.	16.	17.	21.	23.	25.	28.	30.
	21	25	30	31	32	33	33	33	33,5	33	32	31	30	28
	Leden													
	2.	4.	8.	11.	21.	24.	27.	28.	30.					
	26	26	24	22	21,5	22	21	20	19					
	Únor													
	6.	10.	11.	12.	13.	15.	18.	19.	20.	24.	26.			
	19,8	18,6	20,1	19,5	17,5	21,2	20,2	19,0	19,5	19,6	18,6			
	Březen													
	1.	2.	5.											
	18,8	19,0	18,0											

V. Průběh koncentrace CO₂ a O₂ při odběru kukuřičného zrna

Měření	Březen				Duben				
	17.	23.	25.	30.	1.	6.	8.	15.	20.
Obsah CO ₂ (%)	16	15	17	13	15	16	16	16	18
O ₂ (%)	5	6	4	9	9,2	4	4	2,5	3
	Duben				Květen				
	22.	27.	29.		4.				
	19	17	9		7				
	3	3	2		3				

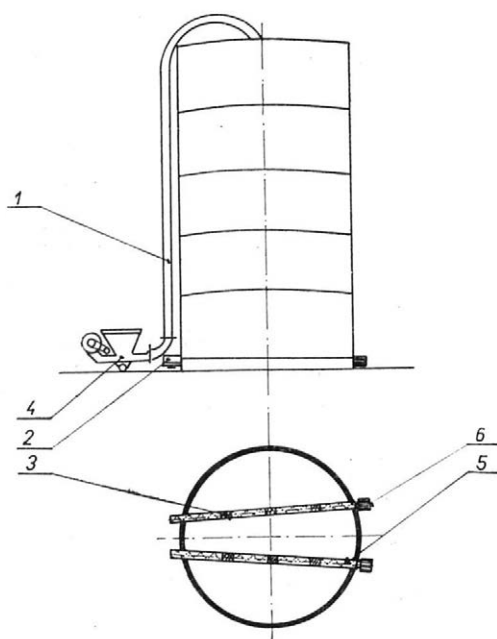
Ze záznamu výsledků měření průběhu koncentrace CO₂ a O₂ v konzervačním silu Harvestore je patrné, že po uzavření sila vzrostl během týdne obsah CO₂ v prostoru nad skladovaným zrnem na 35 % a později se pohyboval okolo 18–20 %. Pozdější kolísání obsahu CO₂ lze přikládat cirkulaci plynu, způsobené ohříváním věže v důsledku značných změn teploty v průběhu dne.

Průběh konzervace CO₂ a O₂ ve věžovém silu byl nepochybně normální, posuzujeme-li tuto záležitost z hlediska vstupního a výstupního obsahu živin v konzervovaném a skladovaném zrně. Rozbory odebraných vzorků zrna za dvě skladovací období před a po konzervaci prokázaly, že obsah živin se konzervací a skladováním v podstatě nemění.

vybírání a zpracování zrna

Jak již bylo uvedeno, z věžového sila Harvestore je zrno odebíráno zařízením s otočným frézovacím ramenem a z věžového sila Cassovia (obr. 3) šnekovými dopravníky. V provozu obou vybíracích systémů se sice vyskytly závady, avšak za provozně vhodnější lze považovat vybírací zařízení se šnekovými dopravníky.

Vybrané kukuřičné zrno bylo před zařazením do krmné dávky zpracováno šrotovnicem ŠK 36; přitom bylo dosaženo výkonosti 0,954 t h⁻¹, a to při



3. Schéma věžového sila Cassovia

1. – plnicí potrubí;
2. – vyústění šnekového dopravníku;
3. – plnicí otvor;
4. – zrnomet;
5. – šnekový dopravník;
6. – elektromotor dopravníku

šrotování zrna s vlhkostí až 32,4 %. K posouzení stupně zpracování byl proveden síťový rozbor tohoto šrotu a porovnán s rozbohem šrotu ze suché kukuřice (s 15 % vlhkosti); jak je patrné z tabulky VI, neměl obsah vlhkosti v zrně nepříznivý vliv na zastoupení jemných podílů šrotu.

VI. Mechanický síťový rozbor šrotu kukuřice

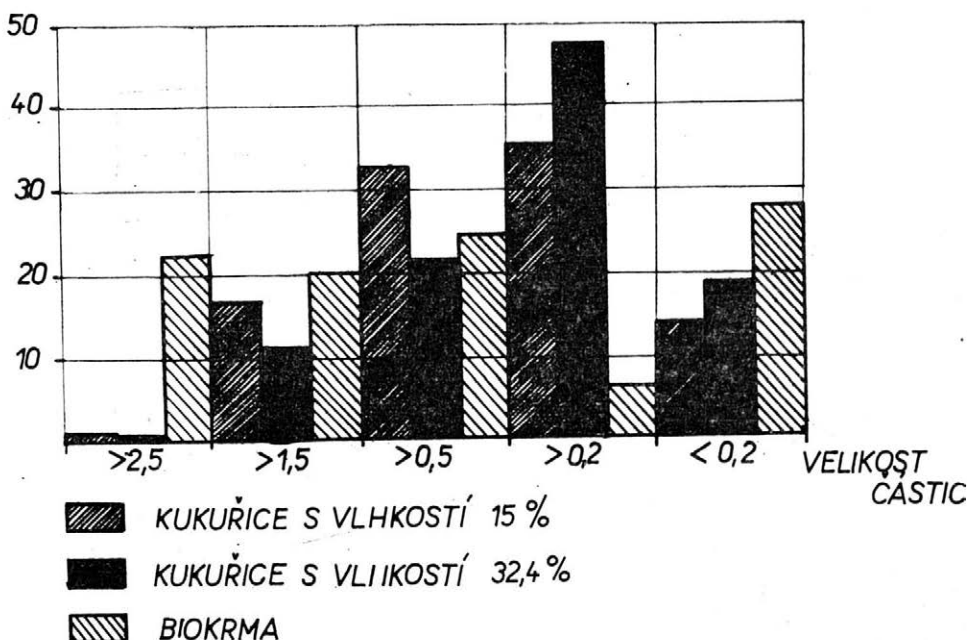
Světlost otvorů síta mm	Zbytky šrotu kukuřice na sítu — %	
	suchá kukuřice (vlhkost 15 %)	konzervovaná kukuřice (vlhkost 32,4 %)
2,575	1,20	0,75
1,650	16,50	11,10
0,785	33,10	21,50
0,180*	35,60	47,70
**	13,60	18,95

* Hedvábné síto trojkřížkové

** Přepad přes hedvábné síto

Vzhledem k tomu, že stupeň mělnění zrnin má prokazatelně vliv na jejich využití v zažívacím traktu prasat, byl obsah hlavních velikostních skupin částic šrotu ze zrna s 15 % a 32,4 % vlhkosti ještě porovnán se složením krmné

% ČÁSTIC



4. Porovnání stupně šrotování suché a vlhké kukuřice s krmnou směsí pro prasata

směsi pro výkrm prasat. Výsledky porovnání jsou zachyceny na obrázku 4 a svědčí o tom, že zastoupení extrémních velikostí částic u komerční krmné směsi je vyšší.

PŘÍMÉ NÁKLADY NA MECHANIZOVANOU MANIPULACI SE ZRNEM VČETNĚ VYBÍRÁNÍ

Vycházíme-li z provozních ukazatelů, naměřených v provozním pokusu s konzervačními silami a uvedených v tabulce I, pak za předpokladu životnosti montované části sila a stavebních náležitostí 50 let, šnekových vybíracích dopravníků 10 let a při jedné náplni zrna za rok činí celkové náklady na 1 t zrna při této technologii konzervace a skladování kukuřičného zrna Kčs 59,10 při roční náplni 112 t a Kčs 36,00 při roční náplni 224 t (tab. VII).

VII. Náklady na mechanizované skladování kukuřičného zrna v silu Cassovia

Druh nákladů	Náklady na 1 t zrna (Kčs) při roční náplni	
	112 t	224 t
Stavební	46,20	23,10
Mzdové	3,30	3,30
Dopravní	8,20	8,20
Energetické	1,40	1,40
Celkem	59,10	36,00

Výše nákladů na jednotku hmoty uskladněného zrna je — jak je patrné z přehledu dílčích nákladů v tabulce VII — především ovlivněna investiční složkou; rozhodujícím činitelem je tedy v první řadě stupeň využití prostoru sila v průběhu roku. Prakticky je využití prostoru limitováno jednorázovou náplní zrna jednou ročně.

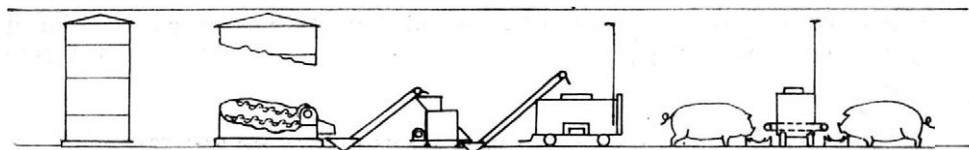
NÁVAZNOST SKLADOVACÍCH A KONZERVAČNÍCH SIL NA TECHNOLOGICKÉ LINKY KRMENÍ PRASAT

Provozní pokus potvrdil — ve shodě se zahraniční praxí — že konzervace vlhkého zrna kukuřice v CO_2 je použitelná i v našem provozu, aniž by tím utrpěl obsah živin.

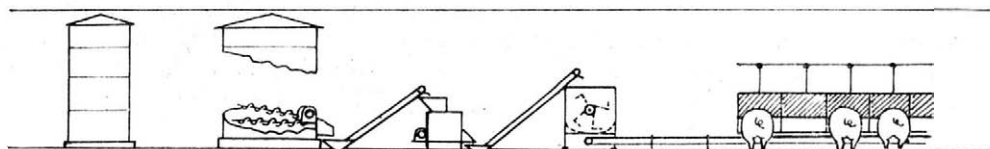
Dále bylo pokusem prokázáno, že vlhké konzervované zrna lze drtit kládívkovým šrotovníkem; tím je dána i možnost šrotované zrna kukuřice zpracovávat v krmné dávce pro výkrm prasat.

Vzhledem k tomu, že kukuřičný šrot lze zkrmovat v krmné dávce pro prasata jak s přirozenou vlhkostí, tak ovlhčený tekutinami a statkovými krmivami, je možno pro zařazení šrotu z kukuřice do krmné dávky počítat prakticky se dvěma technologickými linkami: s mobilním i stacionárním zařízením, jak je schematicky znázorněno na obrázcích 5 a 6.

Ve variantě na obrázku 5 je uvažována pojezdová míchačka SUPRA, která umožňuje dávkovat kukuřičný šrot jak s přirozenou vlhkostí, tak ovlhčený se



5. Schéma předpokládaného technologického vybavení linky pro krmení prasat. Vlhká krmná směs se připravuje a zakládá zařízením SUPRA



6. Schéma předpokládaného technologického vybavení linky pro krmení prasat. Vlhká krmná směs se připravuje ve stacionární míchačce a zakládá se pásovým žlabovým dopravníkem

statkovými krmivy. Varianta na obrázku 6 je stacionární technologická linka s pásovými žlabovými dopravníky, která rovněž umožňuje zpracovávat krmnou dávku s poměrně širokým rozsahem vlhkosti.

Kukuřičný šrot lze ovšem dopravovat v tekuté krmné dávce také čerpadlem s potrubím; tato technologie by však vyžadovala u zemědělských závodů specifické provozní podmínky, např. návaznost na tekuté odpady potravinářského průmyslu, na pastu z kuchyňských zbytků apod.

Vycházíme-li z uvedených variant technologických krmných linek a neuvážujeme-li spotřebu pracovního a strojního času na přípravu kukuřičného šrotu, která je pro všechny uvedené varianty totožná, pak lze z provedených měření odvodit provozně ekonomické ukazatele, uvedené v tabulce VIII.

VIII. Provozně ekonomické ukazatele uvažovaných technologických linek

Ukazatel		Technologická linka		
		s mobilním zařízením SUPRA	s pásovými žlabovými dopravníky	s čerpadlem a potrubím
Spotřeba prac. času na krmení 100 ks prasat a den*	h	0,30 – 0,34	0,45 – 0,49	0,33 – 0,35
Spotřeba el. energie na 100 ks prasat a den	kWh	1,1 – 2,1	1,5 – 2,6	1,1 – 1,3
Přímé náklady vyplývající z mechanizovaného prac. postupu na 100 kg přírůstku**	Kčs	5,1 – 5,5	22,9 – 28,8	11,6 – 12,2

* Uvažováno doplňování krmné dávky statkovými krmivy

** Nejsou zahrnuty náklady na stavební úpravy a montáž zařízení

Z tabulky je patrné, že pracovní a energetické nároky uvedených technologických linek jsou prakticky na téže úrovni, a že tedy vodítkem pro jejich uplatnění by byly místní provozní podmínky zemědělského závodu a pocho-pitelně i investiční možnosti.

Efektivnost zařazení konzervace kukuřičného zrna v hermetických věžích do zemědělských závodů pro výkrm prasat je podmíněna těmito předpoklady:

a) Náklady na jednotku hmoty šrotu z kukuřičného zrna jako krmiva nesmí převýšit cenu komerčních krmných směsí.

b) Zařazení kukuřičného šrotu do krmné dávky nesmí mít nepříznivý vliv na provozně ekonomické ukazatele technologických linek krmení.

Vzhledem k tomu, že obě podmínky lze prakticky zajistit, je reálný předpoklad k praktickému uplatnění této technologie ve specializovaných výrobních oblastech státu.

4. DISKUSE

Dosažené výsledky pokusů jak se skladováním a konzervací kukuřičného zrna s vyšší vlhkostí v hermetických skladovacích silech, tak s jeho zpracováním pro krmné dávky k výkrmu prasat, lze pokládat za shodné se zahraničními zkušenostmi; pro podmínky našeho zemědělství lze považovat za přínos:

a) možnost ve specializovaných výrobních oblastech uskladňovat a konzervovat krmné obiloviny, sklizené s vyšším obsahem vlhkosti, a uplatnit je jako základ krmné dávky pro výkrm prasat,

b) možnost plně mechanizovat, popř. automatizovat proces krmení uplatněním velkokapacitních skladovacích prostorů v návaznosti na linku zpracování, přípravy a distribuce krmné dávky.

V této souvislosti by bylo třeba vyjasnit dávkování bílkovinných komponentů ve formě předsměsí, které by v technologické lince navazovalo na zařízení pro šrotování obilovin. Tato zařízení jsou podobně řešena v zahraničí, kde jsou odděleně skladovány krmné obiloviny a bílkovinné doplňky a v návaznosti na technologické zařízení upravovány a míchány. Krmivo je zakládáno automaticky v závislosti na programovém zařízení s nastavitelným intervalem krmení. Tento způsob zakládání krmné směsi (bez zvlhčování) by nepochybně vyhovoval i v našich provozních podmínkách.

Základním předpokladem správné funkce linky je aplikace vhodného principu vybírání zrna ze skladovacího prostoru; porovnávací zkoušky šnekových vybíracích dopravníků prokázaly poměrnou spolehlivost. To je v souladu s řešením skladovacích konzervačních sil v zahraničí, kde převládají šnekové vybírače (věže typu Buttler, Clay apod.).

Z A V Ě R Y

Účelem práce bylo jednak ověřit vlastní technologickou linku pro konzervaci a skladování kukuřičného zrna s vyšší vlhkostí v prostředí s CO_2 , jednak zjistit možnost návaznosti této technologie na linky pro přípravu a distribuci krmné dávky pro prasata.

Z uskutečněných měření a provozně ekonomických studií vyplývá, že skladování kukuřičného zrna s vyšším obsahem vlhkosti v hermetických věžových silech

je technicky zvládnutelné u nás dostupnými mechanizačními prostředky pro sklizeň, dopravu a plnění, a to s těmito ekonomicko-provozními parametry (až po vybírání zrna z věží):

spotřeba lidské práce 0,97 h na 1 t zrna,

spotřeba elektrické energie cca 3,0 kWh na 1 t.

Dále bylo prokázáno, že v hermetických silech lze bez narušení krmné hodnoty konzervovat a skladovat krmné obiloviny s vyšším obsahem vlhkosti (kukuřičné zrno bylo konzervováno v silu Cassovia s max. vlhkostí 34,9 %).

Měření vlivu atmosférických teplot na teplotu skladovaného zrna, prováděná v zimních obdobích, prokázala, že uskladněné zrno ve vzdálenosti 150 cm od pláště sila nemrzne ani při vnější teplotě -14°C , teplota ve volném prostoru sila kolísá v závislosti na atmosférické. V průběhu konzervačního procesu v silu Harvestore dosáhla při skladování zrna při zaplnění 52 % kapacity věže koncentrace CO_2 za 7 dnů po uzavření sila 33,5 %, v období před otevřením a vybíráním 18–20 %, po otevření a v období vybírání klesla v průměru na 9 %.

Při vybírání zrna dosáhla koncentrace O_2 těchto hodnot: maximálně 9,2 %; minimálně 2 %; maxima bylo dosaženo po 14 dnech odběru zrna.

Vybírání kukuřičného zrna z věžového sila šnekovými dopravníky se celkem osvědčilo a lze tedy s tímto funkčním principem počítat při řešení konzervačních a skladovacích sil na krmné obiloviny.

Při konzervaci zrna se vytváří 0,46–1,13 % kyseliny mléčné, 0,21 až 0,96 % kyseliny octové a 0,19 % alkoholu; byly zjištěny i stopy kyseliny máslé (0,02 %).

Při plnění věžového sila kukuřičným zrnem lze počítat s výkonností 9 t h^{-1} ; při vybírání zrna soustavou dvou šnekových dopravníků se dosahuje výkonnosti cca 6 t h^{-1} , což dostačuje z hlediska kapacity linky pro přípravu a distribuci krmiva.

Zařazení kukuřičného šrotu do krmné dávky pro výkrm prasat jako náhrada části krmných směsí může snížit náklady na krmnou dávku pro výkrm prasat o cca 0,7 Kčs na 1 kg přírůstku.

Při zařazení kukuřice do krmné dávky pro výkrm prasat lze uplatnit známé technologické linky pro přípravu a distribuci vlhčených i nevlhčených krmiv, přičemž lze dosáhnout ukazatele spotřeby pracovního času obsluhy na krmení 100 ks a den 0,30 až 0,49 h, což v oboru výkrmu prasat je ukazatel velmi uspokojivý.

Došlo dne 25. 4. 1969

Literatura

- JEFFERS J., 1960, Silážovanie vlhkej kukurice v zemných silách. Farm Mechanization, Quartr 16, č. 3.
RACHER M., 1962, OSN — Evropska hospodárska komisia.
SILER R., HOVORKA F. a kol., 1965, Chov prasat. SZN Praha.
TRETJAKOV N., ŠEVČENKO S., 1957, Konzervovanie kukuričného zrna. Živoťno-vodstvo, roč. 2, č. 6.
ZAFRĚN S., VEČERA A., 1957, Nový spôsob konzervovania a uskladňovania kukuričného zrna ako krmiva. Moloč. a mjas. živoťnovodstvo, roč. 2, č. 6.

Применение герметических силосных башен для консервирования зерна кукурузы в объектах разведения и откорма свиней

Цель работы, с одной стороны, заключалась в проверке собственно технологической линии для консервирования и хранения кукурузного зерна повышенной влажности в среде с CO_2 , с другой стороны, в определении возможности совмещения этой технологии с линией для приготовления и распределения кормового рациона свиньям.

Из проведенных измерений и производственно-экономических изучений вытекает, что хранение кукурузного зерна повышенной влажности в герметических силосных башнях с точки зрения современной техники возможно при помощи доступных средств механизации для уборки, транспорта и заполнения, а именно со следующими экономическими производственными параметрами (вплоть до выгрузки зерна из силосной башни): затрата ручного труда 0,97 час/т зерна, расход электрической энергии приблизительно 3,0 квт-ч/т.

Далее было доказано, что в герметических силосных башнях можно без понижения кормовой ценности консервировать и хранить кормовые зерновые с повышенным содержанием влажности (кукурузное зерно консервировалось в силосной башне Кассови с максимальной влажностью 34,9 %).

Измерение влияния атмосферных температур на температуру хранимого зерна, проводимое в зимний период, показало, что зерно, хранимое на расстоянии 150 см от корпуса силосной башни, не замерзает даже при -14°C наружной температуры; температура свободного пространства силосной башни колеблется в зависимости от температуры наружного окружающего воздуха. В период процесса консервирования в силосной башне Харвестор при 52%-ном заполнении силосной башни хранимым зерном концентрация CO_2 и спустя 7 дней после закрытия силосной башни составляла 33,5 %, в период до открытия и выемки зерна — 18–20 %, после открытия и в период выемки концентрация CO_2 понизилась на 9 %. При выемке зерна концентрация CO_2 достигла следующих значений: максимально 9,2 %, минимально 2 %; максимальное значение наблюдалось спустя 14 дней после выемки зерна. Выемка зерна кукурузы из силосной башни шнековыми транспортерами в общем оправдала себя, и следовательно, можно рассчитывать на этот технологический прием при конструкции силосных башен для консервирования и хранения кормовых зерновых.

При консервировании зерна образуется 0,46–1,13 % молочной кислоты, 0,21–0,96 % уксусной кислоты и 0,19 % спирта; а также были установлены минимальные количества масляной кислоты (0,02 %).

При загрузке силосной башни кукурузным зерном необходима производительность 9 т/час; при выемке зерна при помощи системы двух шнековых транспортеров производительность достигает приблизительно 6 т/час, что с точки зрения мощности линии достаточно для приготовления и раздачи кормов.

Включение кукурузного шрота в кормовой рацион для откорма свиней в качестве заменителя части кормовых смесей может сократить расходы на кормовой рацион для откорма свиней приблизительно на 0,7 кроны на 1 кг привеса.

При включении кукурузы в кормовой рацион для откорма свиней можно пользоваться обычной технологической линией для приготовления и раздачи мокрых и сухих кормов, причем можно достигнуть при откорме свиней весьма удовлетворительных показателей, а именно затраты рабочего времени при раздаче кормов 100 кг головам в день 0,30–0,49 часа.

The Use of Hermetic Silo Towers for Maize Grain Conservation in Buildings for Pig Breeding and Fattening

The purpose of the present paper is to verify the technological line proper for conserving and storing maize grain of higher moisture content in a CO_2 environment, as well as to try out whether this technology may be linked up with the lines for the conservation and distribution of the feed rations for pigs.

The measurements and operationally-economic studies indicate that the storing of maize grain with a higher moisture content in air-tight silos may be technically mastered by accessible mechanical devices for harvesting, transport and filling, if the following economically-operational parameters are employed (including the removal of the grain from the towers): Expenditure of human work equalling 0.97 h/t of grain, the electric power approximately 3.0 kWh/t.

It has also been proved that air-tight silos are suitable for the conservation

of the feeding values as well as for the storage of fodder crops with higher moisture content (maize grain was conserved in a Cassovia silo with a maximum moisture content of 34.9 %).

Winter records of the influence of atmospheric temperatures on the temperature of the ensiled grain showed that the grain when stored at a distance of 150 cm from the silo mantle did not freeze up even if the inside temperature was -14°C , while the temperature inside the free space of the silo ranged in dependence on the atmospheric temperature.

During the conservation process in a Harvestore silo with stored grain at 52 percentage filling capacity of the tower, the weekly CO_2 concentration was after the closing of the silo 33.5 %, before the opening of the silo and silage removal 18–20 %; after the opening of the silo and during silage removal, the concentration dropped to 9 %. The CO_2 concentration attained the following values during grain removal: Maximum percentage 9.2, minimum percentage 2; a maximum was attained after a fortnight from the day the silo had been opened. The removal of maize grain from the silo tower by screw conveyors as a whole showed to be suitable and it is possible to take this functional principle into account if the questions of silos for the conservation and storage of the fodder crops are to be solved.

Grain conservation caused the forming of: 0.46–1.13 % of lactic acid, 0.21–0.96 % of acetic acid, and 0.19 % of alcohol; traces of butyric acid (0.02 %), too, were assessed.

It is possible to consider an efficiency of 9 t h^{-1} during the filling of a tower silo with maize grain. Grain removal by the system of two screw conveyors attains an efficiency of approximately 6 t h^{-1} ; this suffices for the preparation and distribution of the feedingstuff with regard to the capacity of the line.

The addition of maize meal to the feed ration for pig fattening as a substitute of a part of the forage mixtures may decrease the costs per feed ration for pig fattening by approximately 0.7 Kčs/kg of liveweight increase.

When adding maize to the feed ration for pig fattening, it is possible to assert the routine technical lines for the preparation and distribution of wettened and unwettened feedingstuffs; this may give the indicator of the time expenditure for the feeding of 100 head of cattle during 0.30–0.49 h/day, which is a very satisfactory indicator in pig fattening.

Die Ausnützung der hermetischen Hochbehälter für Konservierung des Maiskornes in den Objekten für die Schweinezucht- und Mast

Das Ziel dieser Arbeit war einerseits die eigene technologische Linie für die Konservierung und Lagerung des Maiskornes mit höherer Feuchtigkeit im Milieu mit CO_2 zu beglaubigen, anderseits die Möglichkeit der Anschließung dieser Technologie an die Linien für die Vorbereitung und Distribution der Fütteration für Schweine zu ermitteln.

Aus den durchgeführten Messungen und betriebsökonomischen Studien folgt, daß die Lagerung des Maiskornes mit höherem Feuchtigkeitsgehalt in den hermetischen Hochbehältern technisch durch die erreichbaren Mechanisierungsmittel für Ernte, Transport und Füllung beherrschbar ist, und zwar mit diesen ökonomisch-betrieblichen Parametern (bis zur Entnahme des Kornes aus den Hochbehältern): menschlicher Arbeitsaufwand 0,97 h/dt des Kornes, el. Energie ca 3,0 kWh/dt.

Weiter wurde bewiesen, daß in den hermetischen Hochbehältern man ohne Einbuße des Futterwertes konservieren und die Futtergetreidearten mit höherem Feuchtigkeitsgehalt lagern kann (das Maiskorn wurde im Silo Cassovia mit maximaler Feuchtigkeit 34,9 % konserviert).

Die Messungen des Einflusses der atmosphärischen Temperaturen auf die Temperatur des gelagerten Kornes, die in den Wintermonaten durchgeführt wurde, haben erwiesen, daß das gelagerte Korn in der Entfernung von 150 cm vom Silomantel nicht einmal bei äußerer Temperatur von -14°C friert, und die Temperatur in freiem Raum des Silos schwankt in Abhängigkeit von der atmosphärischen Temperatur.

Im Verlaufe des Konservierungsprozesses erreichte die Konzentration von CO_2 im Harvestore-Silo bei der Körnereinlagerung und bei der Einfüllung zum 52 % der Silokapazität während 7 Tagen nach dem Absperren des Silos 33,5 %, im Zeitabschnitt vor der Öffnung und Siloentleerung 18–20 %, nach der Öffnung und im

Zeitabschnitt der Entleerung senkte sich die Konzentration von CO_2 auf 9 %. Bei der Körnerentleerung hat die Konzentration von CO_2 diese Werte erreicht: maximal 9,2 %, minimal 2 %; das Maximum wurde nach 14 Tagen der Kornabnahme erreicht. Die Entleerung des Maiskornes aus dem Hochbehälter mittels Kornförderschnecke hat sich im großen ganzen bewährt und man kann also mit diesem Funktionsprinzip bei der Lösung der Konservierungs- und Lagerungshochbehälter für Futtergetreidearten rechnen.

Bei der Konservierung des Kornes bildet sich 0,46—1,13 % Milchsäure, 0,21—0,96 % Essigsäure und 0,19 % Alkohol; es wurden auch Spuren der Buttersäure (0,02 %) festgestellt.

Bei der Füllung des Hochbehälters mit Maiskorn kann man mit der Arbeitsleistung von 9 t h^{-1} rechnen, bei der Körnerentleerung durch das System von zwei Kornförderschnecken erreicht man die Arbeitsleistung von cca 6 t h^{-1} , was vom Standpunkt der Kapazität der Linie für die Vorbereitung und Distribution des Futters genügt.

Die Einschaltung des Maisschrotes in die Futtermischung für die Schweinemast als Ersatz eines Teiles der Futtergemische kann die Kosten auf eine Futtermischung für die Schweinemast um cca 0,7 Kčs auf 1 kg Zuwachs herabsetzen.

Bei Einschaltung des Maises in die Futtermischung für die Schweinemast kann die bekannte technologische Linie für die Vorbereitung und Distribution der befeuchteten und unbefeuchteten Futtermittel zur Geltung gebracht werden, wobei man die Kennziffern des Arbeitsaufwands der Bedienung auf die Fütterung von 100 St und Tag 0,30 bis 0,49 Stunden, was eine im Fache der Schweinemast eine sehr befriedigende Kennziffer ist.

Exploitation des silos-tours hermétiques pour la conservation des grains de maïs dans l'aréa destiné à l'élevage et l'engraissement des porcs

L'objectif du travail consistait d'une part à vérifier la chaîne technologique propre, utilisée à la conservation et au stockage du grain de maïs à humidité plus élevée, dans le milieu comprenant l'anhydride carbonique (CO_2) et d'autre part à s'assurer de la possibilité de pouvoir relier cette technologie aux chaînes préparant et distribuant les rations alimentaires aux porcs.

Il ressort des mesures et des études économiques, effectuées au cours de l'exploitation, que le stockage du grain de maïs à humidité supérieure dans les silos-tours hermétiques est techniquement possible avec des moyens de mécanisation utilisés à la récolte, au transport et au remplissage, et cela en appliquant les paramètres économiques de service suivants (y compris l'évacuation du grain des tours): besoin du travail humain = 0,97 heure par tonne de grain, besoin de l'énergie électrique = environ 3,0 kWh/tonne.

On a également prouvé que l'on peut dans les silos hermétiques conserver et stocker, sans altérer leur valeur fourragère, les céréales fourragères à humidité supérieure (dans le silo Cassovia on a conservé le grain de maïs, dont l'humidité maxima était de 34,9 p. 100).

Les mesures de l'influence des températures atmosphériques sur la température du grain stocké, effectuées pendant les mois d'hiver, ont prouvé que le grain stocké à une distance de 150 cm de l'enveloppe du silo, ne gèle pas, même si la température extérieure ait atteint -14°C , la température dans l'espace libre du silo variant en fonction de la température atmosphérique. Lors du stockage du grain la concentration en anhydride carbonique a atteint dans le silo Harvestore, rempli pour 52 p. 100 de sa capacité, au cours de l'évolution du processus de conservation, au bout de sept jours après la fermeture du silo, 33,5 p. 100, dans la période avant l'ouverture et l'évacuation 18—20 p. 100, cette concentration étant réduite après l'ouverture et au moment de l'évacuation à 9 p. 100. Lors de l'évacuation du grain la concentration en oxygène (O_2) a atteint les valeurs suivantes: la valeur maxima de 9,2 p. 100 et la valeur minima de 2 p. 100. La valeur maxima était atteinte après 14 jours d'évacuation du grain. L'évacuation du grain de maïs à partir du silo-tour à l'aide des transporteurs à vis a réussi en somme et on peut par conséquent compter avec ce principe fonctionnel lors de l'établissement des silos de conservation et de stockage, destinés aux céréales fourragères.

Lors de la conservation du grain il se produit 0,46—1,13 p. 100 d'acide lactique, 0,21—0,96 p. 100 d'acide acétique et 0,19 p. 100 d'alcool. On a même constaté les traces d'acide butyrique (0,02 p. 100).

Lors du remplissage du silo-tour de grain de maïs, on peut compter avec le rendement de 9 tonnes h^{-1} et lors de l'évacuation du grain au moyen d'un système de deux transporteurs à vis, on attend le rendement d'environ 6 tonnes h^{-1} , ce qui est suffisant du point de vue de la capacité de la chaîne servant à la préparation et la distribution des aliments.

L'incorporation du maïs égrugé dans la ration alimentaire, destinée à l'engraissement des porcs, en tant que substitution d'une partie d'aliments composés, peut réduire les frais de ration alimentaire, utilisée à l'engraissement des porcs, d'environ 0,7 Kčs par 1 kg de gain.

En incorporant le maïs dans la ration alimentaire, destinée à l'engraissement des porcs, on peut faire valoir les chaînes technologiques connues, employées à la préparation et à la distribution des aliments humides ou non humides, pouvant à cette occasion atteindre l'indice de consommation du temps de travail, nécessaire à alimenter 100 porcs par jour, 0,30 à 0,49 heure, ce qui est un indice qui dans l'engraissement des porcs est très satisfaisant.

Adresa autora:

Ing. Leopold Venkrbec, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky,
Gottwaldova 50, Praha 6 - Řepy

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA V ZAHRANIČÍ

POZNATKY ZE SEMINÁŘE C. I. G. R.

V září roku 1968 se konal v Montpellier ve Francii mezinárodní seminář druhé sekce C. I. G. R. na téma technologie a technika stáji pro skot. Semináře se zúčastnili zástupci 21 států; z Československa prof. ing. Z. Šteffl a ing. M. Velebil, CSc. Jednání bylo zaměřeno na tyto tři hlavní problémy:

1. Odchov a výkrm telat a žír skotu.
2. Odstraňování hnoje, zejména kašovitého.
3. Moderní způsoby dojení, zejména v dojárnách.

V rámci semináře byla pro zahraniční účastníky uspořádána exkurse.

Organizace symposia v jednotlivých odvětvích:

V úvodu byl přednesen hlavní referát, který tematiku uvedl, poukázal na klady a zápory, zhodnotil současný stav a výhled ve světovém měřítku a nastínil problémy, jimiž je nutno se zabývat. Pak následovaly kratší referáty resp. koreferáty většinou úžeji zaměřené. Nakonec proběhla diskuse jak k referátům, tak i k celkovému tématu. Vzhledem k tomu, že exkurse zaměřená na projednávání tematiku probíhala před seminářem, dotýkala se diskuse i otázek, které účastníci zaujaly přímo na farmách. Závěry ze semináře jsou zpracovány podle témat a vyčerpávají zároveň i poznatky z exkurze.

EXKURSE

Vybrané objekty tematicky navazovaly na celkový program semináře.

Farma p. Pacauda v Bigny - Feurs (obr. 1)

Pan Pacaud obhospodařuje 95 ha úrodné půdy. Na 50 ha pěstuje obilí, na 43 ha píce (vojtěšku, kostravu) a na 2 ha okopaniny. Má 66 kusů dojníc, černostrakatého fríského plemene. Roční užitkovost okolo 5000 l. Mléko je na farmě naplňováno do sáčků z umělé hmoty. Dojnice jsou ustájeny v nové stáji, zejména v zimním období. V létě probíhá intenzivní pastva.

Stáj je vazná. Konstrukce je dřevěná, trámová z dřevěných lepených desek pokrytých plechem. Zevně je konstrukce celá plechová, zevnitř stáje jsou překližky. Izolace je z polystyrénu.

Stání je 160 cm dlouhé, kaliště nevykleslé hluboké (35 cm), široké 47 cm.

V kališti pracuje oběžný shrnovač. Podestýlá se ručně balíky lisované slámy 5 kg na kus a den. Stáj je průjezdná, krmivo se zakládá neřezané do velkých žlabů 50×50 cm.

Dojí se na stání. Mléko jde kovovým potrubím do mléčnice, kde je balíčkováno do sáčků. Mléčnice je umístěna ve starých objektech. Součástí stáje je velký skladovací prostor, průjezdný o kapacitě 1500 m³. Celkové náklady na výstavbu činily 184 000 franků.

Farma G. A. E. C. v Puy Chatel v Marciilly le Pavé (Loire)

Původně čtyři statky menších rozměrů, jejichž majitelé jsou členy samotného C. E. T. A. (Sdružení společně hospodářících zemědělských závodů).

V roce 1966 byly požárem zničeny budovy hospodářství jednoho z členů, což si vynutilo uspořádání vzniku družstva.

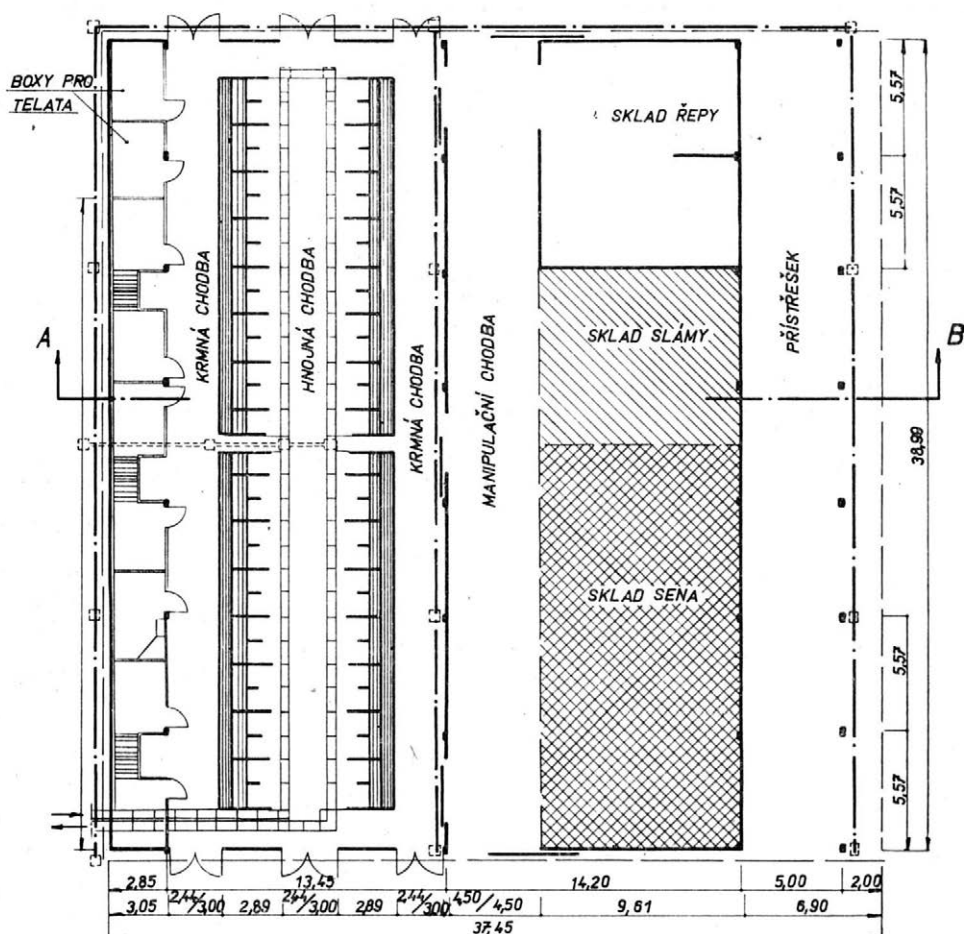
Družstvo se ustavilo podle právních francouzských předpisů, vztahujících se obecně na zemědělská hospodářská družstva. Vzniklo pod jménem: G. A. E. C. v Puy Chatel.

Ukázalo se, že původní seskupení tří statků nestačí k obživě čtyř domácností. Hledaly a zkoumaly se různé zdroje příjmů mimo zemědělství. Využilo se toho, že objekt leží pod turistickým objektem (zříceniny hradu). Družstvo si otevřelo hostinec.

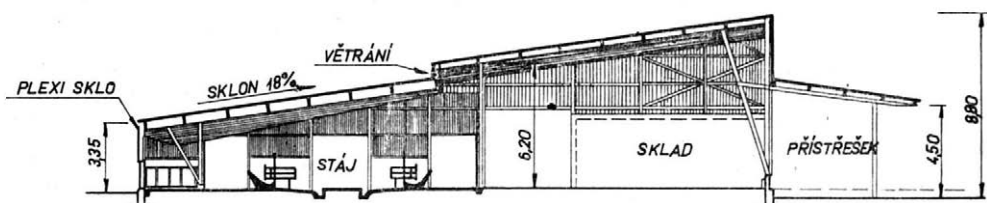
Byla to tedy turistika, která vyřešila problém získávání příjmů. Tomuto způsobu byla dána přednost před investicemi do zemědělských objektů, např. vybudování vepřína. Zkušenosť prokázala, že tato volba byla správná a hlavně rentabilní pro všechny členy.

G. A. E. C., skládající se ze čtyř majitelů - zemědělců a jejich rodin, obhospo-

PŮDORYS



ŘEZ A-B



1. Vazná stáj pro 60 dojnic

daňuje vcelku 90 ha; z toho: 50 ha kultur se střídavým polním hospodářstvím (30 ha dočasných luk — vojtěška, jetel, jilek, traviny — 20 ha obilnin), 40 ha stálých luk včetně 5 ha vinic.

Pro zvýšení produktivity členové družstva sloučili stádo. To tvoří nyní 27 dojníc.

Hostinec byl zřízen ve starých budovách. Je otevřen v sobotu večer a v neděli v letním období v červenci a v srpnu. Obsluha je zajištěna střídavě dvěma rodinami tak, aby vždy měly jednu neděli volnou. V létě se počítá s dočasnou pracovní silou. Hostinec umožňuje realizovat velkou část produkce G. A. E. C. (bílý sýr, víno, drůbež atd.) a nabízí jídla za mírné ceny.

Skot je ustájen ve volné stáji se samokrmním. Koncentráty se podávají v dojírně, jejich směs je připravována v zimním období. Trávní siláž je určena dojnicím a siláž z kukuřice jalovicím.

Siláž je skladována ve dvou silech vybudovaných ze dřeva (jedno pro kukuřici, jedno pro travu).

Stáj vznikla z hangáru s dřevěným trámovím a je pokryta cementovým azbestem, celek je kryt ze tří stran. Podestýlá se slámou, třikrát za týden. Hnůj je odstraňován dvakrát za rok čelně neseným traktorovým nakládačem. Výkaly jsou z výběhu odstraňovány podle potřeby shrnovací deskou na traktor. Jsou hrnuty do betonové jámy, kde se skladují jako na hnojišti. Vždy po určité době se na vrstvu výkalů uloží vrstva slámy. Tekutý podíl proteče rošty do jímky. Vznikne tak vlastně statkové hnojiště. Tento způsob technologie prací s kašovými výkaly u volných stájí je ve Francii velmi rozšířen.

Dojí se v dojírně, která je přistavena k volné stáji. Dojírna je rybinová s 2x4 dojícími stánky. Průměrná užitkovost stáda je 3500 litrů na kus za rok.

Hospodářství p. Pestre v Chevinay (Rhône)

Toto hospodářství zaujímá 60 ha. Dosaďovací oševní postup hospodářství: 20 ha kukuřice (10 ha na zelené krmení a 10 ha na zrna), 14 ha ječmene, 3 ha řepky, 4 ha třetí (stromů), 10 ha pastvin.

Zootechnickou speculací je výkrm na hluboké podestýlce. Jde o 100 ks hovězího dobytka „charolais“, koupených v 18 měsících na konci léta a prodaných o 6 měsíců později. V tomto období dobytek přibírá na váze o 200 kg, přechází z 400 do 600 kg živé váhy.

Krmná dávka se skládá z kukuřičné siláže zkrmované ad libitum a z moučky připravené přímo na farmě (ječmen, kukuřice na zrna, minerální přísady).

Užitkovost dosažená z 1 ha je 1100 kg živé váhy.

Siláž je uskladněna v pěti průjezdných silech. 200 q obilnin je uloženo ve třech místnostech (zařízených ve staré budově); naplňování pomocí šneku, jehož výkon je 8 t/h. Soustava drtičů včetně míchačky umožňuje přípravu koncentrátů.

70 kusů dobytka je umístěno v hangáru s kovovým trámovím pokrytým zvláštěm plechem 14x40 m; hangár je na jedné straně otevřený (k jihovýchodu).

Hangár kryje též tři průjezdná síla a sklad. Vše je rozděleno trubkovými rozmontovatelnými závory, na kterých jsou připevněny žlaby.

Dvě skupiny o 25 ks dobytka mají samokrmění a třetí skupina o 20 ks dobytka má siláž rozdělenou na zemi (odmontuje se horní trubka zábradlí).

Plocha lehárny je přibližně 5 m² na kus. Spotřeba slámy průměrně 5 kg na kus a den. Pod hlubokou podestýlkou je cementová podlaha o sklonu 4 ‰. Vykližení lehárny provede na objednávku strojní závod nakládačem.

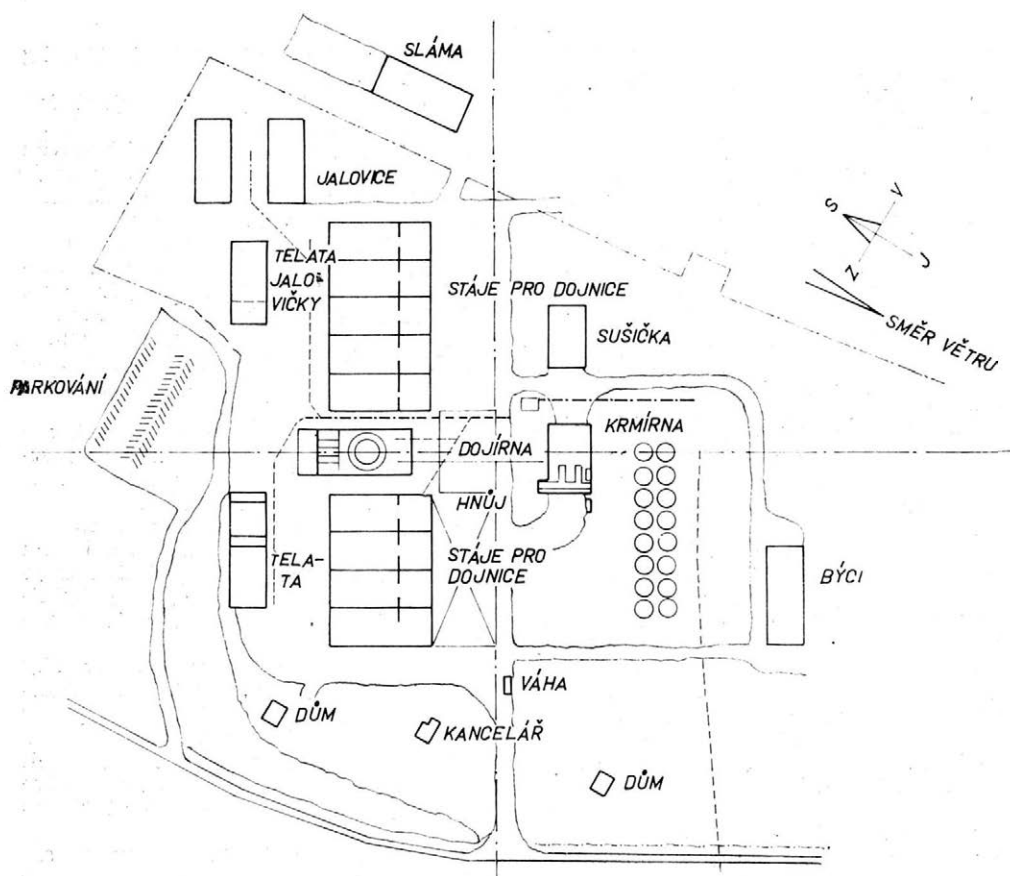
Pan Pestre využil starých budov, aby omezil investice, které dosáhly 1000 franků na kus. Kompletní adaptace přípravy koncentrovaných krmiv dosáhla 12 000 frs včetně strojního zařízení. V r. 1967 koupil pan Pestre voly za 3,50 Frs za kg živé váhy a prodal v roce 1968 za 3,80 Frs za 1 kg.

Pan Pestre se svým synem pracují sami na hospodářství po celý rok kromě doby sklizně třetí, kdy zaměstnávají 4 až 5 pracovníků po 5–6 týdnů.

Pan Pestre konstatuje, že práce při volném ustájení je pětikrát kratší než při ustájení vazném.

Farma Rebotton - Ravier v Montalieu (obr. 2)

Zemědělský závod má celkem 900 ha půdy, z nichž zatím obhospodaruje 350 ha. Na farmě je chováno 400 dojnic černostrakatého frísko-holštýnského plemene. Jsou ustájeny v nových stájích na hluboké podestýlce. Stáje jsou dřevěné, kostra je tvořena lepenými překližkovými deskami, svrchu pokryta plechem. Stít má krytinu z plných cihel. Ve štítu jsou široké dveře, které se otevírají do výběhu. Vlastní stáj je tvořena ze čtyř samostatných stájí, které jsou mezi sebou odděleny pouze dřevěným hrazením. Větrání ve stáji je přirozené pomocí 10cm štěrbin v plechovém křytu. Lehárna počítá s plochou 5,4 m² na 1 kus dobytka. Podestýlá se ručně z vozu balíky lisované slámy cca 6 kg na kus a den. Hnůj se odstraňuje dvakrát za rok jeřábovým nakládačem. Výkaly z výběhu se shrnují deskou na kolovém traktoru. Na stáje je



2. Volné ustájení pro 160 dojníc

napojena kruhová dojírna s 30 dojícími stánými. Výkon dojírny je 150 krav za hodinu při obsluze 4 muži.

Ve stáji dochází k cirkulaci krav. Zvířata jsou rozdělena na skupiny po 100 kusech. Po otelení je v období vysoké laktace skupina 100 krav rozdělena ještě na dvě skupiny. Každý měsíc se dojnice znovu přeskupují podle křivky laktace. V objektu je této záležitosti věnována zvýšená pozornost. Veškeré zootechnické úkony jsou vykonávány i na úkor výkonu dojírny.

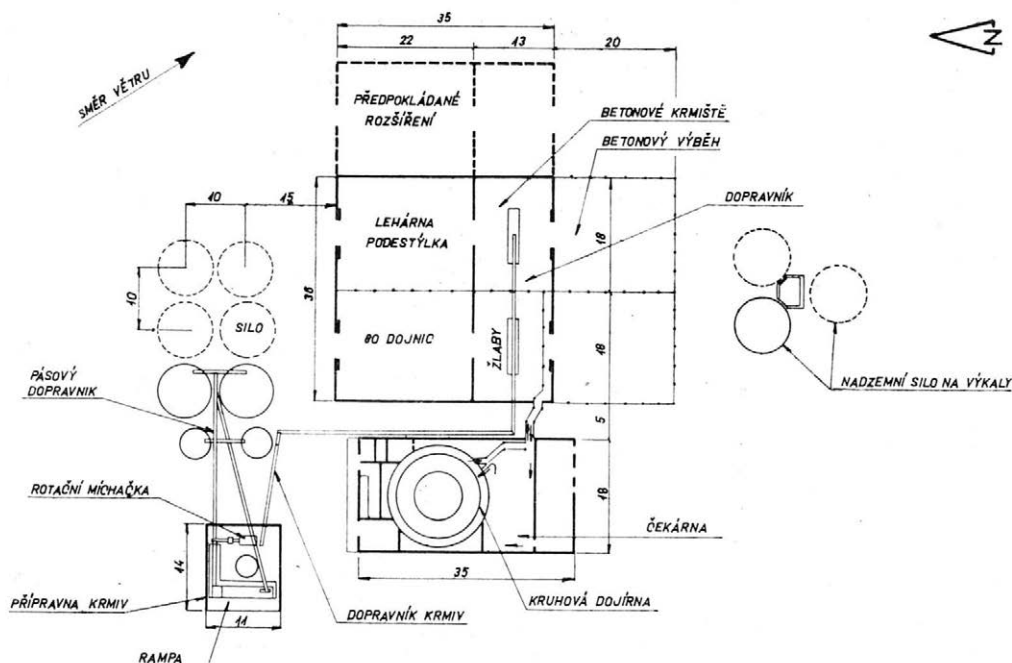
Na farmě je šest věžových sil z impregnovaného dřeva o průměru 9,1 m a 18 m výšky. Silo se plní shora systémem mechanických dopravníků. Vybírání zajišťuje vrchní vybírač senáže. Senáž je systémem mechanických dopravníků dopravena do přístřešku, který je v podstatě přípravnou krmiv. Zde se míchají různé komponenty objemné píce včetně koncentrátů. Takto připravené krmivo je

mechanickými dopravníky dopraveno do stáje. Zde jsou umístěny žlaby o délce 24 m, tj. 0,24 m na 1 kus. Žlaby jsou plněny shora z dopravníků. Mechanizační prostředky jsou výrobkem dánské firmy Echtermann. Dojivost na farmě přesahuje ročně 5000 litrů na kus.

G. A. E. C. Zemědělské sdružení v Crepol (obr. 3).

Toto G. A. E. C. sdružuje čtyři zemědělce, kteří obhospodařují celkem 150 ha písčité a jílovité půdy; z toho se 90 ha intenzivně zpracovává, během letních měsíců se zalivkou. Na farmě je celkem 220 kusů skotu. Z toho je 130 kusů dojníc s průměrnou roční dojivostí 5200 litrů. Do budoucna se počítá s 300 dojnicemi.

Skot je ustájen ve volné stáji po celý rok (4 m² slámy na krávu). Dojnice, krávy na sucho a jalovice tvoří samostatné skupiny.



3. Situační schéma farmy Rebotton — Ravier v Montalieu

Krmnou dávku tvoří 40 kg senáže z číroku a hrachové natě a cca 4 kg koncentrátů. V létě se krmí zelená píce v dávce cca 65 kg na kus a den.

Sláma je kupována z jiných podniků. Hnůj je zaoráván do obdělávaných půd a část hnoje se rozprodává, aby se kompenzoval nákup slámy. Rozředěné výkaly s vodou a močůvka jsou skladovány v dřevěném nadzemním síle (200 m³) a rozstříkují se po poli.

Zvířata jsou chována nejčastěji ve stájích, protože se u krav vyskytovaly záněty vemenní (při vypouštění do výběhů).

Stáj a mechanizace jsou stejného principu jako farma v Montalieu. Farma je ovšem menších rozměrů. Na farmě jsou dvě dřevěná síla, krmivo se dopravuje do stáje systémem mechanických dopravníků. Dojí se v kruhové dojárně — rototandem s 18 dojícími stánkami. Ve stáji pracují celkem tři lidé. Mléko se dopravuje do mlékárny na zpracovávání sýrů.

ZÁVĚR SEMINÁŘE

Problematika odchovu a výkrmu telat a žíru skotu

Velká část referátů i diskuse byla věnována výrobě bílého telecího masa na bázi mléčné výživy od druhého týdne

stáří do váhy 150 kg a výrobě hovězího masa na bázi žíru.

Žír je v různých zemích praktikován takto:

a) Raná plemena — porážková váha 450—500 kg, krmení koncentrovanými krmivy (šrot, brikety, nedozrálé zrn, sušené cukrovarské řízky), denní přírůstek 1400 g, výkrm trvá 12 měsíců.

b) Poloraná plemena — „úsporný žírný materiál“. Jde hlavně o mladý, často již kastrováný materiál. Porážková váha 500—550 kg. Krmení většinou objemnou píci s přidávkou koncentrátů. Přírůstky 800—1000 g denně. Poráží se ve stáří 16 až 20 měsíců.

c) Běžný skot; výkrm objemným krmivem, v letních měsících pastva. V posledním měsíci výkrmu se krmí koncentráty pro získání tuku a zvýšení váhy. Porážková váha 700—800 kg (ve stáří 30 měsíců až 3 let).

Při řešení linek na krmení telat je nutno zaměřit pozornost na dávkování mléka. Rovněž je nutno telata při krmení uvázat.

Odstraňování hnoje ve stájích skotu

Těžiště problému leží v současnosti v technologii bezsetlivových provozů. Bezsetlivové provozovny vykazují výhod-

né ekonomické parametry ve vlastních stájích skotu. Jde zejména o potřebu práce na kus, a to nejen při odstraňování hnoje, ale i podestýlání. Směr výstavby je zaměřen na odstraňování výkalů přeronomem, od odstraňování splachováním se upouští. Při odstraňování výkalů splachováním se podstatně zvyšuje kapacita jímek a komplikují se tím záležitosti, které souvisí s polními pracemi. Všeobecně (a to i při přeronomovém systému) je zatím nevyřešena další manipulace mimo stáje. Budování jímek je velmi nákladné a podstatně zatěžuje investiční položku farem. Další způsoby, např. laguny nebo příkopy, nelze obecně doporučit. Nejasná je i technologie hnojení na poli. Veškeré výsledky, které byly předneseny, se týkaly stájí, resp. farem podstatně menších kapacit než u nás. Se vzrůstajícím počtem zvířat, resp. při větší kapacitě stájí, je tento problém ještě složitější.

Moderní způsoby dojení

V této oblasti byly podrobně projednány otázky dojení. Převážná část diskuse se týkala dojení s dojícími stánými do kruhu, a to jak rotolaktorů, tak i rototandů. Byly rozebrány výkony v těchto dojírnách, uspořádání, organizace práce,

investiční náklady, provozní spolehlivost, otázky staveb a mechanizace, v porovnání s jinými typy dojení, zejména rybinovými.

Dojírny do kruhu jsou dosud nejvíce projednávanou záležitostí. Ukázalo se, že tento typ dojení v porovnání s dojírnou rybinovou je investičně (stavebně i mechanizačně) nákladnější a výkon v dojírně horší než v dojírnách rybinových. Dojírny do kruhu, které byly předvedeny návštěvníkům exkurze, byly v objektech, na jejichž výstavbě se podílel subvencí stát.

Dále byly předneseny referáty pojednávající o dojírně s uspořádáním do hvězdy, o dojírnách pro kozy a ovce a ošetřování mléka v mléčnicích.

Ostatní problematika

V této skupině byly předneseny referáty, které se zabývaly širšími otázkami techniky a technologie chovu skotu, výstavbou stájí a problematikou ustájení zvířat při větších koncentracích. Touto otázkou se zabýval i československý referát, který vyvolal živou diskusi.

*Prof. ing. Z. Šteffl
Ing. M. Velebil, CSc.,*

OBSAH

Velebil M.: Vědeckovýzkumné práce z úseku technologie a techniky v živočišné výrobě	349
Velebil M.: Rozbor základních ukazatelů pro odstraňování výkalů z bezstelivových provozoven	351
Domanský L.: Metody a výsledky ověřování vhodnosti rozměrů boxových stání a konstrukcí	365
Souhrada J.: Využití vybíračů v silážních věžích	375
Vegricht J., Ruml M.: Vliv frézových vybíračů siláže z horizontálních sil na odebíraný materiál	381
Venkrbec L.: Využití hermetických věžových sil ke konzervaci zrna kukuřice v objektech pro chov a výkrm prasat	391
Štefl Z., Velebil M.: Poznatky ze semináře CIGR	407

СОДЕРЖАНИЕ

Велебил М.: Анализ основных показателей технологии удаления фекалий из бесподстильных животноводческих помещений (362). — Доманский Л.: Результаты и методы проверки пригодности размеров боксовых стойл и их конструкции (372). — Соуграда Й.: Применение устройств для выемки силоса из силосных башен (379). — Вегрихт Й., Румл М.: К вопросу влияния фрезерных устройств для выемки силоса из горизонтальных силосных башен на отбираемый материал (390). — Венкрбец Л.: Применение герметических силосных башен для консервирования зерна кукурузы в объектах разведения и откорма свиней (403).

CONTENT

Velebil M.: The Analysis of the Basic Indicators for the Technology of the Removal of Feces from Litterless Stables (362). — Domanský L.: Results and Methods of Checking the Suitability of the Dimensions of Box Stalls and Box Constructions (372). — Souhrada J.: The Utilization of the Unloaders from Silo Towers (379). — Vegricht J., Ruml M.: Effect of the Cutting Unloaders of Silage from Horizontal Silos on the Withdrawn Material (390). — Venkrbec L.: The Use of Hermetic Silo Towers for Maize Grain Conservation in Buildings for Pig Breeding and Fattening (403).
--

INHALT

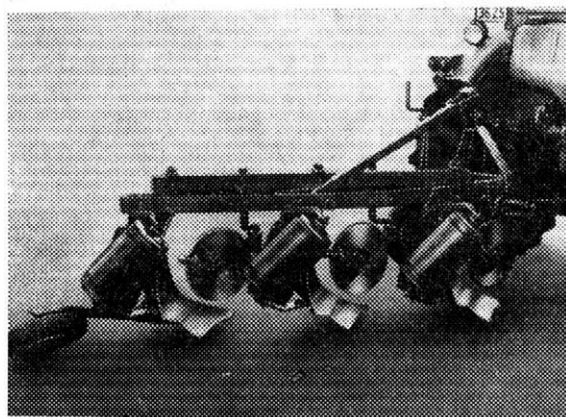
Velebil M.: Die Analyse der grundlegenden Kennziffern für die Technologie der Beseitigung von Exkrementen aus den streulosen Betriebstätten (362). — Domanský L.: Die Ergebnisse und Methoden der Beglaubigung der Zweckmäßigkeit der Ausmaße von Boxenständen und -konstruktionen (372). — Souhrada J.: Die Ausnützung der Siloentnahmegerate in den Hochbehältern (379). — Vegricht J., Ruml M.: Beitrag zum Einfluß der Fräseniloentnahmegerate aus den horizontalen Silen auf das entnommene Material (390). — Venkrbec L.: Die Ausnützung der hermetischen Hochbehälter für Konservierung des Maiskornes in den Objekten für die Schweinezucht und -mast (403).
--

TABLE DES MATIÈRES

Velebil M.: Analyse des indexes de base d'enlèvement de déjections dans les étables sans litière (362). — Domanský L.: Methodes et résultats d'appréciation de l'opportunité de dimensions de box-stalles et de celles de constructions (372). — Souhrada J.: Utilisations d'évacueurs dans les silo-tours (res. An, Al/379). — Vegricht J., Ruml M.: Influence de fraises destinées à évacuer l'ensilage des silos horizontaux sur le matériel évacué (res. An, Al/390). — Venkrbec L.: Utilisation de silo-tours étanches à l'air pour la conservation de graines de maïs dans les établissements destinés à l'élevage et à l'engraissement de porcs (403).

JEDINEČNÁ NOVINKA VE SVĚTOVÉM MĚŘÍTKU

MAĎARSKÝ VÁLEČKOVÝ DISKOVÝ PLUH



● Zdvojnásobuje příjem ze zemědělského podniku ●

Válečkový diskový pluh proti dosavadním používaným pluhům zaručuje při 50% úspoře času a nákladů lepší kvalitu orby

Výkon válečkového diskového pluhu je podle druhu půdy o 30 až 60% vyšší, přičemž spotřeba pohonných hmot u použitého traktoru je o 29 až 54% nižší než u tradičních pluhů při stejné pracovní šířce a hloubce orby

Univerzálnost válečkového diskového pluhu zaručuje možnost orby každého druhu půdy podle potřeby

Přednosti válečkového diskového pluhu:

- válečkový diskový pluh je přizpůsoben rychloorbě
- zaručuje rovnoměrný povrch orby
- pracuje bez tvoření nežádoucích prohlubní a dutin
- nedovoluje rozprášení půdy a nemění její strukturu
- dovoluje orbu v nadměrně vlhké půdě
- v orné půdě připravené k setí zabezpečuje vhodné uložení semene, takže se vláčení (i rotační), válcování apod. stává zbytečným

Válečkový diskový pluh zvyšuje produktivitu práce při snížení vlastních nákladů



PODNIK ZAHRANIČNÍHO OBCHODU PRO TOVÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

Budapest VI., Népköztársaság útja 10. Pošt. příhr. 125, Budapešť 5

Informace podává:

Velvyslanectví Maďarské lidové republiky, obchodní oddělení Štěpánská 49, Praha 2

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 i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Le-gerova 22, Praha 2.