



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

7

ROČNÍK 27 (LIV)
PRAHA
ČERVENEC 1981
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Řídí redakční rada

Ing. Jiří Fiala, DrSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc.,
ing. Vladimír Dufek, doc. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. Fran-
tišek Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Dušan
Hutla, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Jiří Kulík, Jan Květoň,
ing. Vladimír Píša, doc. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing.
Zdeněk Šteffl, CSc., Josef Višinský, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1981

■

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■

Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 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 Czechoslovak Academy of Agriculture — Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

V letošním roce uplynulo 30 let od vzniku Výzkumného ústavu zemědělské techniky. Práce ústavu byly vždy zaměřeny jak na řešení dlouhodobého rozvoje zemědělské techniky, tak i na nejpálčivější problémy daného období.

V nynější době, kdy jsou připraveny hlavní směry hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR v resortu zemědělství, se mimo jiné předpokládá, že se v letech 1981 až 1985 bude pokračovat v intenzifikaci jednotlivých výrobních úseků zemědělské výroby při přednostním růstu rostlinné produkce. Bude se zdokonalovat rozmístění zemědělské výroby v souladu s optimálním využíváním přírodních podmínek a prohlubovat specializace i výrobová koncentrace.

Podle směrnice se má ve všech zemědělských podnicích urychlit využívání vědeckotechnického pokroku, mají se důsledně a operativně zavádět ověřené poznatky vědy a výzkumu a má se využívat zkušeností předních zemědělských podniků.

V rostlinné výrobě se bude plně využívat půdní fond, zintenzivní se jeho ochrana a soustavně se bude zvyšovat úrodnost. Tím se zvýší růst a stabilita výnosů všech plodin a zlepší se úroveň výživy a ochrany rostlin. Zároveň se mají soustavně snižovat ztráty ve výrobních procesech a při zužitkování produkce.

Je třeba rychleji rozvíjet výrobu objemových krmiv a zajistit její zvýšení o 13 až 14 procent proti šesté pětiletce. K tomu je zapotřebí zajistit dostatek kvalitních osiv píce, především víceletých, a výkonnou mechanizaci pro sklizeň, zejména na svažitých pozemcích. Pro úpravu a skladování píce se mají uplatňovat energeticky méně náročné způsoby konzervace. Při využití poznatků vědecky řízené výživy skotu se má zvýšit využití vyrobené píce proti současnému stavu o 10 až 15 %.

V souladu s reálnými zdroji krmiv se bude rozvíjet struktura živočišné výroby a přírůstek produkce se bude realizovat převážně rozvojem chovu skotu při zvyšování užitečnosti zvířat.

Ve srovnání s rostlinnou výrobou se v oblasti živočišné výroby projevují daleko těsnější vazby na stavby pro ustájení zvířat a uskladnění krmiva. Technická a technologická úroveň staveb je jedním z rozhodujících činitelů ovlivňujících dosaženou úroveň živočišné výroby.

Tato skutečnost je zřejmá i z pohledu na dosavadní vývoj v oblasti chovu skotu.

V období dokončení socializace zemědělství se začaly budovat nové stáje pro dojnice, reprezentované převážně dvouřadými vaznými stáji typu K-96 pro 96 dojnic. V minulosti bylo v ČSSR postaveno 9500 těchto stájí. Tento typ byl postupně doplňován výstavbou čtyřřadé vazné průjezdné stáje typu K-174 pro 174 dojnic, těchto stájí bylo v ČSSR

postaveno kolem 2600. I když některé tyto stáje již neslouží svému původnímu účelu nebo byly zrušeny, představují i v současné době rozhodující kapacity pro ustájení dojníc v ČSSR.

S ohledem na tyto skutečnosti se předpokládá, že v období sedmé pětiletky bude investiční výstavba orientována tak, že výstavba provozů pro chov dojníc bude řešena dostavbou produkčních stájí k současným objektům a jen zcela výjimečně komplexní novou výstavbou.

Půjde především o dostavbu produkční stáje o kapacitě 500 dojníc s příslušnými sklady krmiva a ostatními nezbytnými objekty k nynějším stavbám s kapacitou 100 až 300 dojníc, které budou modernizovány tak, aby vytvořily s dostavbou provozně jednotný velkovýrobní celek o kapacitě 600 až 800 dojníc.

Na tento celek by měly být provozně a organizačně napojeny i další dosavadní stáje, které by měly být účelně modernizovány.

V těchto souvislostech se jako velmi efektivní jeví budování centrálních připraven krmiva, které vytvářejí předpoklady pro vysoce mechanizovanou přípravu jednotné homogenizované krmné dávky podle zadané receptury a pro jejich distribuci i do dislokovaných starších stájí. První zkušenosti ukazují, že takto lze dosáhnout vyšší produkční účinnosti krmné dávky při současné úspoře krmiv. O jednom z možných řešení centrální přípravny pojednává článek kolektivu autorů ing. Chmelíka, ing. Jeviče a ing. Souhrady, CSc.

V dosavadních vazných stájích je limitujícím činitelem zvyšování produktivity práce pracovní proces dojení. Využití mobilního dojícího zařízení přináší v tomto směru kvalitativně nové možnosti a přibližuje z hlediska produktivity práce technologii vazného ustájení systémům volného ustájení a dojení v dojárně. Některými aspekty využití mobilního dojícího zařízení se zabývá článek ing. Vegrícha, CSc.

Podobně jako v chovu skotu, je nezbytně nutné zvyšovat technickou a technologickou úroveň i v chovu prasat. Z tohoto pohledu je velice perspektivní systém vícepodlažních baterií klecí, přinášející vysoké využití obestavěného prostoru stáje nejen v nové výstavbě, ale i v modernizacích, jak vyplývá z příspěvku ing. Venkrbce, CSc.

Perspektivně je nutné řešit i otázky ochrany životního prostředí ve vztahu k použitým technologiím, otázky využití půdního fondu a vazby živočišné a rostlinné výroby. K okruhu těchto problémů jsou zaměřeny příspěvky autorů ing. Chalupy, ing. Maškové, CSc., ing. Jelínka, CSc., a ing. Venkrbce, CSc.

Ing. Jiří Fiala, DrSc.

ředitel Výzkumného ústavu zemědělské techniky, Praha - Řepy

NÁVRH A OVĚŘENÍ CENTRÁLNÍ MÍCHÁRNÝ KRMIV PRO SKOT

K. Chmelík, P. Jevič, J. Souhrada

CHMELÍK, K. — JEVIČ, P. — SOUHRADA, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Návrh a ověření centrální míchárny krmiv pro skot*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 387-403.

Vypracovali jsme návrh centrální přípravy krmiv pro skot se zásobníkovými dávkovacími dopravníky objemných krmiv. Po jeho realizaci proběhly provozní ověřovací zkoušky. Technické vybavení centrální přípravy krmiv prokázalo její schopnost zajistit přípravu kompletních krmných směsí ve velkovýrobních podmínkách v kvalitě odpovídající krmivářským požadavkům při vysoké výkonnosti a výhodných ekonomických ukazatelích. Hlavním ekonomickým přínosem, zajištěným technickým řešením velkoproduktu, bylo zvýšení produkční účinnosti objemných krmiv. Návrh alternativního řešení centrální míchárny krmiv pro skot s upraveným pracovním postupem dává předpoklad dosáhnout ještě výhodnějších ekonomických ukazatelů.

mechanizace prací s krmivy; příprava krmiv; zvýšení účinnosti objemných krmiv

Vývoj techniky krmení skotu v podmínkách specializace, koncentrace a uplatnění kooperačních vztahů směřuje ke kompletním směsným krmným dávkám na bázi objemných krmiv. Jejich příprava ve velkoproduktu byla v nedávné minulosti technicky nevyřešeným problémem. Přípravou kompletní krmné směsi ve velkovýrobních podmínkách rozumíme smíchání různých druhů krmiv (objemných, koncentrovaných, včetně úsušků, minerálních látek a stopových prvků) v požadovaném poměru jednotlivých složek krmné dávky, aby se zajistila vysoká účinnost objemných krmiv. Dalšími významnými důsledky výroby kompletních krmných směsí, především v centrálních míchárnách krmiv, je snazší kontrola, možnost řídit hospodaření s krmivy, úspory krmiv a vyšší produktivita práce.

Kompletní krmné směsi se připravují ve stacionárních linkách, které se liší především způsobem využití. Mohou být určeny buď jen pro stáj, u které jsou vybudovány, s možností dopravy smíchaného krmiva systémem dopravníků přímo do žlabu (kontinuální krmná linka), nebo pro více stájí různé vzdálených. V tomto případě je stacionární linkou centrální příprava, která zásobuje vysoké koncentrace skotu (až 2000 i více kusů). Jedním z rozhodujících činitelů při stanovení efektivní kapacity centrální míchárny krmiv pro skot je dopravní problém — minimalizace dopravních vzdáleností.

Co se týká technického řešení meziskladování, odebírání a dávkování objemných krmiv, jakožto jednoho z hlavních technických pro-

blémů přípravy kompletní krmné směsi pro skot, pracují stacionární linky na těchto základních principech:

— Každý komponent krmné dávky je nejprve zaveden na dávkovací zařízení (zásobníkový dávkovací dopravník). Potom se zařízení uvedou současně do činnosti a jednotlivé složky jsou v požadovaném množství podávány na dopravník, který je dopraví do homogenizátoru. Z něho pak vystupují v podobě krmných směsí.

— Jednotlivé komponenty jsou v pravidelných vrstvách ukládány na podlahu, ze které jsou po navrstvení všech komponentů odebírány ústrojím (šnekovým přihrnovačem) pohybujícím se proti uskladněné hmotě a vyhrnujícím ji do homogenizátoru (šnekový míchací dopravník).

— Kombinace obou způsobů.

V této práci objasňujeme některé hlavní otázky spojené s provozem centrální přípravy kompletních krmných směsí na bázi zásobníkových dávkovacích dopravníků, která byla navržena ve VÚZT Praha - Řepy a ověřena v JZD Dražice, okr. Tábor (obr. 1).

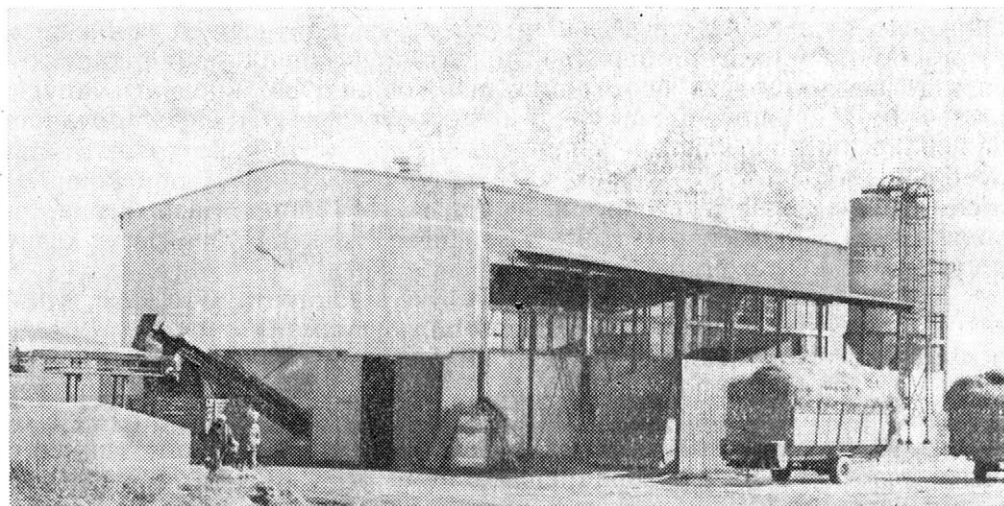
METODIKA

Při zadání úkolu vypracovat návrh centrální mícháreny objemných krmiv produkující směsné krmné dávky pro skot bylo základní ideou navrhnout výrobní postup, který by byl investičně méně nákladný a energeticky méně náročný, než je výroba tvarovaných krmných dávek pro skot. Pro vypracování návrhu byly stanoveny tyto základní požadavky:

— technicky zajistit výrobu kompletních krmných směsí složených ze tří druhů objemných krmiv (z toho dvou šfavnatých) a ze sedmi druhů koncentrovaných krmiv;

— zajistit rovnoměrnost zastoupení jednotlivých složek v kompletní krmné dávce a možnost změny její skladby v průběhu krmení;

— zajistit maximální homogenitu krmné směsi, aby nedocházelo k separaci jednotlivých komponentů při dopravě a konzumaci;



1. Celkový pohled na centrální míchárenu krmiv pro skot na farmě Makov, JZD Dražice — Central feed room for cattle on the Makov farm, Dražice Cooperative Farm

— zamezit rozkladnému procesu konzervovaného a čerstvého krmiva co nejkratší dobou zpracování (denní množství krmiva pro 2000 kusů skotu zpracovat maximálně za šest hodin produktivního času provozu linky).

Na základě návrhu uspořádání linky pro přípravu kompletní krmné směsi, vypracovaného ve VÚZT Praha - Řepy, byl zpracován projekt experimentální mícháreny krmiv pro skot. V roce 1977 byl projekt realizován na farmě Makov v JZD Dražice. Po základním ověření mícháreny proběhly roční provozní zkoušky, na jejichž základě bylo provedeno komplexní zhodnocení z hlediska produkční účinnosti krmiv, z hlediska strojně-technologického a provozně-ekonomického. Jednotlivých úseků provozních zkoušek a jejich zhodnocení se kromě VÚZT Praha - Řepy zúčastnily VÚVZ Pohořelice a ÚVSH-OS Veselí nad Lužnicí.

Pro provozní zkoušky byla vypracována rozsáhlá metodika. Pro potřeby komplexního hodnocení byl po dobu zkoušek, tj. jeden rok, denně zaznamenáván podrobný časový snímek, hmotnost jednotlivých druhů zpracovaných krmiv, druhy poruch strojů v lince, spotřeba elektrické energie, potřeba živé práce a byly sledovány v různých intervalech některé další údaje. Další podkladové údaje byly čerpány z účetní evidence družstva. Pro zhodnocení mícháreny krmiv z hlediska technického vybavení a organizace provozu bylo počítáno především s hodnocením výkonosti, provozní spolehlivosti, opravárenského servisu, návaznosti strojů v lince, úrovně zajištění skladby krmných dávek technickým vybavením přípravy, potřeby práce, potřeby elektrické energie, pracovního prostředí a některých dalších ukazatelů, mimo jiné ukazatelů vyplývajících z výsledků ověření produkční účinnosti směsné krmné dávky.

VLASTNÍ PRÁCE

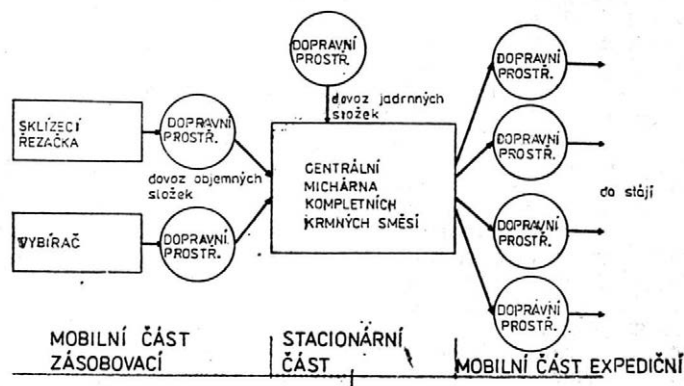
VYPRACOVÁNÍ NÁVRHU

Popis pracovního postupu a jeho zajištění stroji

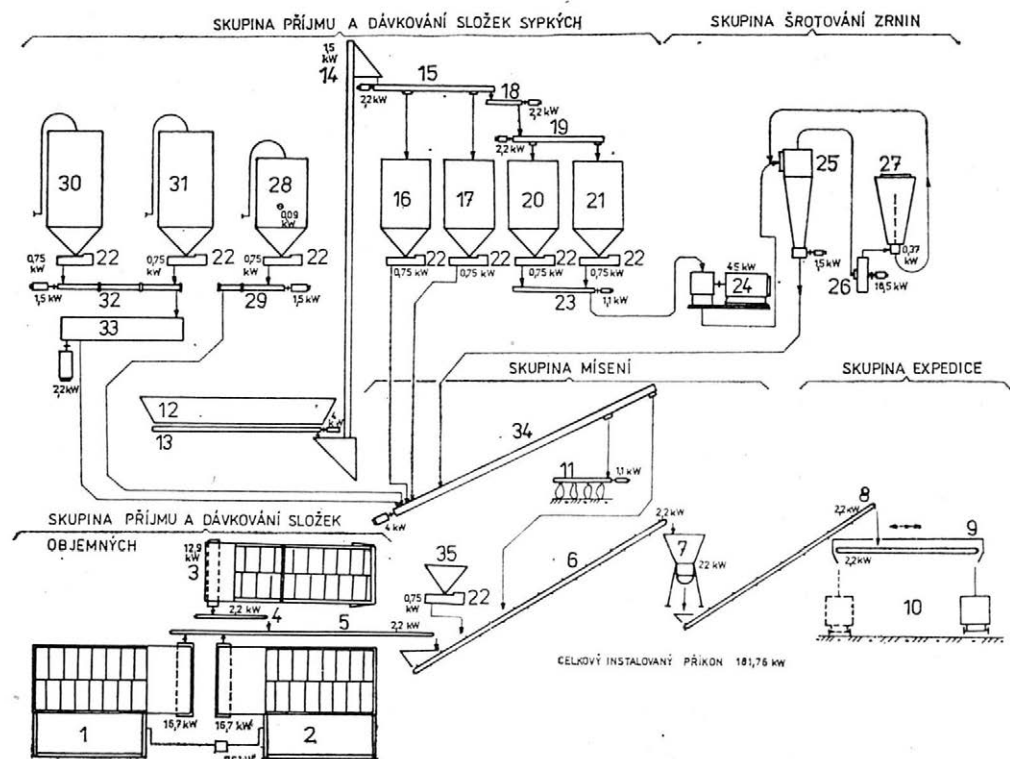
Podstatou pracovního postupu je příprava kompletní krmné směsi pro skot podle krmivářských požadavků, ve které převažují objemná statková krmiva a přidávají se vyrovnávací směsi, jádro, minerálie, úsušky apod. Pracovní postup zahrnuje dále výrobu sypkých vyrovnávacích směsí.

Strojní linka se skládá ze tří částí (obr. 2): Mobilní zásobovací část se skládá ze tří článků; v prvním článku pracuje samojízdná nebo přívěsná rezačka s dopravními prostředky, ve druhém vybírač s dopravními prostředky a ve třetím dopravní prostředek pro dovoz sypkých komponentů. Mezi zásobovací a stacionární částí, již je centrální míchárenna, existuje volná vazba s meziskladováním jednotlivých krmných

2. Blokové schéma strojní linky pro přípravu kompletních krmných směsí pro skot — A block diagram of the machine line for the preparation of complete feed mixtures for cattle



komponentů. Horní hranice velikosti mezizásoby jednotlivých krmiv byla stanovena na základě krmivářských požadavků. Mezi stacionární a expediční částí existuje vazba těsná. Krmné směsi jsou ihned dopravovány ke zkrmování, protože není žádoucí vyrábět krmnou směs do zásoby (v souvislosti s biotechnologickými požadavky na zamezení rozkladných procesů konzervovaných i čerstvých krmiv).



3. Strojně-technologické schéma centrální mícháreny krmiv pro skot — A diagram of the machines and technology in the central feed room for cattle

- 1, 2 — zásobníkové dávkovací dopravníky těžkých objemných složek
- 3 — zásobníkový dávkovací dopravník MINOR IV
- 4, 5, 6, 8, 9 — pásové dopravníky
- 7 — upravená homogenizační rezačka ŘZH 1200
- 10 — krmné vozy
- 11 — šnekový dopravník s pytlovacími nástavci
- 12 — příjmový koš sypkých složek
- 13, 15, 18, 19, 23, 24 — šnekové dopravníky
- 14 — korečkový elevátor
- 16, 17, 20, 21, 28 — válcové zásobníky 15 m³
- 22 — objemové dávkovače ŠD 250/1
- 24 — šrotovník VH 63/B
- 25 — cyklon šrotovníku
- 26 — odsávací ventilátor
- 27 — odprašovací komora
- 29, 32 — spirálové dopravníky TDU
- 30, 31 — válcové zásobníky 24 m³
- 33 — redler
- 35 — zásobník minerální směsi s dávkovačem ŠD-250/2

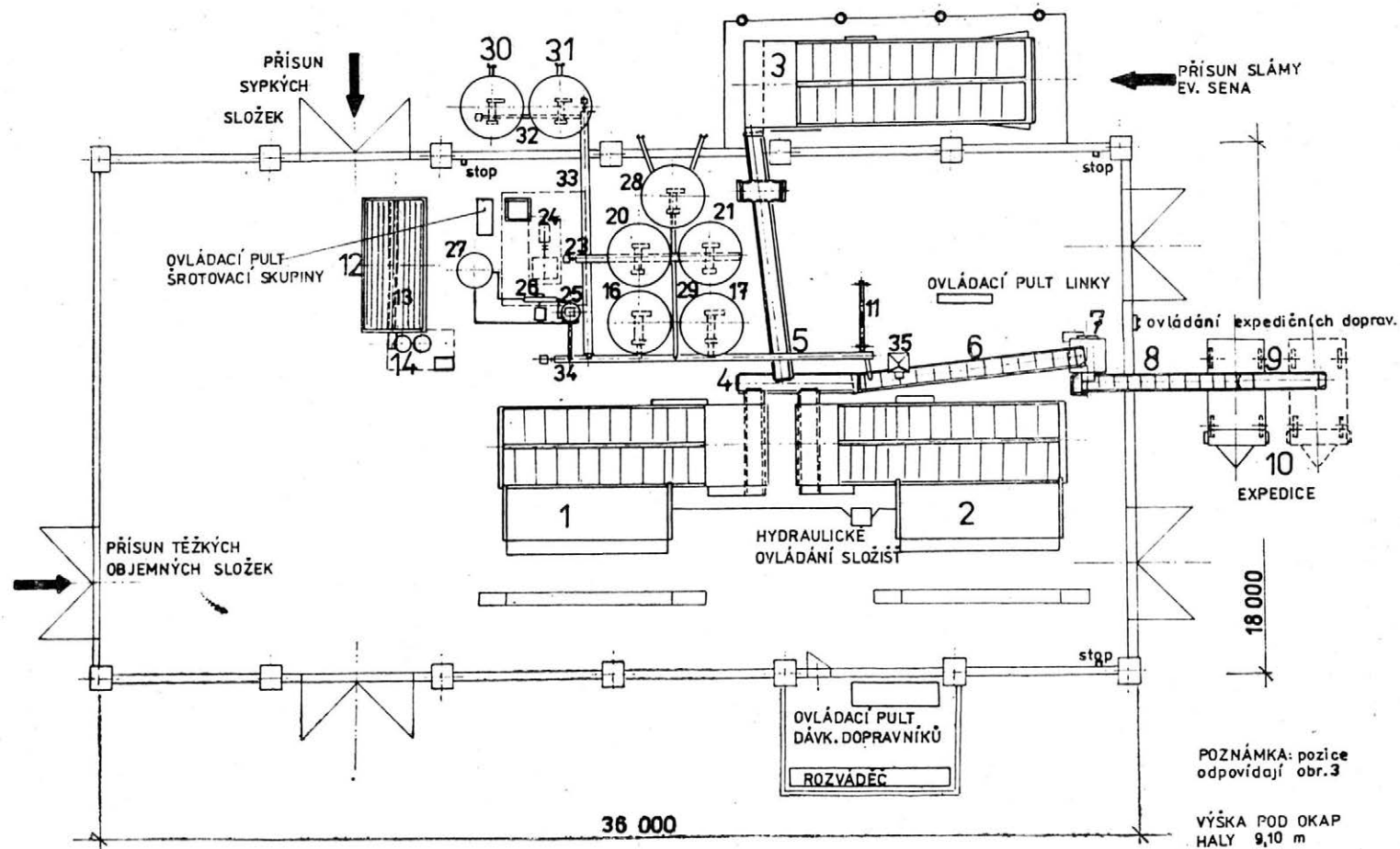
Stacionární část strojní linky má pět skupin: Skupinu příjmu a dávkování sypkých složek, skupinu šrotování krmných zrnin, skupinu mísení a skupinu expedice. Přípravná je vybavena dvěma dávkovacími dopravníky na těžká štavnatá krmiva (siláž, senáž, zelená píče) s regulačním systémem na základě vážení procházené hmoty, jedním dávkovacím dopravníkem na lehká objemná krmiva (sláma event. seno) MINOR IV s regulací na základě snímání zatížení rozdružovacího válce. Dále je vybavena dvěma zásobníky na horkovzdušné úsušky, dvěma zásobníky na zrniny (zrniny se mohou šrotovat), třemi zásobníky na průmyslové krmné směsi a zásobníkem pro směs minerálních látek. Dávkování sypkých komponentů zajišťují objemové dávkovače typu ŠD (výrobce TMS Pardubice). V lince je zařazena upravená homogenizační řezačka ŘZH 1200 (výroba STS Písek), jejíž hlavní funkcí je promíchání navrstvených krmiv. Podle potřeb lze s její pomocí upravovat i strukturu objemných krmiv (zejména silážní kukuřice vybírané z horizontálních sil vybíračem s jiným pracovním ústrojím než s vybíracími frézami). Uvedený systém umožňuje nastavit potřebnou dávku objemných krmiv a sladit ji s dávkou sypkých krmiv. Umožňuje najednou smíchat tři druhy objemných krmiv a sedm druhů sypkých složek.

Pracovní postup při přípravě kompletní krmné směsi pro skot je patrný z obr. 3.

Těžká objemná krmiva jsou vyklopena z přívěsu na hydraulicky ovládané složiště, jehož zvednutím je krmivo překlopeno do příjmové části dávkovacích dopravníků 1, 2. Po překlopení se složiště vrací do základní polohy a je schopno přijmout nové krmivo. Z příjmové části se krmivo posunuje do dávkovací části dopravníku a odtud je dávkováno na pásový dopravník 30. Sláma, event. seno přiváží sběracími návěsy se zadním vyprazdňováním na dávkovací dopravník 3.

Sypká krmiva (zrniny, úsušky atd.) jsou z běžných dopravních prostředků vyklápěna do příjmového koše 12 a šnekovým dopravníkem 13, umístěným ve dně koše, jsou dopravována do korečkového elevátoru 14 a dále soustavou šnekových dopravníků 15, 18, 19 se stavitelnými výpady do jednotlivých zásobníků 16, 17, 20, 21. V zásobnících 16, 17 se skladují komponenty, které není nutné šrotovat. V zásobnících 20, 21 se skladují zrniny, event. jiné komponenty určené ke šrotování.

Průmyslové krmné směsi ze ZNZZ se naskladňují pneumaticky do zásobníků 28, 30, 31. Dávkování všech sypkých komponentů (úsušky do $\varnothing$ 14 mm) zajišťují objemové dávkovače 22. Komponenty ze zásobníku 16, 17 jsou dávkovány přímo do míchacího šnekového dopravníku 23 a odtud do šrotovníku 24. Rozšrotované komponenty jsou pneumaticky dopravovány ventilátorem 26 do cyklonu 25 a z něj pomocí podavače do míchacího šnekového dopravníku 34. Pro zamezení nadměrných ztrát úletem je do linky zařazena odprašovací komora 27. Sypké směsi ze zásobníku 28 se dopravují pro dávkování dávkovačem 22 spirálovým dopravníkem 29 do šnekového dopravníku 34, rovněž tak sypké směsi ze zásobníku 30, 31. Mezi spirálovým dopravníkem 32 a míchacím šnekovým dopravníkem 34 zajišťuje dopravu redler 33. Míchací šnekový dopravník 34 má dva ovladatelné výpady. Jedním jde smíchaná sypká směs do pytlovacích nástavců 11, a to v případě výroby vyrovňovacích sypkých směsí z jednotlivých komponentů, nebo při šrotování zrnin do zásoby; druhým výpadem směs sypkých komponentů vypa-



4. Půdorys uspořádání strojních prvků centrální mícháreny krmiv pro skot — A ground plan of the arrangement of machines in the central feed room for cattle

dává na navrstvená objemná krmiva na pásovém dopravníku 6. Zde rovněž ústí výpad z objemového dávkovače 22, jímž se dávkuje směs minerálních látek ze zásobníku 35. Krmiva navrstvená na šikmém pásovém dopravníku 6 jsou doprovovávána do homogenizátoru 7 a po homogenizaci jsou vynášena pásovým dopravníkem 8 na reverzní pásový dopravník, jenž plní přistavené dopravní prostředky určené k odvozu krmné směsi.

Požadovaná skladba kompletní krmné směsi se nastaví podle závislosti průtočné hmotnosti objemných a sypkých složek na nastavení „regulace dávky“ (zjištěné a vyhodnocené v době laboratorních zkoušek a zkušebního provozu). Množství kompletní krmné směsi k odvozu do různých stájí se odměřuje v závislosti na délce doby chodu linky.

Půdorysné uspořádání strojních prvků centrální míchárny je uvedeno na obr. 4. Pozice odpovídají pozicím na obr. 3.

Objekt míchárny se skládá z hlavní haly, místnosti pro elektrorozvaděč a přístřešku pro dávkovací dopravník lehkých objemových krmiv. Hala má ocelovou konstrukci typu RD Jeseník A 18 Z 7,2/6 o rozměrech 36,00 × 18,00 m a výšce pod okap 9,10 m.

Velikost mezizásoby jednotlivých krmiv v zásobnících činí:

- poz. 22, 24, 25 o objemu 63 m³, tj. cca 34 t koncentrátu ZNZZ
- poz. 20, 21 o objemu 30 m³, tj. cca 21 t nestandardních zrnin
- poz. 16, 14 o objemu 30 m³, tj. cca 15 t úsůšků
- poz. 12 cca 5—6 t sypkých složek
- poz. 35 cca 0,3—0,4 t směsi minerálních látek
- poz. 3 o objemu 40 m³, tj. cca 2—3,5 t slámy, popř. sena
- poz. 1, 2 cca 20—24 t těžkých objemných krmiv

Vzhledem k tomu, že současné zásobníkové dávkovací dopravníky (DOD 3, MINOR IV) nejsou stavěny na těžší materiály (siláž, senáž apod.), bylo nutné zajistit výrobu funkčních modelů zesílených dávkovacích dopravníků v STS Lanškroun, kde měli s výrobou podobných zařízení (MINOR III, MINOR IV) již zkušenosti.

Jako regulační systém byla zvolena automatická hmotnostní regulace, a to snímáním hmotnosti materiálu na upraveném příčném pásovém dopravníku s namontovaným silovým snímačem M 20, 0,47 kN s výstupním napětím snímače 100 mV pro plné zatížení (výrobce RUKOV Rumburk). Dále byl umístěn zesilovač, který zesílil výstupní napětí snímače na 0 + 10V. Elektrický signál byl porovnán s požadovanou hmotností a výsledný signál řídil přes regulátor otáček ROKE 130 stejnosměrný motor dávkovací části, a tím přisun materiálu k pracovním válcům.

Organizace práce v míchárně a organizace provozu souvisejícího s centrální míchárnou krmiv

Vlastní provoz míchárny, tj. příjem krmiv, jejich smíchání a výdej, zajistí dvě skupiny pracovníků (v každé je strojník s pomocníkem)

střídajících se obden v prodloužených směnách. Přisun krmiva, včetně nakládání a sklizně, zajistí sedm pracovníků (v závislosti na ročním období). Rozvoz z mícháreny do stájí zajistí čtyři traktoristé, a to do deseti provozoven do vzdálenosti 0,5 až 7,5 km. Pracovníci v mícháreně zajistí kromě příjmu, míchání a výdeje krmiv také údržbu a opravy strojů a zařízení v mícháreně (větší opravy zajistí spolu s opraváři dílny). Dále vedou evidenci denně zpracovaného krmiva.

Provoz mícháreny se člení na dva časové úseky. Ranní začíná v 5.00 hodin, kdy po navezení jednotlivých složek krmné dávky připravuje míchárenna směsné krmné dávky pro ranní krmení; odpolední začíná ve 13.00 hodin navážením jednotlivých krmiv pro odpolední krmení.

Postup výstavby a ověřování

Výstavba centrální mícháreny byla zahájena v prosinci roku 1976 a ukončena v prosinci 1977. Zkušební provoz, v jehož rámci probíhaly funkční a laboratorní zkoušky strojů, byl zahájen ve druhém čtvrtletí roku 1978. V souvislosti s úpravami některých zařízení a především proto, aby ověřování proběhlo od začátku letního krmení do ukončení zimního krmení, bylo zahájení ověřovacího provozu odloženo z 1. 1. 1979 na 1. 5. 1979. Ověřovací provoz byl ukončen 30. 4. 1980.

OVĚŘENÍ CENTRÁLNÍ MÍCHÁRENY KRMIV

Zkušební provoz experimentální linky byl nezbytnou úvodní etapou v ověřování centrální mícháreny kompletních krmných směsí pro různé kategorie skotu. Cílem funkčních zkoušek během zkušebního provozu bylo ověřit činnost jednotlivých strojů a jejich vzájemné návaznosti tak, aby bylo možné provést úpravy před zahájením ověřovacího provozu. Cílem laboratorních zkoušek ve zkušebnímu provozu bylo získat informace o kvalitě práce a výkonnostní charakteristice dávkovacích mechanismů. Výsledkem zkušebního provozu bylo nastavení optimálního dávkování objemných krmiv (z hlediska technických možností systému mícháreny) a jeho sladění s dávkou jaderných krmiv podle požadavků výživářských odborníků.

Ověření z hlediska technického vybavení

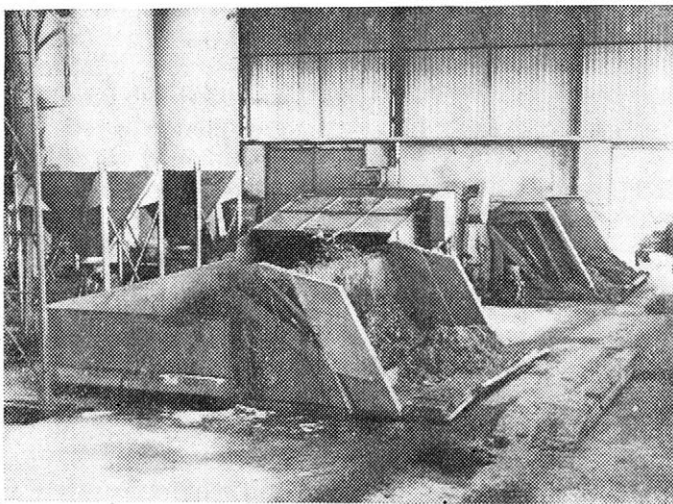
Sledování a hodnocení technického vybavení mícháreny krmiv v rámci ověřovacího provozu bylo zaměřeno na tyto hlavní úseky a oblasti:

- výkonnostní charakteristika celé linky při přípravě krmiv pro různé kategorie skotu,
- úroveň zajištění skladby krmných dávek technickým vybavením přípravným,
- posouzení kvality práce,
- návaznost mobilních prostředků na stacionární linku,
- provozní spolehlivost,
- potřeba práce,
- potřeba elektrické energie,
- pracovní prostředí v mícháreně.

Při ověřování objemových dávkovačů ŠD 250/1 a ŠD 250/2 byly během zkušebního provozu zjištěny značné rozdíly mezi naměřenými výkonnostmi a mezi údaji výrobce. Proto bylo přikročeno k oceňování všech instalovaných dávkovačů a na jeho základě k vypracování tabulek korekcí výkonností. Vzhledem ke skutečnému výkonnostnímu rozsahu dávkovače ŠD 250/2, určenému k dávkování jednotlivých minerálních látek do měrné hmotnosti $1300 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, bylo nutno přistoupit k dávkování směsi minerálních látek. Přesnost dávkování odpovídá předepsaným požadavkům.

Funkční modely zásobníkových dopravníků těžkých objemných krmiv prodělaly řadu úprav (obr. 5, 6). Po všech úpravách lze hodnotit mechanickou konstrukci jako spolehlivou. Nepodařilo se však vyřešit tlumení systému automatické hmotnostní regulace dávky proti kmitání při vysoké citlivosti. Při zkouškách dávkovacího dopravníku bylo postupně vyzkoušeno několik regulátorů — P, izodromní PI, PID, s pásmem necitlivosti apod. Ani u jednoho z nich se nepodařilo nalézt vhodnou regulační charakteristiku, jež by zajistila překlenutí regulačního zpoždění vzniklého od regulačního zásahu do změny hmotnosti dávky na příčném dopravníku. Tento čas se skládal z doby roztáčení stejnosměr-

5. Pohled na část centrální mícháreny krmiv s dávkovacími dopravníky těžkých objemných složek — A part of the central feed room with conveyers metering heavy bulk components



Poznámka k měření přesnosti dávkování

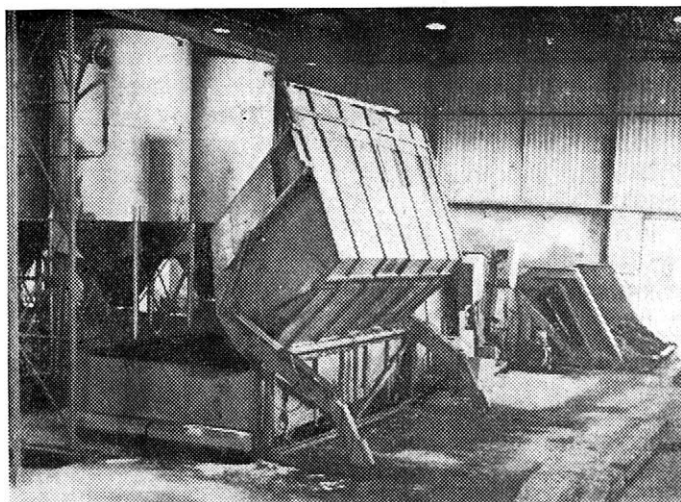
Přesnost dávkování komponentů, což je vedlejší pomocný ukazatel přesnosti dodržení receptur, je stanovena v A/ZOO/TP na výrobu kompletních krmných směsí

— u komponentů zastoupených ve směsi od 0,5 do 5 % hmotnosti a u objemných krmiv $\pm 10 \%$,

— u komponentů zastoupených ve směsi přes 5 % hmotnosti $\pm 5 \%$.

Vysvětlení na příkladu: požaduje se 10 % zastoupení horkovzdušných úsušků ve směsi. Povoluje se nepřesnost $\pm 5 \%$ z požadovaného zastoupení, to znamená, že se považuje za přípustné rozmezí zastoupení úsušků od 9,5 do 10,5 % hmotnosti v krmné směsi.

Při hodnocení byla srovnávána hmotnost minimálně pěti vzorků nepřetržitě odchyťovaných za stejný časový interval pro danou průtočnou hmotnost materiálu. Hmotnost vzorků odpovídala polodenní dávce krmiva pro 1 DJ. Vzhledem k časové konstantě regulované soustavy byl minimální časový interval odchyty 5 s.



6. Pohled na hydraulicky ovládané složiště překlápěné nad příjmovou část dávkovacího dopravníku těžkých objemných hmot — Hydraulically controlled container tipped above the intake part of the conveyor metering heavy bulk feeds

ného motoru dávkovací části a z doby, která je nutná k vyvození přítlaku hmoty na pracovní válce než začnou podávat, dále z doby průchodu hmoty pracovními válci, dopadu na příčný dopravník a přesunu hmoty na příčném dopravníku. Výsledná časová konstanta regulované soustavy se pohybuje od 4 do 5 s. Při regulaci docházelo k rozkmitání soustavy při nastavení větších dávek, nebo k necitlivosti regulované soustavy v závislosti na zvolené charakteristice regulační smyčky. Vyšší zesílení z důvodů nestejněho zpoždění signálu v soustavě a v regulátoru narušovalo stabilitu pochodu a obvod se dále rozkmitával. K rozkmitání soustavy přispíval i nevyvážený pás příčného dopravníku, nevyvážené rotující hmoty a nalepování materiálu na pás a stěrač pásu. Z těchto důvodů nebylo vždy dosaženo požadované přesnosti dávkování $\pm 10\%$. Zpravidla při vyšší výkonnosti v hlavním čase linky než $24 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ (v souvislosti s časovou konstantou regulované soustavy a velikostí polodenní dávky krmiva pro 1 DJ) nebo při výkonnosti nižší než $8 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ stoupla tato hodnota až na max. $13,5\%$.

Pro odstranění tohoto nedostatku je nutno přesněji vyrobit a dynamicky vyvážit pohyblivé části příčného dopravníku a regulovat ve dvou stupních dávkovací dopravník (srovnat vrstvu v příjmové části, a tím zabránit značným skokovým změnám regulované soustavy). Správná funkce elektroniky automatické hmotnostní regulace vyžaduje kvalifikovanou obsluhu a pro případné poruchy i dostatek náhradních dílů.

Zásobníkový dávkovací dopravník MINOR IV výkonem i přesností dávkování vyhovuje potřebám mícháreny.

Funkce homogenizační řezačky ŘZH 1200 upravené jako mísící prvek — u zimních krmných dávek lze stupeň homogenizace hodnotit velmi dobře. Vzhledem k různé struktuře silážní kukuřice se použití uvedeného stroje ukázalo jako velmi účelné a při vybírání siláže z horizontálních sil jinak než vybíracími frézami dokonce pro zvýšení stravitelnosti jako nezbytné. Při homogenizaci krmiv se zelenou pící o nižší sušině než 18% se zvyšuje i po úpravách ŘZH 1200 podíl příliš rozmělněných částic. Tento biotechnický nedostatek snižuje univerzálnost použití upravené řezačky pro homogenizační účely.

Pro synchronizaci celé linky má návaznost mobilních prostředků na stacionární míchárenu značný význam. Dovoz jaderných krmiv byl zajišťován podle možností službou ZNZZ a dopravními prostředky družstva. Dovoz objemných krmiv od vybírače nebo sklízecí řezačky zajišťovaly dva traktory. Expedici krmné směsi zajišťovaly čtyři traktory. Různý rytmus jednotlivých částí strojní linky se nedařilo vždy sladit. Za nedostatky lze považovat:

- několikrát došlo k předčasnému dovozu těžkých objemných hmot, a tím k rozporu s biotechnickými požadavky na zamezení rozkladných procesů konzervovaného a čerstvého krmiva,

- organizačně nebyla vždy zajištěna návaznost expedičních mobilních prostředků.

Nejvýznamnějšími ukazateli hodnocení provozní spolehlivosti jsou koeficienty funkční a technické pohotovosti. Jejich průměrná roční hodnota činila:

- koeficient funkční pohotovosti 0,92
- koeficient technické pohotovosti 0,80

Hodnota funkční pohotovosti (převážně ucpání pracovního ústrojí některého ze strojů v lince nebo dopravní cesty) je uspokojivá.

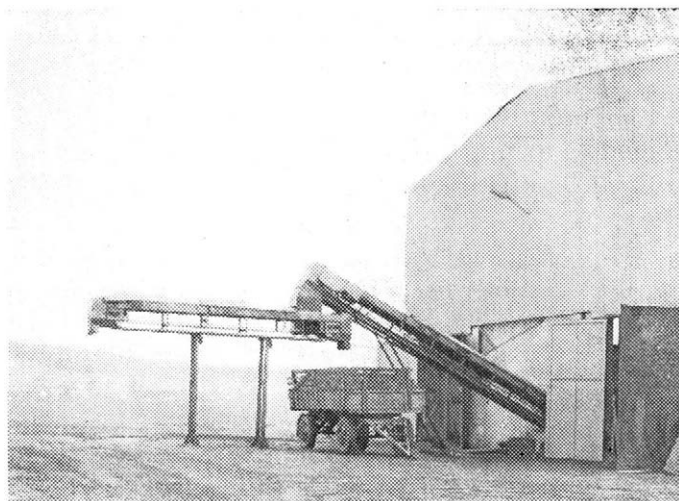
Úroveň koeficientu technické pohotovosti (u sériově vyráběných zařízení se pohybuje kolem 0,9) byla převážně ovlivňována technickými poruchami funkčních modelů dávkovacích dopravníků. S přihlédnutím k tomu a dále v souvislosti s tím, že koeficient technické spolehlivosti (právě tak jako koeficient technologické spolehlivosti) je stanovován na základě vztahu času technických poruch k hlavnímu času a hlavní čas (práce linky) je v denním průměru za rok velmi nízký — 2,41 h, tj. 21 % z denní pracovní doby v mícháreně, je možné jeho hodnotu rovněž posuzovat jako uspokojivou. Technických poruch většího rozsahu (nad 4 hodiny denně) bylo v průběhu ročního ověřování zaregistrováno 11 o celkovém rozsahu 122 hodiny, z toho šest poruch bylo odstraněno během jednoho dne, tři poruchy během dvou dnů a dvě poruchy během tří dnů. V době poruch byly složky krmné dávky rozváženy do stáje nemíchané.

Po dobu ověřovacího provozu bylo vyrobeno celkem 18 225 t kompletních krmných směsí. Při průměrné délce denní směny 12 h činí potřeba lidské práce na 1 t kompletní krmné směsi v celoročním průměru 0,48 h. Reálné možnosti snížení potřeby práce jsou především ve vyšším využití pracovní doby. Průměrná roční výkonnost v hlavním čase činila 20,66 t · h⁻¹ a v produktivním čase 12,81 t · h⁻¹. Průměrná roční spotřeba elektrické energie na 1 t kompletní krmné směsi činila 1,7 kWh.

Z měření hlučnosti a prašnosti v mícháreně, které zajistila Okresní hygienická stanice v Táboře, vyplývá, že hlučnost i prašnost nepřekračují stanovené normy.

Ověření z hlediska organizace provozu

Na začátku ověřovacího provozu byly provedeny některé organizační změny: Ze zásobování směsnou krmnou dávkou byly vyřazeny stáje ve třech nejvzdálenějších lokalitách, takže nejdelší dopravní vzdálenost



7. Pohled na expediční část centrální míchárny krmiv — Expediting part of the central feed room

se zkrátila na 5,5 km; směsným krmivem bylo krmeno 1600 kusů skotu. Dále proti původnímu předpokladu zajišťovali přísun krmiv do přípravný čtyři pracovníci. Provoz vlastní míchárny je ovlivněn především organizací rozvozu směsného krmiva a dále nízkým využitím strojní linky míchárny (obr. 7). Vyplývá to z následujících složek času — při průměrné délce denní směny 12 h činil v denním průměru:

T_1 (čas hlavní) = 2,4 h,

T_{04} (čas produktivní) = 3,9 h,

T_{72} (čas organizačních prostojů) = 5,6 h.

Při rozvozu směsného krmiva vznikaly značné časové ztráty převážně čekáním na přistavení vozů v závislosti na nedostatcích v organizaci rozvozu krmiva, ovlivněné nepřímo i vysokou výkonností strojní linky míchárny. Nedostatky v organizaci provozu charakterizuje koeficient organizačních prostojů; za roční ověřovací provoz činil v průměru $K_{72} = 0,3$.

Z uvedeného vyplývá, že

— ověřovanou míchárnu krmiv pro skot by při dané výkonnosti strojní linky bylo možné zavedením účelné organizace práce využít pro vyšší stavy skotu;

— účelnou organizací rozvozu směsného krmiva by bylo možné při dosavadním využití míchárny snížit potřebu práce.

Ověření z hlediska ekonomiky provozu

Investiční náklady na vybudování a vybavení ověřované míchárny krmiv činily 2 480 000 Kčs, roční náklady na její provoz (bez nákladů na přivážení a rozvoz krmiva) představovaly 494 849 Kčs a roční náklady na dopravu vyvolanou míchárnou, tj. rozvoz směsného krmiva

z mícháreny do jednotlivých stájí, který je proti přípravě krmné dávky v přípravě přímo u stáje dopravou navíc, činily 233 180 Kčs (jedna z variant kalkulace OS ÚVSH Veselí nad Lužnicí).

Pro stanovení efektivnosti výroby krmné směsi v ověřované mícháreně krmiv byly kromě uvedených údajů podkladem výsledky celoročního krmného pokusu, metodicky řízeného a sledovaného pracovníky VÚŽV Pohořelice. Během tohoto krmného pokusu byla ve stáji pro sto dojníc polovina zvířat krmena směsnou krmnou dávkou připravenou v mícháreně krmiv a druhá polovina krmivy stejných druhů a množství jako ve směsné krmné dávce, ale zakládaných do žlabu jednotlivě. Účinnost směsné krmné dávky při krmení jalovic a žíru nebyla krmným pokusem zjišťována. Na základě krmného pokusu bylo zjištěno, že užitkovost dojníc, které byly ve sledovaném ročním údobí krmeny krmnou směsí, byla proti užitkovosti porovnávané skupiny dojníc o 198 l vyšší. Náklady na výrobu směsných krmných dávek, resp. vícenáklady na míchání a dopravu krmné směsi z mícháreny do stájí (tj. vícenáklady proti výrobě krmiv nemíchaných), by měly být uhrazeny peněžní hodnotou vzniklou vyšší produkcí mléka.

Za hranici efektivnosti lze v tomto případě považovat rovnost nákladů a přínosu provozu mícháreny krmiv

$$N_m = n \cdot p \cdot C_v \quad (\text{Kčs})$$

kde: N_m — roční náklady na provoz mícháreny a na dopravu směsných krmných dávek z mícháreny do stájí (Kčs)

n — stav dojníc krmených krmnou směsí z mícháreny, při kterém uhradí peněžní hodnota zvýšení produkce mléka vícenáklady na míchání a dopravu (kusů)

p — zvýšení produkce mléka na dojnici a rok, zjištěné krmným pokusem, tj. 198 litrů

C_v — nákupní cena mléka v podmínkách družstva po odečtení podílu premií stájovým pracovníkům za vyšší dojivost (3,30 Kčs.l⁻¹)

Stav dojníc, při kterém dojde k rovnosti uvedených nákladů a přínosu provozu mícháreny, pak bude:

$$n = \frac{N_m}{p \cdot C_v} \quad (\text{kusů})$$

Dosahují-li vícenáklady celkem hodnoty 728 029 Kčs, bude:

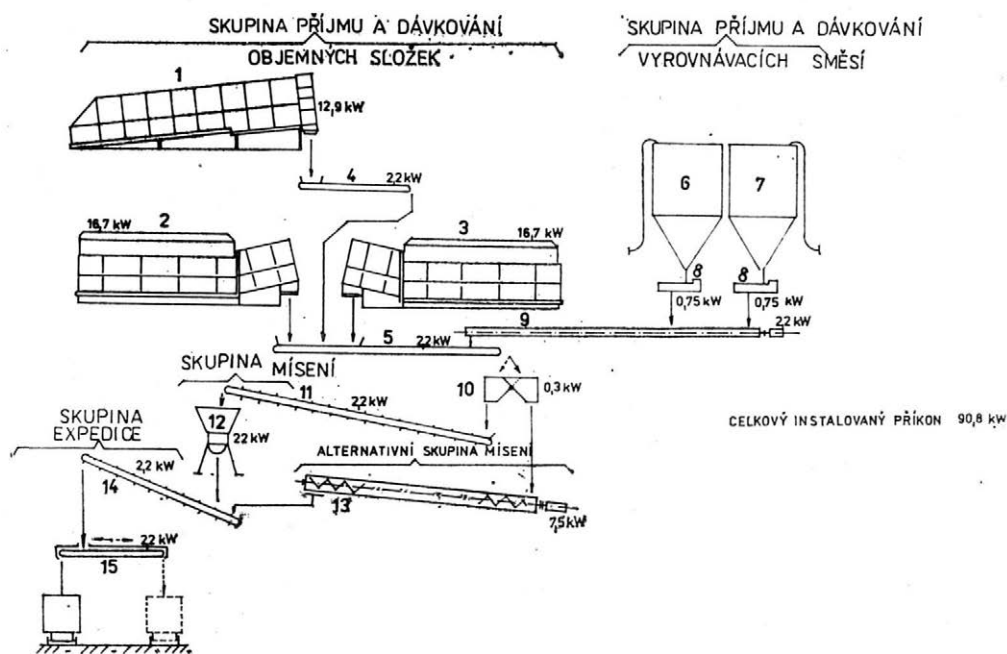
$$n = \frac{728\,029}{198 \cdot 3,30} = 1114 \text{ dojníc}$$

Stav dojníc, při kterém je dosaženo hranice efektivnosti, se přibližně rovná skutečnému stavu dojníc krmených během ověřovacího provozu mícháreny krmnou směsí (zbytek stavu zahrnoval žír a jalovice).

Při stanovení lhůty splatnosti investic na míchárenu a dopravní park zajišťující provoz směsných krmných dávek je možné z podkladů použít přínos vyšších stavů dojníc. Za předpokladu krmení 1600 dojníc krmnou směsí činí lhůta splatnosti investic na míchárenu a potřebný dopravní park osm let, při krmení 2000 dojníc pak čtyři a půl roku.

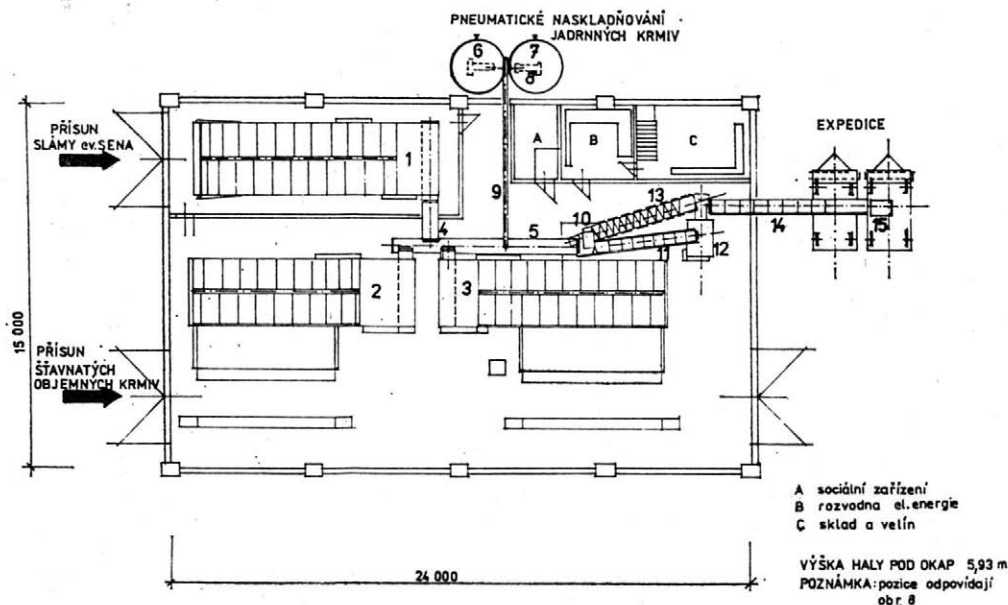
NÁVRH ALTERNATIVNÍHO ŘEŠENÍ CENTRÁLNÍ MÍCHÁRNÝ KRMIV PRO SKOT

Na základě ověřovacího provozu byly získány poznatky a podklady pro výstavbu podobných technických zařízení kompletních krmných směsí. Některé technologické skupiny ověřené centrální míchárny krmiv mohou být — podle místních poměrů — pro jedny zemědělské podniky použitelné a pro jiné nikoliv. V případech, kdy zemědělský podnik má zajištěn pravidelný přísun doplňkových směsí ze ZNZZ (s nerozdruženými komponenty), může využít alternativní variantu centrální míchárny krmiv pro skot (viz schémata na obr. 8 a 9). V tomto návrhu je redukována skupina příjmu a dávkování sypkých složek; ve skupině mísení jsou dvoucestnou klapkou zajištěny alternativy způsobu smíchávání — zimní krmná dávka přechází přes homogenizátor, krmná dávka se zelenou pící přes míchací šnek. Ve srovnání s ověřovanou centrální míchárnou krmiv lze zjednodušeným řešením dosáhnout snížení investičních nákladů (1 689 000 Kčs, tj. úspora 791 000 Kčs), snížení provozních nákladů, a tím i značného zlepšení dalších ekonomických ukazatelů.



8. Strojně-technologické schéma alternativního řešení centrální míchárny krmiv pro skot — A diagram of the machines and technology for the alternative design of the central feed room for cattle

- 1 — zásobovací dávkovací dopravník MINOR IV
- 2, 3 — zásobovací dávkovací dopravník na těžké objemné složky
- 4, 5, 11, 14, 15 — pásové dopravníky
- 6, 7 — válcové zásobníky 24 m³
- 8 — dávkovače jaderných krmiv SDE 160/1
- 9 — šnekový dopravník
- 10 — dvoucestná klapka
- 12 — upravená homogenizační řezačka ŘZH 1200
- 13 — míchací šnekový dopravník



9. Půdorys uspořádání strojních prvků alternativního řešení centrální míchárny krmiv pro skot — A ground plan of the arrangement of machines in the alternative design of the central feed room for cattle

DISKUSE

Během zkušebního a ověřovacího provozu centrální míchárny krmiv se zásobníkovými dávkovacími dopravníky objemných krmiv byla problematika výroby kompletních krmných směsí pro skot sledována z technických, technologických, provozně-ekonomických a krmivářských hledisek. Základní ověřované stroje, funkční modely zásobníkových dávkovacích dopravníků, lze po úpravách hodnotit z hlediska mechanické konstrukce jako spolehlivé. Požadavek technicky zajistit výrobu kompletních krmných směsí o měnitelném poměru jednotlivých komponentů během míchání při dodržení krmivářských požadavků byl splněn. Dosažené výkonnostní parametry linky pro výrobu krmných směsí překračují parametry požadované. Zvýšení produkční účinnosti objemných krmiv technickým zajištěním výroby krmných směsí ve velkoprovazních podmínkách bylo prokázáno. V závislosti na stupni využití centrální míchárny krmiv bylo dosaženo uspokojivé až velmi dobré lhůty splatnosti vynaložených investic. Vyšší úroveň provozně ekonomických ukazatelů by bylo možno dosáhnout zlepšením organizace provozu mimo vlastní centrální míchárnu (rozvoz krmné směsi).

Na základě zhodnocení výsledků ověřovacího provozu byl vypracován alternativní návrh centrální míchárny krmiv pro skot s předpokladem, že dosažené ekonomické ukazatele budou podstatně výhodnější.

Základní předností ověřované centrální míchárny krmiv pro skot ve srovnání s míchárnou se šnekovým přihrnovačem je možnost změny skladby krmné dávky během míchání, což je velmi významné při rozvážení krmné směsi různým kategoriím skotu.

Technické vybavení centrální míchárny krmiv pro skot prokázalo schopnost zajišťovat přípravu kompletních krmných směsí ve velkovýrobních podmínkách v kvalitě odpovídající krmivářským požadavkům. Za jeden rok provozu bylo dosaženo vysoké průměrné denní výkonnosti (20,66 t) v hlavním čase, 12,81 t v produktivním čase) při krátké průměrné denní době provozu (2,4 h hlavního času, 3,9 h produktivního času), což svědčí o možnosti produkovat krmné směsi pro vyšší stavy skotu (během ověřovacího provozu byly vyráběny krmné směsi převážně pro 1600 kusů skotu).

Provozní spolehlivost byla na uspokojivé úrovni. Průměrná potřeba lidské práce na výrobu krmné směsi činila 0,48 h . t⁻¹, potřeba elektrické energie 1,7 kWh . t⁻¹. Hlavní ekonomický přínos centrální míchárny krmiv vycházel ze zvýšení produkční účinnosti objemných krmiv. Za předpokladu, že se bude krmit 1600 dojnic krmnou směsí, činila lhůta splatnosti investic na míchárnu a na potřebný dopravní park osm let, při krmení 2000 dojnic pak čtyři a půl roku.

Alternativním návrhem řešení centrální přípravy krmiv pro skot lze dosáhnout při zjednodušeném výrobním postupu (při dodávce vyrovnané jaderné směsi do míchárny ze ZNZZ) snížení investičních a provozních nákladů, a tím i značného zlepšení dalších ekonomických ukazatelů.

Literatura

CHMELÍK, K. — JEVIČ, P. — SOUHRADA, J.: Centrální míchárna krmiv pro 2000 kusů skotu na středisku Makov JZD Dražice. [Závěrečná zpráva Z 1714.] Praha - Řepy, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1980.

Došlo dne 4. 3. 1981

ХМЕЛИК, К. — ЕВИЧ, П. — СОУГРАДА, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Проект и испытание центрального кормоприготовительного цеха для крупного рогатого скота. *Земед. Techn.*, 27, 1981 (7) : 387-403.

Был разработан проект центрального приготовления кормов для крупного рогатого скота с бункерными дозирующими транспортерами на объемистые корма. После реализации проекта проводились производственные испытания. Техническое оснащение центрального кормоприготовительного цеха позволило приготовить полнорационные комбикорма в крупнопроизводственных условиях качества, удовлетворяющего требованиям при высокой производительности с выгодными экономическими показателями. Главным экономическим эффектом, обеспечивающим техническое решение промышленного производства, было повышение продуктивности эффективности объемистых кормов. Проект вариантного решения центрального смесителя кормов для крупного рогатого скота с разработанным рабочим процессом даст предпосылки достичь еще более выгодных экономических показателей.

механизация работ с кормами; кормоцех; повышение эффективности объемистых кормов

CHMELÍK, K. — JEVIČ, P. — SOUHRADA, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *A Design and Tests of a Central Feed Room for Cattle.* *Zeméd. Techn.*, 27, 1981 (7) : 387-403.

A design was elaborated of a central feed room for cattle with storage bin metering

conveyers of bulk feeds. Operational tests were performed to realize this conveyer in practice. It was demonstrated that by a technical equipment of the central feed room it was possible to prepare under large-scale production conditions complete feed mixtures of corresponding quality, the output of the equipment being high and the economic indicators good. The economic contribution of the technological design of the large-capacity feed room was an increase in productive efficiency of bulk feeds. Better economic indicators can be reached by a proposal of the alternative design of the central feed room for cattle with amended work procedure.

mechanical handling of feeds; feed rooms; increase in efficiency of bulk feeds

CHMELÍK, K. — JEVIČ, P. — SOUHRADA, J. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): *Entwurf und Erprobung der Zentralfuttermischanlage für Rindvieh*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 387-403.

Man hat einen Entwurf der Zentralfutteraufbereitungsanlage für Rindvieh mit Behälterdosierförderern für Rauhfutter ausgearbeitet. Nach seiner Realisierung wurden Kontrolleinsatzprüfungen vorgenommen. Die technische Ausstattung der Zentralfutteraufbereitungsanlage bewies ihre Fähigkeit, unter Großproduktionsbedingungen die futterbaugerechte Aufbereitung von kompletten Futtergemischen bei hoher Leistungsfähigkeit und günstigen ökonomischen Kennziffern zu gewährleisten. Der hauptsächlich ökonomische Beitrag, der durch die technische Lösung des Großbetriebes sichergestellt wurde, war die Erhöhung des Produktionswirkungsgrades von Rauhfuttermitteln. Der Entwurf einer alternativen Lösung der Zentralfuttermischanlage für Rindvieh mit einem abgeänderten Arbeitsablauf bringt die Voraussetzung noch günstigere ökonomische Kennziffern zu erreichen.

Mechanisierung der Futterbehandlung; Futteraufbereitungsanlagen; Erhöhung des Wirkungsgrades von Rauhfuttermitteln

Adresa autorů:

Ing. Karel Chmelík, ing. Petr Jevič, ing. Josef Souhrada, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha - Řepy

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

PORSKAMP, H. A. J.

D 64.961/133

De vloeistofverdeling van landbouwspruiten. The distribution of the spraying liquid of field sprayers.

Wageningen, IMAG 1980. 45 s., 26 obr., 7 tab. Publikatie 133. (Postřikovače — ochrana rostlin — seřízení — rovnoměrnost — zkoušení — Holandsko — zprávy)

D 64.961/131

Markenonderzoek PZ Weidebouwwerktuigen.

Wageningen, IMAG 1979. 27 s., obr. Publikatie 131. (Pícniny — pěstování — mechanizace — výzkum — Holandsko / Louky — obdělávání — mechanizace — výzkum)

HOEHN, E.

C 19.978/163

Vergleichsprüfung Kombiheuer.

Tänikon, Eidg. Forschungsanstalt f. Betriebswirtschaft und Landtechnik 1980. 6 s., 5 obr. Blätter für Landtechnik 163. (Obraceče a shrnovače — zkoušení — Švýcarsko)

C 15.353/1979/122

Heuverteiler Typ RONDO KH.

Herst.: Fa Gerätebau Schwarting KG., D-7991 Eriskirch/Bodensee. Anm.: Fa Epple-Buxbaum-Werke AG., A-4600 Wels.

Wieselburg a. d. E., Bundesversuchs- u. Prüfungsanstalt f. landw. Maschinen u. Geräte 1979. 10 s., obr., tab. Prüfbericht Nr. 122/79. (Seno — skladování — seníky — manipulace s materiálem — rozdělovače — RONDO KH — mechanizace — zkoušení — Rakousko — zprávy)

C 15.353/1979/123

Heuverteiler Typ RONDO SBV 6.

Wieselburg a. d. E., Bundesversuchs- u. Prüfungsanstalt für landw. Maschinen u. Geräte 1979. 9 s., tab., obr. Prüfbericht 123. (Seníky — seno — skladování — manipulace s materiálem — rozdělovače — RONDO SBV 6 — mechanizace — zkoušení — Rakousko — zprávy)

ODVOZENÍ ROZMĚROVÝCH UKAZATELŮ PRO ŘEŠENÍ USTÁJENÍ PRASAT V BATERIÍCH KLECÍ

L. Venkrbec

VENKRBEK, L. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Odvození rozměrových ukazatelů pro řešení ustájení prasat v bateriích klecí*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 405-415.

Současný fond objektů pro ustájení prasat je v mnoha případech v dobrém stavu; naproti tomu strojně-technologické zařízení již zastaralo a vyžaduje výměnu. Cílem práce bylo vyřešit a provozně prokázat vhodnost ustájení prasat v jednopodlažních a dvoupodlažních bateriích klecí a kotců s celoroštovou podlahou; tyto záměry se v experimentálním provozu osvědčily a umožnily úpravu oborové normy pro ustájení prasat. Zároveň daly podklad pro nová řešení navazujících strojně-technologických zařízení, a to pro práce s krmivem, kaly a pro mechanizovanou manipulaci se selaty a prasaty při jejich naskladňování a vyskladňování z baterií. Práce prokázala možnost minimalizovat plochu kotce na ustájený kus na 0,5 m² ve výkrmu na celoroštové podlaže se šterbinami širokými 12 mm a s plochou otvorů v rozsahu 33 % z celkové plochy podlahy baterie. Uvedená plocha vyžaduje, aby v kotci byl zajištěn poměr mezi počtem ustajovacích míst a počtem krmných míst 1 : 1. Byly vyřešeny čtyři varianty baterií, jejichž pokusný provoz prokázal možnost zvýšit využití stájového prostoru až o 100 %.

dvoupodlažní baterie kotců pro ustájení prasat; celoroštová podlaha kotce; přístup zvířat ke krmné dávce; manipulace se zvířaty; naskladňování a vyskladňování selat a prasat

Produkce vepřového masa je významnou položkou v rozsahu výroby masa v ČSSR a v dalším výhledu má neustále vzrůstající trend. V současlosti s tím se i ve výhledu zemědělské účelové výstavby počítá, že bude nutno zajistit odpovídající nárůst stájových míst pro všechny kategorie prasat, a to z části formou nové výstavby, převážně však modernizací starších vhodných stájových objektů s přiměřeným technickým stavem vlastní stavby tam, kde strojně-technologické zařízení již zastaralo.

Vzhledem k tomu, že neustálý růst rozsahu živočišné výroby a s tím související narůstání koncentrací zvířat má nepříznivý vliv na životní prostředí a mimo jiné i na neustálý zábor půdy, vyvstal požadavek jednak na ochranu životního prostředí, jednak na úsporu zemědělské půdy.

S tím úzce souvisí zaměření řešené problematiky úkolu, totiž vyřešit nové systémy ustájení prasat s plnou mechanizací provozu v bateriích klecí a kotců — v bateriích plošně úsporných, s jedním nebo dvěma podlažními, se zvýšenou úrovní dolního podlaží a s využitím roštových podlah v celoplošném nebo částečném provedení.

Smyslem a cílem výzkumného řešení bylo stanovit podmínky a předpoklady pro vyšší využití zastřešené plochy stáje a v souvislosti s tím navrhnout a experimentálně ověřit strojně-technologické systémy bateriového ustájení prasat, a to s možností částečné nebo úplné automatizace provozu. Jak je v dalších statích této práce uvedeno, bylo navrženo několik variant bateriových systémů ustájení prasat určených jak k dochovu selat, tak k výkrmu prasat. Tyto varianty byly experimentálně ověřeny a výsledky jsou uvedeny v této informaci.

Význam práce lze shrnout do těchto okruhů problémů: Cílem řešení baterií a strojně-technologického zařízení pro jejich vybavení bylo zvýšit využití zastřešené plochy stáje. Předběžné výzkumné práce a zkoušky ustájovacích modelů naznačily, že jedním z možných směrů řešení je využití celoroštových nebo částečně roštových podlah v jednopodlažních nebo dvoupodlažních bateriích pro chov a výkrm prasat. V souvislosti s tím se prokázalo — a to je další výsledek řešení — že některé dosud doporučované rozměrové hodnoty používané při projektování stájí pro prasata je možno dále snížit bez vlivu (záporného) na životní prostředí pro prasata. Při použití dvoupodlažních baterií se sníženou technologickou výškou a celoroštovou podlahou je možné v tradičním objektu s běžnou výškou stropu zvýšit stájovou kapacitu až o 100 % ve srovnání s tradičním podlahovým systémem ustájení, při použití dvoupodlažních baterií s diferencovanou podlahou na lože a roštové kaliště a při zakládání krmiva do kruhových koryt na podlaze o více než 50 % — podle dispozičního řešení stáje.

Pro národní hospodářství vyplývají z těchto výsledků řešení nepochybné ekonomické přínosy, protože uplatněním baterií v modernizacích a adaptacích lze pořídit potřebnou výrobní stájovou kapacitu s nižšími investičními náklady než při nové výstavbě. Využití klecových baterií při modernizaci objektů může tedy vést k omezení nebo vyloučení nutnosti nové výstavby.

Další oblastí řešení jsou nové strojní linky pro manipulaci s krmivem a jejich zakládání do podélných koryt s časovým dávkováním a linek pro odklizení kalů z baterií; s celkovým řešením baterií souvisí i zlepšené zoohygienické podmínky v takto vybavených stájích v souvislosti s lepším provětráním a odváděním plyných zplodin, a tím i zlepšené podmínky pro ošetřovatele.

Praktický význam práce je v tom, že výsledků je možno přímo použít v zemědělské praxi v tom smyslu, že uplatnění mechanizovaných baterií pro ustájení prasat nevyžaduje rozsáhlé a nákladné stavební úpravy při modernizaci objektů a navíc investorovi umožňuje zvýšit stav prasat proti původnímu řešení.

Zahraniční řešení dvoupodlažních baterií není vhodné pro velkoprovozní podmínky, protože je zpravidla založeno na ruční obsluze.

METODIKA

Predběžné výzkumné práce v oboru bateriového ustájení měly objasnit řadu otázek týkajících se jak vlastního technického řešení baterií klecí nebo kotců, tak vztahu mezi technickým řešením baterie a organismem prasat.

Tyto otázky bylo nutné objasňovat pokusně, protože dostupné literární prameny neposkytovaly dostatečné pracovní podklady. Experimentálně byly upřesño-

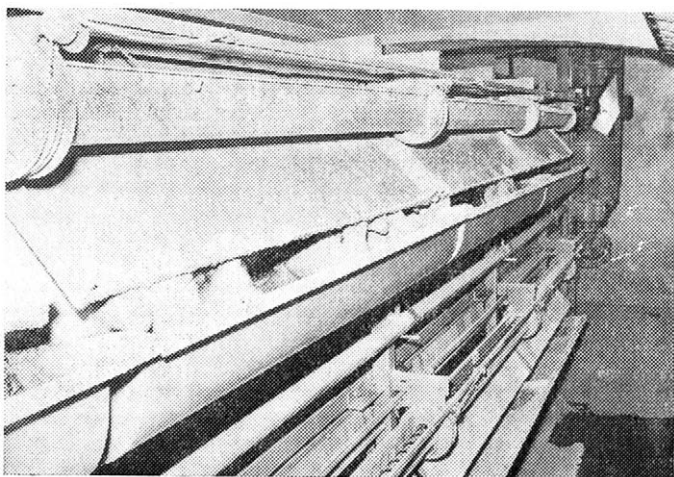
vány a objasňovány problémy tvarového řešení klecí baterie a jejich maximální osazení prasaty, minimální vhodná plocha kotce na jeden kus, pohyb prasat při různém plošném osazení kotce, jejich přístup ke krmivu, optimální řešení podlahy kotců v souvislosti s použitím kovových roštů, jejich vliv na pohyb prasat, tepelná pohoda prasat, vliv plochy kotce na kus na přístup zvířat ke krmivu a rychlost zaléhání prasat po založení krmné dávky. Pouze na jedinou uvedenou etologickou charakteristiku byla využita již ověřená metodika, a to zjišťování tepelné pohody prasat podle Knappa. Ostatní charakteristiky baterií kotců byly zjišťovány na pokusném modelu baterie.

VLASTNÍ PRÁCE

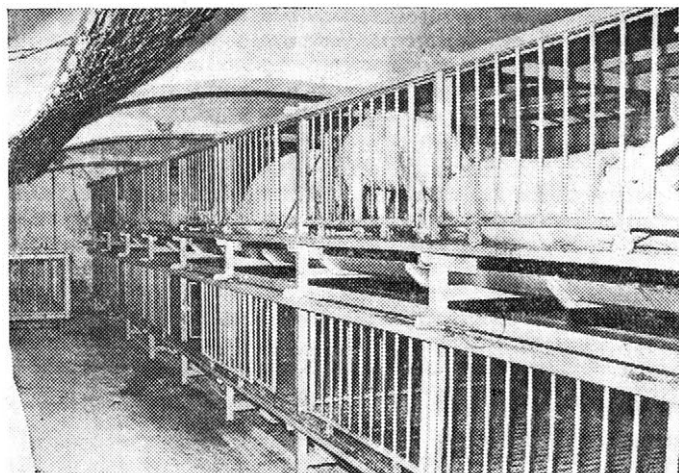
Výzkumné práce je možné členit do dvou úseků, a to do úseku experimentálního — ve kterém byl zhotoven a pokusně využíván model baterie kotců, a do úseku poloprodučního — ve kterém byly v poloprodučním měřítku realizovány a ověřovány na modelu zjištěné parametry a vlastnosti baterie.

Pro experimentální účely byl zhotoven funkční model dvoupodlažní baterie pro výkrm prasat od hmotnosti 25 kg asi do 110 kg; funkční model měl kapacitu 80 míst, a to v každém podlaží čtyři celoroštové kotce s technologickým modulem 4000 mm délky a 1500 mm hloubky kotců. Z experimentálních důvodů byla boční stěna řešena jako posuvná, což umožňovalo experimentovat s plochou podlahy kotce na ustájený kus. Na protilehlé boční stěně byla namontována krmná linka s novým typem dávkování krmiva. Provedení této experimentální baterie pro funkční ověření prvků je zřejmé z obr. 1 a 2.

Podlaha kotců funkčního modelu byla celoroštová, složená z kovových prefabrikátů s podélnými prostřihy se šířkou štěrbin 18 mm, což odpovídá požadavkům oborové normy. Tato sestava byla vlastně prvním pokusem provedeným s funkčním modelem, protože nebylo známo, jak se stálý pobyt prasat malé hmotnostní kategorie kolem 25 kg na těchto rostech projeví na jejich zdravotním stavu; výsledek byl negativní, došlo ke zranění nohou cca u 80 % prasat a pokusnou skupinu bylo nutno likvidovat. Jako druhý extrém byla položena podlaha se štěrbinami ve tvaru -V- se šířkou štěrbin 12 mm, což je rozměr do-



1. Funkční model dvou-
podlažní baterie celoroš-
tových kotců pro výkrm
prasat — krmné linky
— A prototype of a two-
storey battery of all-
slatted pens for pig
fattening — feed lines



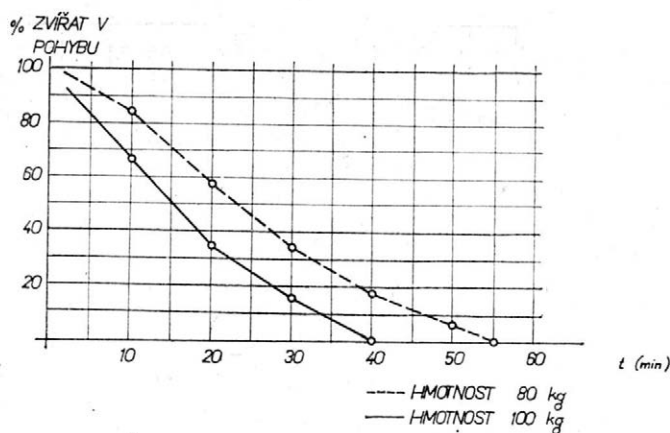
2. Funkční model dvou-
podlažní baterie celoroš-
tových kotců pro výkrm
prasat — posuvná boč-
ní zábrana — A proto-
type of a two-storey
battery of all-slatted
pens for pig fattening
— side sliding railing

poručovaný normou pro dochov selat od 6 kg do 25 až 30 kg. V experimentální baterii byly ustájeny pokusné skupiny prasat s hmotností cca 25 kg a byly vykrmeny do 115 kg a to bez poškození končetin vlivem roštové podlahy a navíc při zachování relativně nepatrného znečištění roštové podlahy kotců. Tento příznivý výsledek se opakoval i při dalších šesti výkrmových turnusech. Z toho důvodu bylo toto řešení podlahy s využitím roštů se šterbinami 12 mm (plocha otvorů zaujímá cca 33 % z celkové plochy roštů) uplatňováno i v poloprovozním řešení dalších variant baterií. Ukázalo se však, že podmínkou úspěšného provozu těchto roštů a s tím související manipulace s kaly je zachování plochy kotce na ustájení kus v hodnotě 0,5 m².

Úzký podélný půdorys kotce byl volen proto, aby při korytovém krmení z podélných koryt mělo každé zvíře zajištěn samostatný přístup ke krmné dávce; počítalo se s tím, že v kotcích bude ustájeno po 12 prasatech v hmotnostní kategorii nad 80 kg. Tomuto požadavku odpovídalo i řešení krmného zařízení nového typu (podle patentového řešení VÚZS), které zakládá krmnou dávku v rovnoměrné vrstvě ve dvou skupinových dávkách krmiva pro každý kotec. Množství suchého krmiva je dávkováno seřízením vzdálenosti mezi dopravním žlábkem dopravníku a podélnou osou jeho dopravní spirály. Toto řešení dávkování krmiva zajišťovalo téměř shodný profil krmné dávky na vymezené délce koryta (330 mm na kus).

Experimentální práce měly prokázat vhodnost tohoto řešení krmného systému ve vztahu k možnostem pohybu zvířat v poměrně úzkém kotci a přístupu ke krmné dávce. Po metodické stránce vycházel pokus z provozní zkušenosti, že za normálních podmínek nakrmené zvíře uléhá. Z pokusných důvodů byly sledovány kotce se dvěma hmotnostními kategoriemi prasat (70 až 80 kg a kolem 100 kg) vždy po založení krmné dávky. Potom se zjišťovalo, jak prasata v kotcích zaléhají. Průměrné hodnoty z opakovaných pozorování jsou shrnuty v grafu (obr. 3), ve kterém je v desetiminutových intervalech zaznamenáno procento prasat v pohybu. Experimentální měření a sledování prokázala, že krmný systém vyhovuje i prasatům vyšší hmotnostní kategorie. Tento výsledek vedl k tomu, že všechny odvozené systémy a řešení baterií kotců —

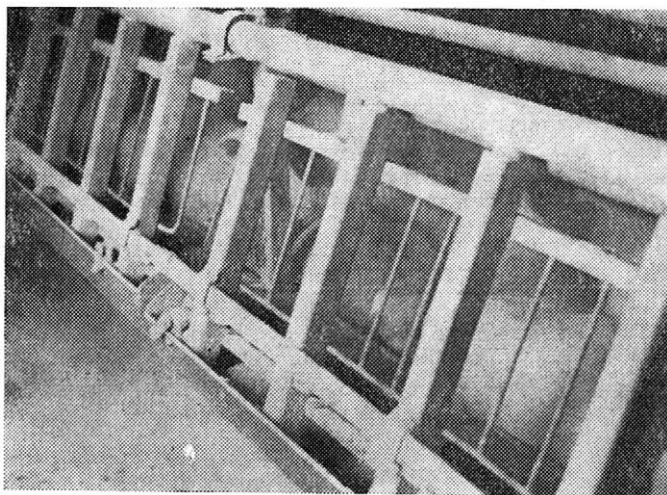
3. Grafický záznam průběhu pohybu prasat po založení krmiva —
A graphical record of pig movement after feed supply

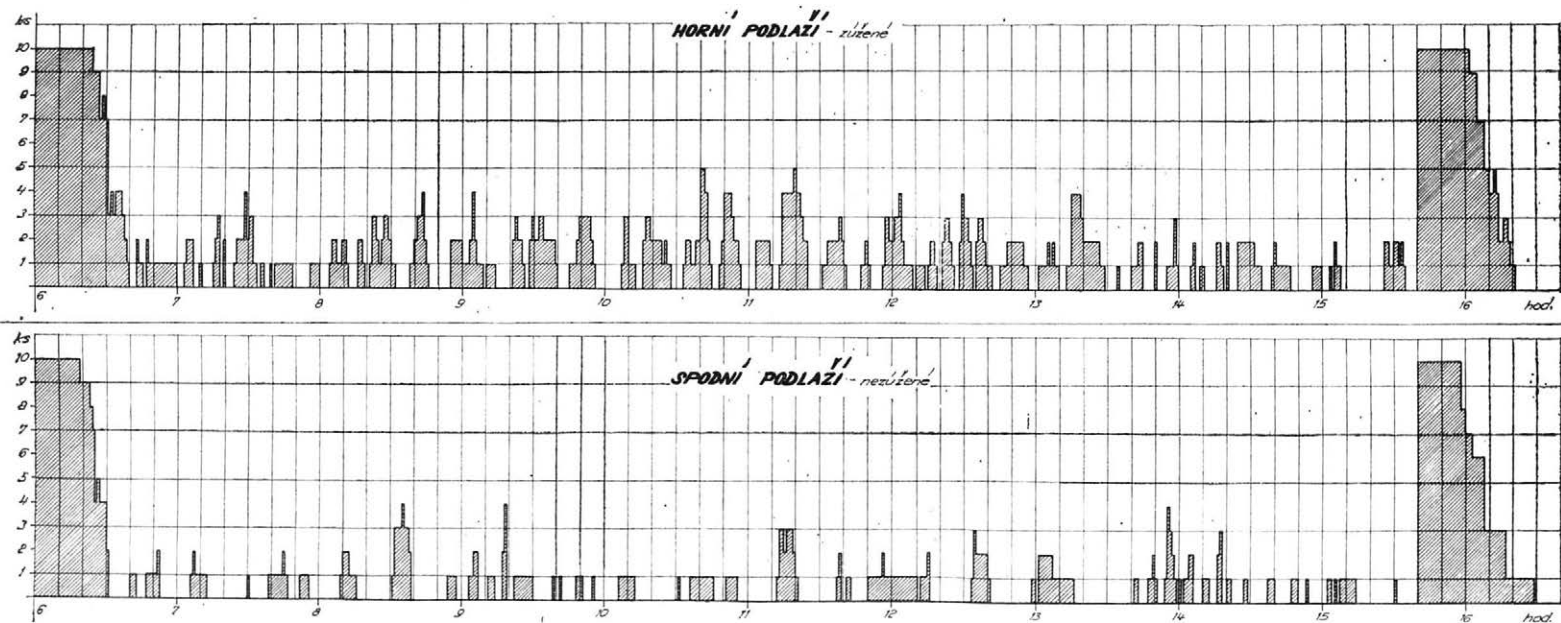


jednopodlažních a dvoupodlažních — které byly zavedeny do poloprovozu nebo pokusného provozu, byly vybaveny tímto krmným systémem, i když někdy opatřeným jinou dopravní linkou pro přísun krmiva do krmného prostoru.

Na výsledky pokusů navazuje experimentální řešení krmných linek v pokusné poloprovozní výkrmně se čtyřmi jednopodlažními bateriemi se zvýšenou celoroštovou podlahou, složenou z kotců téhož řešení jako u uvedeného funkčního modelu. Cílem pokusu bylo prokázat, že na rozdíl od dávkování objemu nebo dávkování podle hmotnosti je technicky možné a zootechnicky příznivé i dávkování krmné směsi podle časového intervalu; k tomuto účelu byla vyřešena nová krmná linka, vybavená zábranami s ovládacím mechanismem umožňujícím prasatům přístup pouze ve zvoleném časovém intervalu. Výsledky výkrmu této linky, která obsluhovala jednu část zvířat ve stáji, byly srovnávány s výsledky tří kontrolních skupin ve výkrmně vybavené dávkovači objemu krmiva. Výsledky zkoumané skupiny s novou krmnou linkou jsou příznivější o 6 až 8 % než u kontrolních skupin; zatím není možné považovat je za průkazné, protože byly ověřovány jen tři výkrmové turnusy prasat.

4. Pokusný model krmné linky s dávkováním krmiva podle času —
An experimental model of a feed line with feed metering in time





5. Grafický záznam pohybu prasat v experimentálních kotcích s různým obsazením podlahy — A graphical record of pig movement in experimental pens with different stocking rates

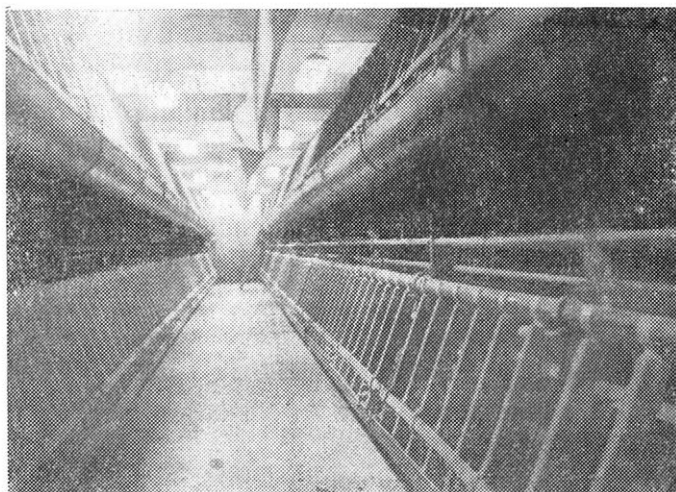
Příznivé předběžné výsledky výkrmu vedly k tomu, že prototypové řešení dvoupodlažní výkrmové baterie bylo vybaveno touto krmnou linkou; výsledky z jejího provozu zatím nejsou k dispozici, protože v baterii je ustájen první výkrmový turnus prasat. Objektivita výkrmového výsledku bude nepochybně ovlivněna i dodatečnými průběžnými technickými úpravami krmné linky.

Vlastní princip časového dávkování krmiva lze však předběžně hodnotit jako perspektivní, a to jak z hlediska možné automatizace ovládání, tak z hlediska zootechnického, protože umožňuje volit krmnou dávku ve vhodných mezích. Technické řešení krmné linky je patrné z obr. 4.

Cílem experimentálních prací bylo ověřit na funkčních modelech baterie optimální rozměr podlahy kotce na ustájený kus, který by vyhovoval jak po stránce sestavy baterií v objektu, tak i po stránce zootechnické — aby umožňoval přiměřené životní prostředí ustájeným zvířatům. Proto byl proveden opakovaný pokus s postupným zmenšováním plochy kotce na jeden kus; u funkčního modelu baterie byla část (jedno podlaží) upravena na 0,50 m² na jeden kus v kotci, druhá část měla plochu na kus snižovanou až na 0,43 m². Ve zvoleném časovém intervalu byl sledován pohyb prasat v kotcích (zvířata o stejné hmotnosti, v početně shodných skupinách); ke sledování byl zvolen interval mezi raním a odpoledním založením krmiva a byl zaznamenáván pohyb kontrolovaných skupin. Výsledek sledování je uveden v grafu na obr. 5, kde je patrný významný rozdíl mezi pohybem prasat v omezených kotcích a mezi kontrolními skupinami. Pokus prokázal, že není vhodné snižovat plochu kotce na kus pod 0,5 m². Z toho důvodu byl tento rozměr podlahy kotce použit i při řešení dalších poloprovozních variant baterií pro výkrm prasat; lze říci, že tento rozměr plochy kotce na jednotku ustájení v kombinaci s roštovou podlahou s otvory ve tvaru -V- a šterbinami 12 mm širokými plně vyhovuje. Na obr. 6 je uvedeno prototypové řešení jednořadých a dvouřadých dvoupodlažních baterií pro výkrm prasat, vyrobených VOD KOOPERATIVA v Uhlířských Janovicích.

Vhodnost kotce o rozměru 0,5 m² na kus jsme kontrolovali v provozních podmínkách, a to v jednopodlažních bateriích shodného řešení

6. Prototypové řešení dvoupodlažních baterií pro výkrm, odvozené od zjištěných rozměrových hodnot — A prototype design of two-storey batteries for fattening, devised from the obtained dimensions



podélných kotců a krmných linek. Etologická pozorování se konala jednak u prasat s hmotností kolem 80 kg, jednak u prasat s průměrnou hmotností nad 100 kg. Z experimentálních důvodů byla část kotců obsazena 12, 11 a 10 prasaty, čímž byla modelována plocha na prase v kotci od 0,5 m² až po 0,6 m². Výsledky opakovaného sledování pohybu prasat v kotcích za 12 hodin jsou shrnuty v tab. I. Při porovnání výsledků po-

I. Vliv plochy podlahy kotců baterie na možnosti pohybu prasat — Pig movement as influenced by the floor area of pens in the battery

Kategorie prasat	80—85 kg			Nad 100 kg		
Počet prasat v kotci	12	11	10	12	11	10
Plocha kotce na kus (m ²)	0,50	0,54	0,60	0,50	0,54	0,60
Zvířata:						
leží (%)	78,30	81,10	78,40	83,80	84,10	83,40
v pohybu (%)	15,30	13,10	15,60	10,80	10,20	10,70
u krmné dávky (%)	6,40	5,80	6,00	5,40	5,70	5,90

Poznámka: průměrné hodnoty ze šesti pozorování

zorování shrnutých v tabulce je patrné, že u všech alternativ plošného obsazení kotců je klidnější skupina prasat o hmotnosti nad 100 kg; z toho vyplývá, že použití rozměru 0,5 m² na kus neovlivňuje možnosti pohybu prasat v kotcích ani v provozních podmínkách. Porovnáme-li výsledky měření z jednopodlažních a dvoupodlažních baterií stejného rozměrového provedení, vidíme, že mezi zjištěnými údaji nejsou podstatné rozdíly.

Jako významný ukazatel pro řešení podlah kotců v baterii z kovových roštových panelů byla zjišťována teplotní pohoda prasat, a to podle známé metodiky, odvozené Knappem. Podle této metody se dělí způsob zalehnutí podlahy kotců do tří stupňů, a to L_1 , L_2 a L_3

kde: L_1 — znamená volně zalehnutou plochu
 L_2 — rovnoměrně zalehnutou podlahu kotců
 L_3 — vzájemné kupení prasat v kotci

Lze odvodit, že v prvním případě zaléhají zvířata volně proto, aby se vzájemně nedotýkala a aby povrch jejich těla byl pokud možno ochlazen, ve druhém případě prasata zaléhají rovnoměrně, dotýkají se, a tím zčásti vzájemně využívají tělesné teplo — což charakterizuje příznivé podmínky pohody prasat. Konečně ve třetím případě prasata zaléhají v kotcích tak, že se na sebe kupí, a tak zamezují ztrátám tělesné teploty.

V souvislosti s tím, že v pokusných objektech je instalováno výkonné vzduchotechnické zařízení, byl ve většině pozorování zjištěn stupeň L_2 , s výjimkou asi dvou až tří dnů po naskladnění baterií, kdy se uplatňovaly i jiné vlivy (změna prostředí, stres z přesunu apod.).

Ověřovací provoz vyřešených variant baterií kotců však prokázal, že speciální vzduchotechnické zařízení pro tyto systémy bateriového ustájení jsou nutností v souvislosti s velmi intenzivním využitím prostoru stáje a že bude nutno této problematice věnovat samostatný výzkum.

Zjištěné základní rozměrové ukazatele pro vlastní řešení dvoupodlažních a jednopodlažních baterií byly cenným podkladem pro vlastní řešení dvoupodlažních baterií při ověřovacím provozu a byly jediným podkladovým materiálem; je třeba konstatovat, že údaje zjištěné na původním funkčním modelu prokázaly v podstatě obecnou platnost pro oblast bateriového ustájení prasat.

DISKUSE

Řešení nového ustájení prasat v bateriích kotců nebo klecí si vyžádalo ještě před zahájením vlastní konstrukce baterie zjištění základních rozměrových hodnot jednotlivých částí baterie; vzhledem k nedostatku jiných podkladů bylo nutno potřebné hodnoty zjistit experimentálně na funkčním modelu baterie.

Zjištěné údaje se liší od ON 73 4517, a to především v tom smyslu, že v bateriích kotců s celoroštovou podlahou je možno použít kovové rošty s otvory se šířkou 12 mm a zastoupením mezer v rozsahu 33 %; využití tohoto ukazatele je však podmíněno jednotkovou plochou kotce na kus v mezích 0,50 až 0,51 m², kdy je samočistitelnost roštových podlah maximální. Uvedený rozměr otvorů v roštových podlahách je použitelný v celém období ustájení prasat — od období dochovu mezi 6 až 30 kg až po výkrmový úsek mezi 25 až 115 kg. Pokusy v provozním měřítku, provedené u dostatečného počtu turnusů prasat, tyto závěry potvrdily. Bude tedy nutné příslušnou oborovou normu v uvedených ukazatelích upřesnit pro bateriové ustájení prasat, které se liší od tradičních způsobů ustájení.

Lze konstatovat, že po provozních ověřeních je možné označit uvedené rozměrové hodnoty za obecně platné pro baterie kotců s celoroštovou podlahou.

ZÁVĚR

Funkční model dvoupodlažní baterie byl využit pro pokusné ověřování nezbytných rozměrových hodnot pro konstrukční řešení jednopodlažních a dvoupodlažních baterií. Experimenty bylo zjištěno, že jednotková plocha podlahy kotce pro výkrm prasat na celoroštové podlaze, použitelná již od hmotnosti prasat 25 kg a vhodná pro všechny varianty celoroštového ustájení prasat se šířkou štěrbin v kotcích 12 mm, je 0,5 m².

U roštových kovových podlah v kotcích je obecně použitelný rošt s prostřihem ve tvaru -V- a šířkou štěrbin 12 mm, za předpokladu, že plocha prostřihů činí cca 33 % z plochy podlahy kotce. Za těchto podmínek je samočistitelnost roštových podlah velmi účinná a kromě úvodního období ustájení téměř nevyžaduje ruční dočišťování kotců.

Podélný tvar kotců s modulem 4000 mm a hloubkou 1500 mm je výhodný za předpokladu, že u podélných koryt je zajištěno místo pro každé ustájené zvíře. Tento tvar byl uplatněn ve všech variantách provozního řešení baterií a osvědčil se.

Dávkování krmiva podle zvoleného časového intervalu novým řešením krmné linky se osvědčilo; průměrnou úsporu krmné směsi bude možné určit po odzkoušení většího počtu skupin zvířat.

Uvedené výsledky experimentů byly postupně uplatňovány v praxi; je pochopitelné, že řadu otázek řešení baterií bude třeba ještě vyjasnit — především problémy vzduchotechniky ve víceřadých řešeních baterií. Závažná je však skutečnost, že uplatnění vyřešených výsledků v praxi při modernizaci starších stájí může přinést v souvislosti s možným zvýšením kapacity stáje až 100% úsporu investičních prostředků na pořízení stájových míst.

Došlo dne 4. 3. 1981

ВЕНКЕРБЕЦ, Л. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): *Определение размерных показателей для разработки способа содержания свиней в батареях клеток.* *Zeměd. Techn.*, 27, 1981 (7) : 405-415.

Современный фонд объектов для содержания свиней во многих случаях находится в хорошем состоянии; в противоположность этому машинно-технологическое оборудование уже устарело и его необходимо поменять. Целью работы было решить и доказать в производстве пригодность содержания свиней в одноярусных и двухярусных батареях клеток и станков с решетчатыми полами; этот тип содержания оправдал себя в экспериментальных условиях и позволил переделать отраслевые стандарты по содержанию свиней. Одновременно были даны основания для нового решения машинно-технологического оборудования, а именно, для работ с кормами, экскрементами и для механизированной манипуляции с поросятами и свиноматками при их постановке на откорм и выгрузке из батарей. Работа доказала возможность минимализации площади станков на голову до 0,5 м² при откорме на решетчатых полах с решетками шириной 12 мм и с площадью отверстий в пределах 33% площади всех полов. Эта площадь требует, чтобы в станках соблюдалось между количеством скотомест для содержания и количеством скотомест для откорма 1 : 1. Были разработаны четыре варианта батарей, опытная эксплуатация которых доказала возможность повышения использования животноводческих помещений на 100%.

двухярусные батареи станков для содержания свиней; решетчатые полы станков; доступ животных к кормам; манипуляция с животными; загрузка и разгрузка поросятами и свиноматками

VENKRBEC, L. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *Calculation of Dimensions for Housing Pigs in Cage Batteries.* *Zeměd. Techn.*, 27, 1981 (7) : 405-415.

The stables for pig housing are mostly in a good state; on the contrary the machines and technology are out of date and should be replaced. The objective of the present study was to devise and to check in practice a suitability of pig housing in one-storey and two-storey batteries of cages and pens with all-slatted floor; this type of housing was experimentally demonstrated to be suitable and it was possible to amend the particular standard for pig housing. Data were obtained for a new design of the machines and technological processes for feed and sludge handling and for a mechanical handling of piglets and pigs during their housing in and expedition from batteries. It was demonstrated that the minimum pen area could be reduced to 0.5 m² per fattened pig kept on all-slatted floor with apertures 12 mm in width and with their area amounting to 33% of the total area of the battery floor. With the given area, the ratio of the number of animals and the number of feeding places in a pen should be 1 : 1. Four variants of batteries were

designed; by their experimental operation it was demonstrated that the exploitation of stables could be increased by up to 100 %.

two-storey battery with pens for pig housing; all-slatted floor of pen; access of animals to feed; handling of animals; housing and expedition of piglets and pigs

VENKRBEC, L. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepý): *Ableitung der Maßkennziffern für die Lösung der Schweineaufstallung in Käfigbatterien*. Zeméd. Techn., 27, 1981 (7) : 405-415.

Der gegenwärtige Fonds der Schweineaufstallungsobjekte befindet sich in vielen Fällen im guten Zustand; die maschinen-technologische Ausrüstung ist hingegen bereits veraltet und erfordert eine Ablösung. Das Ziel des Aufsatzes war die Eignung der Schweineaufstallung in Einetagen- und Zweietagen-Käfig- und Buchtenbatterien mit dem Ganzrostboden zu lösen und im Einsatz zu beweisen; diese Vorhaben haben sich im Experimentalbetrieb bewährt und machten eine Anpassung des Fachbereichsstandards für die Schweineaufstallung möglich. Sie lieferten zugleich eine Unterlage für neue Lösungen von angliedernden maschinen-technologischen Anlagen, und zwar für die Futtermittel- und Kotbehandlung sowie für den mechanisierten Umgang mit Ferkeln und Schweinen bei deren Einlagerung und Auslagerung aus den Batterien. Der Aufsatz hat die Möglichkeit nachgewiesen, die Buchtenfläche je aufgestellten Viehstück auf 0,5 m² in der Mast auf dem Ganzrostboden mit 12 mm breiten Spalten und mit einer Löcherfläche im Ausmaß von 33 % von der Gesamtfläche des Batteriebodens zu minimieren. Die erwähnte Fläche macht erforderlich, daß in den Buchten zwischen der Anzahl der Aufstellungsplätze und der Anzahl der Freßplätze ein Verhältnis von 1 : 1 gewährleistet wird. Es wurden vier Batterievarianten gelöst, deren Versuchsbetrieb die Möglichkeit bewies, die Nutzung des Stallraumes bis um 100 % zu steigern.

Zweietagen-Buchtenbatterie für die Schweineaufstallung; Ganzrostboden der Bucht; Zugang des Tieres an die Futterportion; Umgang mit den Tieren; Einlagerung und Auslagerung der Ferkel und Schweine

Adresa autora:

Ing. Leopold Venkrbec, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha - Řepý

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 64.961/121

Merkenonderzoek mengmestmixers. Series test of slurry mixers.

Wageningen, IMAG 1979. 46 s., grafy, tab. Publikatie 121. (Míchače — chlévská mrva — tekutá — zkoušení — Holandsko — zprávy)

D 67.902/794

Tive pneumatische kunstmeststrooier type 1000.

Wageningen, IMAG 1979. 12 s., tab. Bulletin 794. (Rozmetadla strojených hnojiv — pneumatická — typ 1000 — zkoušení — Holandsko — zprávy)

D 50.847/2487

Serieprovning av stallgödselspridare.

Uppsala, Statens maskinprovningar 1979. 24 s., 22 obr., 4 tab. Meddelande 2487. (Rozmetadla chlévské mrvy — zkoušení — Švédsko — zprávy)

MACPHERSON, G.

Fot 289/2

New aids to agriculture.

London, Press service 1978. Čb. s text. příl. (Rozmetadlo chlévské mrvy — rotační — foto — Anglie)

ZUMBACH, W.

C 19.978/170

Vergleichsuntersuchungen Anbaupflüge.

Tänikon, Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik 1980. 8 s., 17 obr., tab. Blätter für Landtechnik 170. (Pluhy — zkoušení — Švýcarsko — zprávy)

E 27.607/809

Reihenspritzeinrichtungen.

Potsdam-Bornim, Zentrale Prüfstelle f. Landtechnik 1977. 18 s., tab. Prüfbericht 809. (Postřikovače — řádkové — ochrana rostlin — zkoušení — NDR — zprávy)

J. Vegricht

VEGRICHT, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Mobilní dojící zařízení pro vazné stáje*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 417-427.

Pracovní proces dojení je limitujícím činitelem pro zvyšování produktivity práce ve vazné stáji. Proto byl vyvinut a vyzkoušen nový princip dojení ve vazných stájích, využívající mobilních dojících jednotek zavěšených na drážce a pojezdějících podél zadních částí stání. Zařízení bylo ověřeno v poloprovozních podmínkách. Výkonnost dojiče činila 33,3 dojnice podojené za jednu hodinu. Ve srovnání s klasickým potrubním dojícím strojem se kolísání podtlaku trojnásobně snížilo. Zařízení je přihlášeno k udělení autorského osvědčení.

dojení; mobilní dojící jednotky; produktivita práce

Strojní dojení je jedním z nejnáročnějších pracovních procesů v chovu dojnic, a to nejen z hlediska potřeby lidské práce, ale i z hlediska nároků na kvalifikaci ošetřovatelů a intenzitu a pečlivost jejich práce.

Složitost tohoto procesu spočívá především ve skutečnosti, že se jedná o přímou součinnost živého organismu se strojním zařízením a lidskou obsluhou. Přitom pouze u strojního zařízení je možné zajistit určité konstantní parametry jeho činnosti, event. vymezit rozsah variability těchto parametrů. Vlastnosti dojnic jsou potom individuálně proměnlivé u každého jedince, podobně jako vlastnosti ošetřovatelů.

Je tedy zřejmé, že chceme-li dosáhnout výrazného zkvalitnění procesu dojení, musíme zajistit jeho komplexní řešení. V tomto směru je nutné zaměřovat plemenářskou práci na šlechtění takových jedinců a stád, která mají vlastnosti vhodné pro strojní dojení, tj. především rychlé a pravidelné spouštění mléka, vyrovnanou dobu dojení nepřevyšující čtyři až šest minut a schopnost vydojení strojem bez potřeby ručního zásahu ošetřovatele.

Od ošetřovatele se očekává dokonalá znalost fyziologie získávání mléka, důsledné používání správných pracovních postupů a znalost konstrukce, obsluhy a údržby dojícího zařízení.

Dojící zařízení musí svými technickými a technologickými vlastnostmi zajistit šetrné získávání mléka bez škodlivých vlivů na zdravotní stav dojnic a kvalitu získaného mléka.

Doposud se často předkládá, že nejdokonalejší podmínky pro dojení je možné vytvořit pouze v dojírnách, a to nejen z hlediska dosažitelné produktivity práce vyjádřené normou obsluhy. Na druhé straně jsou ze strany zemědělské praxe proti dojírnám značné výhrady, spojené nej-

častěji s výhradami proti volnému ustájení. Úkolem naší práce není tyto okolnosti podrobně zjišťovat. Je však nesporné, že je nutné přehodnotit dosavadní pohledy na dojení na stání a zkoumat způsoby, jak dosáhnout toho, aby parametry dojení na stání byly adekvátní dojení v dojárnách.

Jednoduchým přepočtem lze totiž prokázat, že při výkonnosti dojiče 30 až 35 dojnic za hodinu lze při technologii vazného ustájení dosáhnout potřeby času lidské práce adekvátní volnému ustájení, dojení v dojárnách a výkonosti dojiče 45 až 50 dojnic za hodinu. Přitom se výrazně zjednoduší organizace práce (zejména při mobilních linkách krmení a odklizení hnoje) a sníží se investiční náklady (o náklady na stavbu dojírny, shromažďovacích prostorů a přeháněcích chodeb).

Z uvedených důvodů byly zahájeny výzkumné a vývojové práce, jejichž cílem bylo vyvinout a ověřit mobilní dojicí zařízení pro vazné stáje, které zajistí:

- dosažení vysoké stability podtlaku tak, aby kolísání nepřesáhlo $\pm 1,33$ kPa,

- možnost zjišťovat množství nadojeného mléka od každé dojnice,

- jednoduchý odběr vzorků,

- jednoduché zkoušky dojitelnosti,

- příhodné podmínky pro hygienické získávání mléka a zvýšenou hygienu mléčné žlázy,

- podmínky pro poloautomatické, popřípadě automatické ukončení dojení,

- výkonnost dojiče 35 až 40 dojnic za hodinu při použití automatického ukončení dojení a dodržení pracovního postupu předepsaného ČSN 46 6103 „Strojní dojení krav“.

METODIKA

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOBILNÍHO DOJICÍHO ZAŘÍZENÍ

Mobilní dojicí zařízení se skládá:

- z odměrné nádoby, zavěšené pohyblivě na kolejnici umístěné v zadní části stání (na okraji hnojné uličky),

- ze zásobní nádoby na čistou teplou vodu určenou k omývání vemen před dojením,

- z dojicí soupravy upravené pro možnost odběru průměrného vzorku mléka,

- z příslušenství, tj. mycí houby, nádoby pro odstřík prvních stříků mléka a dezinfektoru hrotů struků,

- z pojezdové dráhy s odbočkami.

Zařízení je uzpůsobeno k připojení na oběžné čištění a dezinfekci.

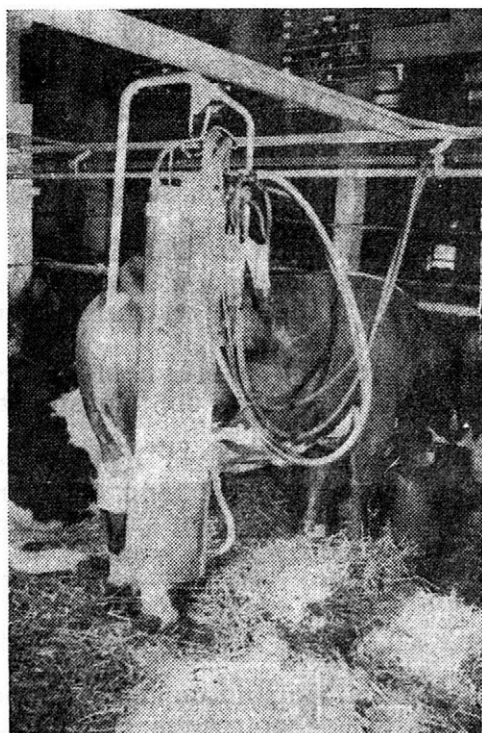
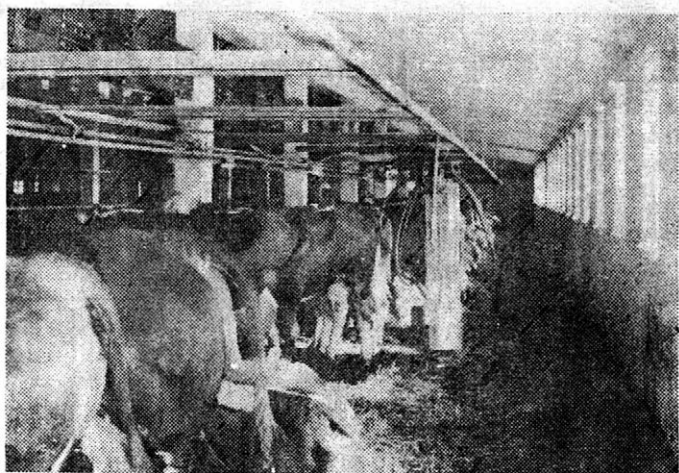
Zásobní nádoba na vodu k omývání vemen tvoří s odměrnou nádobou jeden celek a je umístěna ve spodní části. Její plášť je tepelně izolován.

V průběhu dojení je dojicí zařízení zásobováno podtlakem z odměrné nádoby a podtlakového potrubí, zatímco mléčné potrubí je odděleno a využívá se výhradně k dopravě mléka. Po naplnění odměrné nádoby mlékem se podtlakové potrubí odpojí, prostor nádoby se spojí s mléčným potrubím a mléko je odsáváno do mléčného potrubí.

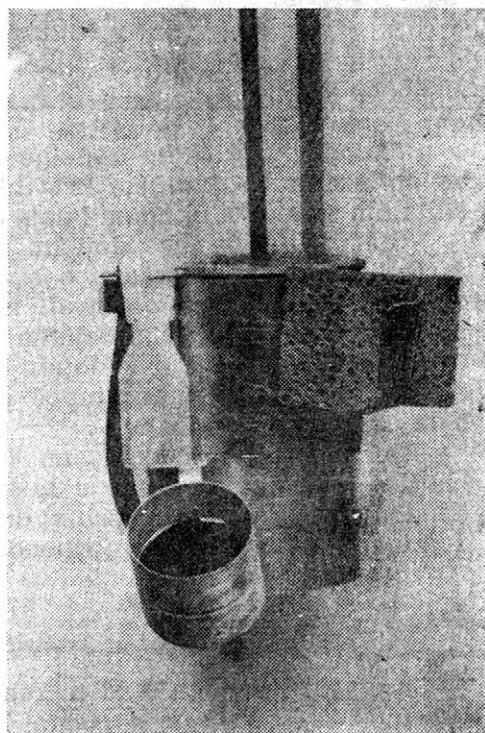
Tímto uspořádáním se zcela odstranil nepříznivý vliv kolísání podtlaku v mléčném potrubí na průběh dojení a je možné zvýšit v mléčném potrubí podtlak, a tím také zrychlit dopravu mléka.

V ověřovaném provedení je mobilní dojicí zařízení znázorněno na obr. 1—4.

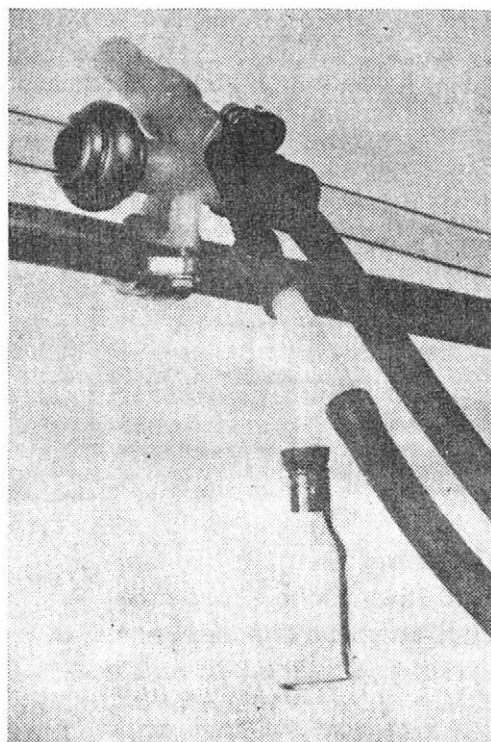
1. Mobilní dojící zařízení ve vazné stáji —
Mobile milking machines in a stanchion stable



2. Dojící jednotka připravená k dojení —
Milking unit ready for milking



3. Zasobní nádoba na teplou vodu s držáky pro příslušenství — Storage vessel for warm water with holders of accessories



4. Připojení vzorkovnice pro odběr průměrného vzorku mléka — Attachment of a sample bottle for taking an average milk sample

VÝSLEDKY

Zkoušky mobilního dojitího zařízení a jeho funkce byly ověřovány ve čtyřřadém průjezdném kravíně typu K-174 s vazným stáním s podstýláním slámou a úklidem hnoje oběžným shrnovačem.

Stáj byla vybavena dojitím potrubním zařízením DZ-100, mléčnicí se čtyřmi chadícími nádržemi o objemu 500 l a umývárnu. U první řady dojníc jsme pokusně používali mobilní dojití zařízení, ostatní tři řady byly dojeny standardním dojitím zařízením DZ-100.

Stádo se skládalo z dojníc plemene české strakaté, u kterých se dělala kontrola prvního stupně užitkovosti a zkoušky dojitelnosti. Stáj byla osazena prvotelkami.

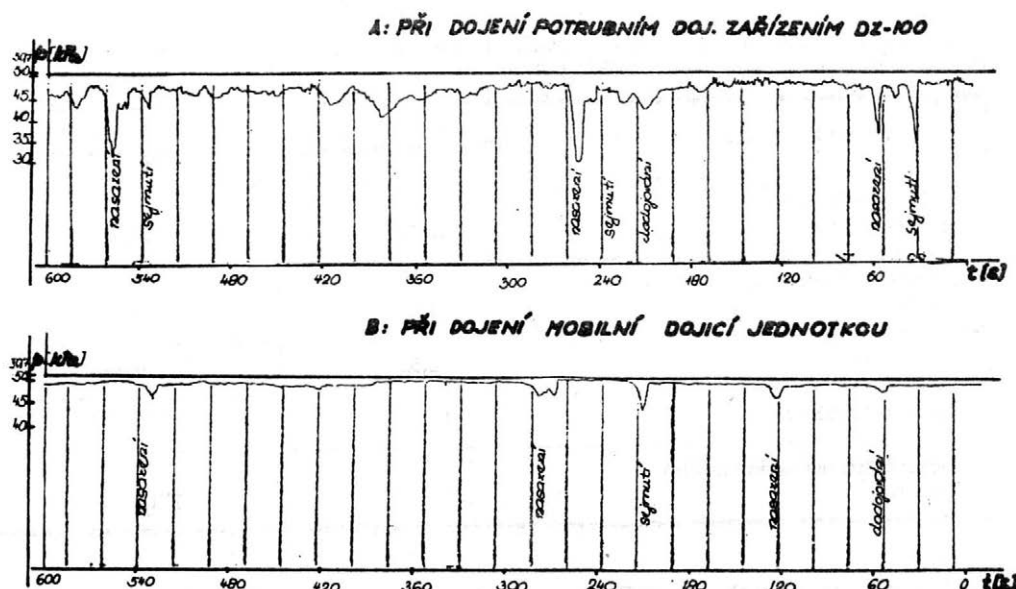
Do zkoušek bylo zařazeno 40 dojníc, z toho 20 kusů v první řadě tvořilo pokusnou skupinu a 20 kusů ve čtvrté řadě skupinu kontrolní. Každou skupinu dojila jedna dojička. Do obou skupin byly vybrány dojnice klinicky zdravé s obdobnou úrovní užitkovosti.

STABILITA PODTLAKU

Kolísání podtlaku bylo měřeno u pokusné skupiny dojené mobilním dojitím zařízením a u kontrolní skupiny dojené potrubním dojitím zařízením DZ-100. V obou případech byly na potrubí připojeny jen dvě dojití soupravy.

Záznamy byly provedeny vakuografem PREMA. Před měřením byl nastaven ve strojovně vývěv podtlak 50 kPa. V obou případech byly

soupravy zapojeny do šestého dvojzávěru před stoupačkami potrubí u přípravy krmiva. Přitom bylo u dojících souprav dojícího zařízení DZ-100 měřeno kolísání podtlaku v mléčném potrubí v místě dvojzávěru a u mobilního dojícího zařízení v odměrné nádobě (v době dojení je mléčné potrubí odpojeno a strukové násadce napájeny podtlakem z odměrné nádoby). Typický průběh kolísání podtlaku je dokumentován na obr. 5.



5. Registrační záznam kolísání podtlaku při dojení — A record of vacuum pulsation at milking

Po vyhodnocení získaných záznamů byly stanoveny tyto charakteristické veličiny:

Vážený aritmetický průměr $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{n}$$

kde: $\bar{x}$ — vážený aritmetický průměr (kPa)

n — celková četnost souboru

n_i — četnost i -té třídy

x_i — střední hodnota i -té třídy

přičemž $n = \sum n_i$

Směrodatná odchylka od váženého aritmetického průměru

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum n_i \cdot x_i^2}{\sum n_i} - (\bar{x})^2} \quad (\text{kPa})$$

Variační koeficient V

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Variační rozpětí R

$$R = x_{\max} - x_{\min} \quad (\text{kPa})$$

kde: $x_{\max}$ — maximální změřený podtlak

$x_{\min}$ — minimální změřený podtlak

Takto získané hodnoty jsou souhrnně uvedeny v tab. I.

I. Kolísání podtlaku při dojení mobilním dojícím zařízením — Vacuum pulsation during milking by a mobile milking machine

Naměřené a vypočtené hodnoty	Mobilní dojící zařízení	Potrubní dojící zařízení DZ-100
Vážený aritmetický průměr $\bar{x}$, kPa	48,33	44,27
Směrodatná odchylka σ , kPa	1,22	3,93
Variační koeficient V	2,52	9,34
Variační rozpětí R , kPa	13,50	33,00
Celková četnost hodnoceného souboru n	1710	1710

Podle platných ZooTP je požadováno, aby kolísání podtlaku nepřesáhlo $\pm 1,33$ kPa. Tento požadavek byl vztažen na velikost směrodatné odchylky σ .

Z tab. I je zřejmé, že takto formulovaný požadavek splňuje pouze mobilní dojící zařízení, zatímco u potrubního dojícího zařízení DZ-100 je povolená hodnota kolísání podtlaku překročena trojnásobně, a to i za relativně velmi příznivých podmínek (tj. při nízkém počtu připojených dojících souprav).

U mobilního dojícího zařízení se velmi příznivě projevuje zásoba podtlaku v odměrných nádobách na vyrovnávání kolísání podtlaku při dojení, a tím i na výrazně šetrnějším způsobu dojení z hlediska zdravotního stavu mléčné žlázy.

Je tedy možné hodnotit dojící zařízení z hlediska kolísání podtlaku velmi příznivě.

FOTŘEBA LIDSKÉ PRÁCE PŘI DOJENÍ MOBILNÍM DOJÍCÍM ZAŘÍZENÍM

Výkonnost dojiče je jedním z nejdůležitějších ukazatelů technické a technologické úrovně dojícího zařízení. Proto jsou dále uvedeny nejdůležitější naměřené a vypočtené hodnoty potřeby lidské práce při dojení mobilním dojícím zařízením.

Při obsluze mobilního dojícího zařízení byl zachován tento pracovní postup:

Příprava dojícího zařízení k dojení

- kontrola dojícího zařízení a mléčnice,
- zapnutí, kontrola seřízení vývěv, nastavení podtlaku,
- proplach mléčného potrubí,
- nastavení dopravních cest mléka, kontrola přerušovače, podtlaku, seřízení pulsátorů,
- převoz mobilních dojících jednotek do stáje.

Práce při vlastním dojení

- připojení dojící soupravy k rozvodu podtlaku a mléčnému potrubí,
- příprava dojnice k dojení (omytí vemene teplou vodou, osušení, oddojení prvních stříků mléka a jejich posouzení),
- nasazení strukových násadců a kontrola průběhu dojení,
- dodojování,
- sejmutí dojící soupravy a její zavěšení na mobilní dojící jednotku,
- dezinfekce hrotů struků,
- v případě potřeby odečtení nádoje, přepuštění mléka z odměrné nádoby do mléčného potrubí a přemístění mobilní dojící jednotky.

Práce po skončení dojení

- převoz mobilních dojících jednotek do manipulační místnosti,
- vyčerpání zbytků mléka z potrubí,
- čištění a dezinfekce dojícího zařízení,
- úklid manipulační místnosti a mléčnice.

Časové snímky se dělaly při ranním i večerním dojení (vždy nejméně čtyři měření); dále jsou uváděny průměrné hodnoty z těchto měření. K časovým snímkům bylo přistoupeno teprve po zacvičení obsluhy a důkladném seznámení s mobilním dojícím zařízením. Zvláštní důraz byl kladen na důsledné dodržování postupu dojení podle ČSN 46 6103 „Strojní dojení krav“.

V tab. II jsou uvedeny průměrné hodnoty potřeby lidské práce na jednotlivé pracovní úkony při dojení, členěné na časy naměřené dojičkám, a vypočtený průměr.

Z tab. II je zřejmá poměrně vysoká potřeba času na jednotlivé pracovní úkony a také vysoká hodnota času ztrátového nebo času na nahodilé práce. Vyšší hodnota času na nepravdivelné a nahodilé práce u dojičky č. 2 jsou způsobeny tím, že v době čekání na vydání dojnice vykonávala jiné práce nesouvisející s dojením (shrnování hnoje apod.).

Podstatná je však skutečnost, že dojičky při dojení dvěma mobilními dojícími jednotkami nejsou vytíženy. Proto bylo přikročeno k používání tří mobilních jednotek jednou dojičkou. V tab. III jsou uvedeny naměřené hodnoty potřeby času a pro srovnání ještě normativní údaj (navrhovaný Ústavem racionalizace řízení a práce v Praze - Řepích) pro potrubní dojící zařízení DZ-100 R při obsluze čtyř dojících souprav jedním dojičem.

Pro úplnost je uvedena ještě průměrná potřeba lidské práce na pracovní činnosti před dojením a po dojení, vztažená na jednu dojící jednotku, a podrobnější specifikace podmínek měření:

II. Potřeba času lidské práce při dojení mobilním dojicím zařízením při obsluze dvou dojících jednotek jedním dojičem — Requirement of time and human labor during milking by a mobile milking machine if two milking units are attended by one milker

Pracovní úkon	Potřeba času lidské práce (min)		
	dojička 1	dojička 2	průměrná hodnota
Omytí a osušení vemene	0,467	0,396	0,431
Oddojení prvních stříků mléka	0,273	0,210	0,242
Nasazení dojící soupravy	0,202	0,215	0,208
Dodojování strojem	0,401	0,623	0,512
Sejmutí dojící soupravy	0,074	0,068	0,071
Dezinfekce hrotů struků	0,069	0,076	0,073
Přepouštění mléka z odměrné nádoby	0,335	0,263	0,299
Přechody	0,434	0,435	0,435
Ztrátový čas	0,445	0,151	0,298
Nepravidelné a nahodilé práce	0,108	0,339	0,233
Celkem	2,811	2,776	2,792
Počet dojnic podojených jedním dojičem za hodinu	21,300	21,600	21,500

počet dojičů	1
počet mobilních·dojících jednotek	3
počet dojených dojnic	43
potřeba lidské práce před dojením (na jednu dojící soupravu)	3,63 min
potřeba lidské práce při dojení jedné dojnice	1,804 min
potřeba lidské práce na činnosti po dojení (na jednu dojící soupravu)	5,19 min
průměrná doba dojení jedné dojnice strojem	5,846 min
minimální naměřená doba dojení dojnice strojem	3,70 min
maximální naměřená doba dojení dojnice strojem	9,80 min
průměrné množství mléka nadojeného jednou dojnicí při jednotlivých měřeních	4,404—5,260 l
čas převozu dojící jednotky mezi dvěma dvojzávěry (2,25 m)	0,20 min
čas přečerpání 10 kg mléka z odměrné nádoby do mléčného potrubí (mléko je odsáváno jen z jedné nádoby)	0,73 min
maximální zjištěná doba dojení naprázdno při dojení třemi mobilními dojícími jednotkami	0,46 min

III. Potřeba lidské práce při dojení mobilním dojícím zařízením při obsluze tří dojících jednotek jedním dojičem — Requirement of human labor during milking by a mobile milking machine if three milking units are attended by one milker

Pracovní úkon	Potřeba času lidské práce v min	
	mobilní dojící zařízení — tři soupravy	DZ-100 R — čtyři soupravy
Omytí a osušení vemene	0,339	0,277
Oddojení prvních stříků	0,165	0,120
Nasazení strukových násadců	0,143	0,172
Strojní dodojování	0,453	0,642
Sejmutí strukových násadců	0,098	0,039
Dezinfekce hrotů struků	0,100	0,075
Vyprání nebo výměna utěrek	—	0,034
Přechody	0,261	0,328
Nepravidelné a nahodilé práce	0,115	0,061
Ztrátový čas a čas na oddech	0,130	0,197
Celkem	1,804	1,945
Počet dojnic podojených jedním dojičem za hodinu	33,300	30,800

Z údajů v tab. III je zřejmé, že průměrné potřeby času lidské práce na pracovní úkony před dojením mobilními dojícími jednotkami jsou poměrně vysoké, což může pramenit z méně zručné obsluhy a pečlivé přípravy dojnice k dojení. Naproti tomu doba strojního dodojování je kratší než u dojícího zařízení DZ-100 R, což lze vysvětlit tím, že dojič může lépe sledovat průběh dojení, a tím i přesněji odhadnout okamžik, kdy je potřebné zahájit dodojování. Ze stejného důvodu je možné zkrátit čas na nutné přechody.

Dosaženou výkonnost lze považovat za velmi vysokou, uvážíme-li že se jedná o první funkční model mobilního dojícího zařízení, zatím bez jakýchkoliv prvků automatizace nebo samočinné regulace.

S ohledem na získané výsledky lze reálně očekávat, že při poloautomatickém nebo automatickém ukončení dojení bude jeden dojič schopen obsluhovat čtyři mobilní dojící jednotky. V takovém případě může být — podle vlastností dojených dojnic — dosaženo výkonnosti 40 podojených dojnic jedním dojičem. Tato výkonnost je již srovnatelná s výkonností dosahovanou v současné době v dojárnách. Přitom odpadne potřeba lidské práce na přehánění dojnic do dojírny a zpět, zjednoduší se organizace práce ve stáji a vytvoří se předpoklady pro výrazné snížení investičních nákladů.

Na druhé straně však není možné přehlédnout, že dojení v dojárně zatím poskytuje dojiči lepší pracovní podmínky a vytváří předpoklady pro široké uplatnění prvků automatizace řízení procesu vlastního dojení a sběru dat o jednotlivých dojnicích, a tím i pro řízení procesu výroby mléka na farmě dojnic výpočetní technikou.

Je tedy zřejmé, že v budoucnosti budou existovat oba technologické postupy dojení, tj. dojení ve stáji na stání a dojení v dojárně, vedle sebe a budou se navzájem doplňovat.

ZÁVĚR

Výzkum mobilního dojicího zařízení pro dojení na stání ve vazných stájích prokázal, že cíle stanovené metodikou jsou splnitelné v celém rozsahu, a potvrdil správnost zvoleného způsobu řešení.

Zařízení v ověřovaném provedení splňuje i velmi náročný požadavek ZooTP na povolenou toleranci kolísání podtlaku $\pm 1,33$ kPa. Vytváří všechny předpoklady pro důslednou hygienu mléčné žlázy, zjednodušuje zkoušky dojitelnosti a usnadňuje odběr průměrného vzorku mléka.

Významná je dosahovaná výkonost dojiče při dojení a blíží se výkonnostem dosahovaným v dojárnách.

S ohledem na tyto skutečnosti se ve vývoji mobilního dojicího zařízení bude pokračovat. Práce budou zaměřeny na další zdokonalování mobilního dojicího zařízení s využitím prvků automatizace adekvátně k dojárnám.

Došlo dne 4. 3. 1981

ВЕГРИХТ, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): *Мобильная доильная установка для содержания крупного рогатого скота на привязи*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7): 417-427.

Рабочий процесс дойки является лимитирующим фактором для повышения производительности труда в коровниках с привязным содержанием. Поэтому был разработан и испытан новый принцип дойки в коровниках с привязным содержанием с мобильными подвесными доильными установками, которые двигаются вдоль задней стены коровника. Установка была испытана в полупроизводственных условиях. Производительность дояра составляла 33,3 дойных коров в 1 час. По сравнению с классической трубопроводной доильной установкой колебание нижнего давления понизилось в 3 раза. Установка заявлена на патентирование.

дойка; мобильные доильные установки, производительность труда

VEGRICHT, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *Mobile Milking Machines for Stanchion Stables*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7): 417-427.

The process of milking is a limiting factor for increasing labor productivity in a stanchion stable. A new method of milking in stanchion stables was devised and tested using mobile milking units suspended in a groove and moving along the rear parts of the stables. The machines were tested in pilot conditions. The performance of the milker was 33.3 dairy cows per hour. In comparison with a traditional pipeline milking machine, vacuum pulsation decreased three times. This equipment has been registered to be granted author's certificate.

milking; mobile milking units; labor productivity

VEGRICHT, J. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): *Ortsbewegliche Melkeinrichtung für Anbindeställe*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 417-427.

Der Arbeitsprozeß der Milchgewinnung stellt einen limitierenden Faktor für die Steigerung der Arbeitsproduktivität im Anbindestall dar. Es wurde daher in Anbindeställen ein neues Melkprinzip entwickelt und erprobt, das die ortsbeweglichen, an der Hängebahn eingehängten und entlang der Stallhinterteile umherfahrenden Melkaggregate ausnützt. Die Anlage wurde unter halbtechnischen Bedingungen erprobt. Die Melkerleistung belief sich auf 33,3 in einer Stunde gemolkene Milchkühe. Im Vergleich zu der herkömmlichen Rohrmelkanlage hat sich die Vakuumschwankung um das Dreifache verringert. Die Anlage ist zur Erteilung eines Urheberzertifikats angemeldet.

Milchgewinnung; ortsbewegliche Melkaggregate; Arbeitsproduktivität

Adresa autora:

Ing. Jiří Vegrícht, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha - Řepy

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

MACPHERSON, G.

Fat 289/1

New aids to agriculture.

London, Press service 1978. Čb. s textem v příl. (Secí stroje — ruční — řádkovací — foto — Anglie)

C 17.554/476

PETERSON, C. L. — DOWDING, E. A. — HARDER, R. W.

The chisel-planter a minimum tillage system for winter wheat.

Moscow (Idaho), College of agric. 1979. 4 s., obr., tab. Current inf. series 476. (Secí stroje — pšenice ozimá — půda — obdělávání — minimální — zkoušení — USA — zprávy)

BOMFORD, P. H.

C 23.512/1976/38

Calibrating our corn planter.

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1976. 3 s., 3 tab. Factsheet no 76-038. (Secí stroje — kukuřice — nastavení — leták)

B 1.878/13

Vier Jahre Einzelkornsäegeräte im Vergleichstest.

Westfalen-Lippe, b. n. 1980. 4 s., obr. Sonderdr. aus Landw. Wochenblatt, Folge 11/1980. (Secí stroje — cukrovka — semeno jednoklíčkové — výsevní jednotky — zkoušení — NSR — zprávy)

BRINKMANN, W. — FLAKE, E. — GEHLEN, W.

B 1.878/14

Test: Einzelkornsäegeräte für Zuckerrüben.

München, b. n. 1980. 8 s., obr., tab. Sonderdr. aus DLZ — Die Landtechn. Zeitschrift H.3/80. (Secí stroje — cukrovka — semeno jednoklíčkové — zkoušení — NSR — zprávy)

D 67.902/838

De Saxonia precisiezaaimachine type A 600.

Wageningen, IMAG 1980. 7 s. Bulletin 838. (Secí stroje — řepné — Saxonia-A 600 — přesné — zkoušení — Holandsko — zprávy)

M. Chalupa

CHALUPA, M. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Automatizace odklizení a skladování kejdy*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 429-436.

Vývoj manipulace se statkovými hnojivy se do budoucna musí ubírat cestou postupného snižování potřeby lidské práce. Cíle, které mají být perspektivně zabezpečeny, budou nezbytně vyžadovat, aby byly dořešeny otázky automatizace a samočinné regulace. Největší nároky na linku odklizení a skladování statkových hnojiv vznikají v nových velkokapacitních stájích. Přitom se v současné době zdá být nejschůdnější automatizace linky odklizení a skladování kejdy. Kejdu tvoří směs tuhých a tekutých výkalů (moče), technologické vody a dalších příměsí (nejčastěji zbytků krmiv). Při řešení automatizace linek pro manipulaci s kejdou bylo nutné nejprve vyvinout a ověřit strojní zařízení, které by bylo schopné samočinné funkce. Toho bylo dosaženo stacionární linkou s mechanickými shrnovacími lopatami, popřípadě s přerovnými kanály, dále s čerpadly a hydraulickou dopravou kejdy potrubím až do skladů. Základním požadavkem spolehlivé funkce čerpadla je dokonalá homogenizace kejdy před každým přecerpáním. Proto je každá jímka, ve které dochází třeba ke krátké retenci kejdy, vybavena mechanickým nebo hydraulickým homogemizátorem. Konečné skladování kejdy je v nadzemních nádržích, které nejlépe vyhovují vodohospodářským a hygienickým požadavkům. Vyskladňování těchto nádrží již není zahrnuto do automatizovaného procesu.

odklizení a skladování kejdy; manipulace se statkovými hnojivy; automatizace prací se statkovými hnojivy

Jedním z nejzávažnějších úkolů rozvoje technologických postupů a mechanizace chovu skotu v nastávajícím období je zvyšování produktivity práce obsluhovateli. Proto se musí i vývoj manipulace se statkovými hnojivy ubírat cestou postupného snižování potřeby lidské práce. Pravděpodobný úbytek tohoto času T_1 , vztažený na jednu dojnici za den, je uveden v tab. I. Poněkud výraznější pokles potřeby lidské práce (která v tomto případě nepřímo vyjadřuje produktivitu práce) v letech 1985 až 1990 je očekáván v důsledku dořešení otázek automatizace a samočinné regulace.

Rozvoj technologických postupů a mechanizace prací se statkovými hnojivy závisí na mnoha faktorech. Za nejzávažnější z nich je nutno považovat technologické systémy ustájení a požadavky na úpravu statkových hnojiv před aplikací.

Přestože v současné době je již jasné, že v nové výstavbě objektů pro skot nebude používáno výhradně bezstelivové technologie ustájení, lze očekávat její značné rozšíření. Tato technologie již sama o sobě vytváří lepší předpoklady pro zvýšení produktivity práce ve srovnání s technologií stelivovou. Kromě toho lze linku odklizení kejdy snadněji

plně mechanizovat, protože odpadá manipulace se stelivem a výkaly jsou při používání roštů prošlapávány do kanálů pohybem zvířat. Zcela mechanizovaná a funkčně spolehlivá linka odkluzu kejdy je pak základem linky automatizované.

Pokud jde o požadavky na úpravu kejdy před aplikací, lze pro nastávající období předpokládat, že především u skotu bude kejda aplikována v přirozené formě. Systémy separace, popř. jiné způsoby zpracování, budou použity v širším měřítku u kejdy prasat; zpracování kejdy skotu je možné zařadit do experimentální oblasti. Je patrné, že linka skladování kejdy v přirozené formě vytváří také dobrý předpoklad pro automatizaci procesu, i když ve vzdálenější budoucnosti nelze vyloučit ani řešení automatizované linky, včetně zpracování kejdy.

METODIKA

I. Vývoj času obsluhy při odklizení statkových hnojiv, vztažený na jednu dojnicu a den — The time of operations (per dairy cow/day) at FYM removal

Rok	T_1 (min)
1975	0,50–1,5
1980	0,40–1,3
1985	0,20–1,0
1990	0,10–0,8
1995	0,08–0,6
2000	0,08–0,5

Analýzou údajů v tab. I zjišťujeme, že jde o parametry velice náročné a nedosažitelné bez postupného zavádění prvků automatizace a samočinné regulace. Nezbytným předpokladem pro to jsou stacionární linky odklizení kejdy.

Základním problémem, který je nutné z hlediska vytčených cílů řešit, je vyloučení ruční práce z celého procesu. Jde zejména o první pracovní operaci — soustředění výkalů do kaliště. Z tohoto hlediska je vhodný systém ustájení s roštovou hnojnou chodbou a volným ustájením zvířat, která prošlapávají výkaly do kanálů.

Dále je nutné zvolit způsob dopravy kejdy z kanálů do sběrné jímky. V zásadě lze použít buď mechanické shrnovací lopaty nebo přeronového systému kanálů. S ohledem na kontinuální samovolný provoz a vysokou funkční spolehlivost byl pro další práce zvolen odklíz výkalů přeronoými kanály.

Další podmínkou je použití kalových čerpadel s dostatečně vysokými parametry výkonnosti. Dřívější experimentální práce však prokázaly, že ani nejvýkonnější čerpadla nepracují spolehlivě, dojde-li k sedimentaci a separaci tekutého a tuhého podílu kejdy. Po odčerpání tekuté frakce se schopnost tečení zbývajících materiálu snižuje natolik, že ustane jeho přítok k sacímu ústrojí čerpadla. Proto je nezbytné v každé jímce, v níž dochází ke zdržení kejdy (podle dřívějších zjištění se začíná kejda separovat již asi po 30 minutách), instalovat účinné míchadlo a zajistit homogenizaci kejdy před vlastním čerpáním.

Teprve po splnění uvedených podmínek lze přistoupit k vlastnímu řešení automatizovaného provozu linky. Je třeba uvést, že teoretický návrh se dělal v době, kdy podle veterinárního požadavku bylo nutné budovat tzv. předjímky. V těchto předjímkách byla kejda uložena sedm dnů, aby bylo možné zjišťovat případná infekční onemocnění skotu na farmě. Po uplynutí uvedené doby mohla být kejda přečerpána do skladovacích nádrží. Současné směrnice od požadavku na výstavbu předjímek upouštějí, a proto je nutné předjímky uvedené v návrhu linky považovat za skladovací prostory. Rovněž v experimentální lince byly předjímky krátce po zahájení provozu funkčně zařazeny jako sklady.

Teoretický návrh automatizované linky odklizení a skladování kejdy je určen pro volné stáje s celoroštovou podlahou nebo s boxovou lehárnou a roštovou hnojnou chodbou. Funkce tohoto procesu není vyložená ani ve vazných stájích s roštovým kalištěm s tím, že první pracovní operace (čištění stání) je vykonávána ručně a dále již probíhá proces automaticky. Ve všech případech je podmínkou bezstelivový provoz.

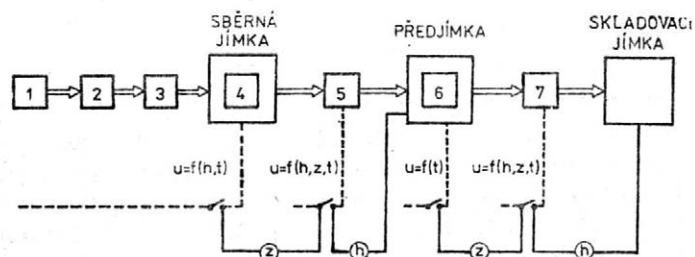
Soustavou hydromechanických kanálů je kejda dopravována do sběrné jímky samovolně a kontinuálně. V závislosti na stavu hladiny je plovákovým spínačem uváděno do činnosti míchadlo — ovládací proud $u_1 = f(h)$. Doba trvání této pracovní operace bude záviset na konkrétních fyzikálně-mechanických vlastnostech kejdy a na objemu jímky, resp. množství kejdy. Předpokládá se doba trvání operace $t_1 = 30$ min. Míchadlo musí být schopno promíchat obsah jímky tak, aby variabilita obsahu sušiny v kejdě byla maximálně $\pm 5\%$ v kterémkoliv místě jímky. Tohoto výsledku musí být dosaženo nejpozději po dvou hodinách provozu. V homogenní kejdě se připouští přítomnost nerozmnělných částí o průměru menším, než je průměr sacího potrubí čerpadla ($d_{max} = 100$ mm). Tyto části musí být rovnoměrně rozptýleny v jímce a jejich celkový objem nesmí přesáhnout 1% z objemu skladované kejdy.

Doba činnosti míchadla je řízena časovým relé — $u_2 = f(t)$. V závislosti na chodu míchadla je uváděno do činnosti čerpadlo. K čerpání kejdy tedy dochází po ukončeném míchání. V případě závady míchadla je čerpadlo plovákovým spínačem a časovým relé uvedeno do chodu se zpožděním odpovídajícím normální době míchání, tzn. $u_3 = f(z, t)$. Takto se zabrání tomu, aby se jímka v případě závady míchadla přeplnila. Veškeré závady jsou akusticky a opticky signalizovány.

Podle zootechnických požadavků má být čerpadlo schopné čerpat a dopravovat kejdu včetně příměsí (zbytků krmiv) až do množství $0,5$ kg na 55 kg kejdy. Před čerpáním musí být kejda zhomogenizována. Přesto však se v ní může vyskytnout nepatrný podíl hustějšího materiálu. Čerpadlo musí být schopné trvale pracovat s kejdou o obsahu 12% sušiny a krátkodobě s kejdou o maximálním obsahu 16% sušiny (tímto se rozumí nerozmnělné části o průměru menším, než je průměr sacího potrubí čerpadla). Tyto složky musí být čerpadlo schopné rozmnělnit.

Čerpadlo je ovládáno plovákovým spínačem — $u_4 = f(h)$ — a jeho činnost je tedy ukončena, jakmile hladina dosáhne minimální výšky. Při delších dopravních cestách bude s ohledem na tlakové ztráty v potrubí použito zpravidla více čerpadel za sebou. V takovém případě je chod dalších čerpadel řízen čerpadlem ve sběrné jímce — $u_5 = f(z)$. Za předpokladu, že kejda bude okamžitě přečerpána, není u dalších čerpadel nutné instalovat míchadlo. V opačném případě bude schéma ovládání u druhého a dalších čerpadel odpovídat řešení ve sběrné jímce. Samozřejmou podmínkou při sériovém řazení několika čerpadel je použití strojů o stejné výkonnosti.

Schéma automatizovaného technologického procesu odklizení a skladování kejdy je na obr. 1.



1. Schéma automatizovaného technologického procesu odklízení a skladování kejdy — A scheme of the automatic technological process of slurry removal and storage

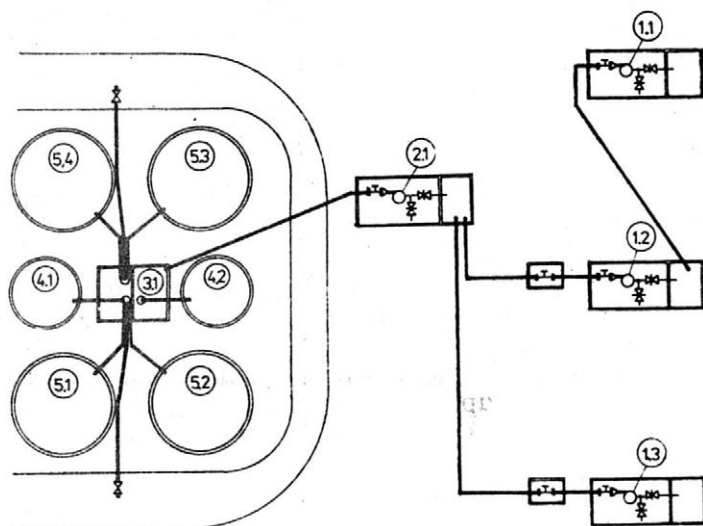
Vysvětlivky

- 1 — stání pro zvířata; 2 — sběrný kanál (preronočný); 3 — svodný kanál (preronočný); 4 — míchadlo; 5 — čerpadlo; 6 — míchadlo; 7 — čerpadlo
 $u = f(t)$ — přívod proudu, závislý na čase
 $u = f(h)$ — přívod proudu, závislý na stavu hladiny kejdy
 $u = f(z)$ — přívod proudu, závislý na chodu následujícího nebo předcházejícího stroje nebo na nastavení dopravní cesty

- (t) — čas chodu stroje, určený časovým relé
 — (z) — činnost stroje v závislosti na činnosti nebo poloze jiného zařízení
 — (h) — čas chodu stroje, určený stavem hladiny kejdy
 → tok materiálu
 - - - silový obvod
 — ovládací obvod

Experimentální automatizovaná linka skladování kejdy je realizována u velkokapacitního teletníku na farmě Milotice, St. statky Brun-
 tál, o. p. Linka byla vybudována podle prováděcího projektu zpracovaného v roce 1977. Projekt samozřejmě respektoval všechny v té době platné směrnice a odpovídal tehdejšímu poznatku v oblasti manipulace s kejdou.

Technologické schéma linky je na obr. 2. Kejda je přečerpávána horizontálními čerpadly ze sběrných jímek 1.1—1.3 přes přečerpávací



2. Technologické schéma automatické linky odklízení a skladování kejdy — A technological scheme of the automatic line of slurry removal and storage

Vysvětlivky

- 1.1 až 1.3 — sběrné jímky; 2.1 — přečerpávací jímka; 3.1 — čerpací jímka; 4.1 až 4.2 — předjímky; 5.1 až 5.4 — skladovací jímky

jímku 2.1 do čerpací jímky 3.1. V čerpací jímce jsou instalována tři vertikální kalová čerpadla, přečerpávající kejdu do dvou předjímek 4.1 a 4.2, popřípadě do skladovacích nádrží 5.1 až 5.4.

Po zahájení zkušebního provozu se projevíly některé funkční nedostatky linky, zejména v zimním období. Ve sběrných jímkách zamrzalo výtlačné potrubí nad čerpadlem umístěným v suchých jímkách. Dále docházelo ve sběrných jímkách, které nebyly vybaveny míchadly, k sedimentaci a separaci kejdy. To vedlo k odčerpávání pouze tekuté frakce, a tím i k postupnému zahušťování kejdy, což mělo za následek zhoršování funkce čerpadel. Potvrdila se tak oprávněnost teoretického požadavku na vybavení jímek míchadlem v těch případech, kdy se kejda nepřečerpává okamžitě. Nespolehlivá byla i funkce automatického ovládání ponornými spínači, protože plovoucí tuhá vrstva výkalů na nehomogenizované kejdě působila obtíže při překlápění ponorného čidla.

Nadzemní nádrže se do čerpací jímky 3.1 vypouštějí gravitačně. Přestože je vypouštěcí potrubí opatřeno uzavíracími armaturami ovládanými servomotorem, není již součástí automatizované linky. Ani nastavování dopravních cest při plnění nadzemních nádrží není dosud automatické. Tato operace je zajišťována manuálně otevřením odpovídajících šoupátkových uzávěrů na plnicím potrubí.

Přibližně po ročním zkušebním provozu byly Železárnami a strojírnami Klementa Gottwalda ve Vítkovicích projektově zpracovány úpravy navržené na základě prvních poznatků.

Sběrné jímky 1.1—1.3 budou osazeny míchadly kejdy. Ponorné spínače budou uloženy do ochranného koše, který zamezí přístupu tuhé frakce a mechanických nečistot k vlastnímu čidlu. Dále bude zajištěno elektrické vyhřívání a tepelná izolace výtlačného potrubí mezi sběrnými jímkami 1.1—1.3 a přečerpávací jímkou 2.1 v těch místech, kde potrubí není uloženo v zemi.

Přečerpávání kejdy od stájových objektů, tzn. ze sběrných jímek 1.1—1.3, je ovládáno automaticky ponornými spínači. Jakmile hladina dosáhne maximální výše, sepne hladinový spínač příslušné relé a to sepne kontakt v ovládacím obvodu čerpadla. Dosáhne-li hladina minimální výše, rozepne hladinový spínač přes kontakt relé ovládací obvod čerpadla. Hladinovými spínači jsou ovládána i další čerpadla na celé dopravní trase. U sběrných jímek je opticky a akusticky signalizována havarijní hladina, tzn. maximální stav kejdy v jímce. Míchání kejdy ve sběrných jímkách je ovládáno manuálně pomocí tlačítek; není tedy dosud zařazeno do automatizovaného procesu.

Dosavadní zkušenosti z provozu této linky ukazují, že pro zajištění bezvadné funkce je nutné automatizovat všechny pracovní postupy a operace. Proto se musí vyloučit manuální ovládání některých strojů nejen z hlediska snížení potřeby lidské práce, ale především z hlediska kvality práce. Při automatickém spouštění čerpadel může totiž často docházet k přečerpávání kejdy bez předchozí homogenizace, což přináší dříve uvedené negativní důsledky.

Funkce převážné části linky potvrzuje teoretické předpoklady možností automatizace. Přitom se ukazuje, že např. nastavení dopravních cest na výtlačném potrubí do skladovacích nádrží není nutné automatizovat, protože se jedná o časově nenáročnou činnost, vykonávanou přibližně jednou za 14 dnů. Je zřejmé, že vysoká investice vložená do automatizačních prvků nemusí být v každém případě využita.

Vzhledem k použití různých typů čerpadel v jímkách 1.1—1.3, 2.1 a v čerpací jímce 3.1 jsou rozdílné i jejich vykonnosti. Označíme-li čerpadla čísly odpovídajícími označení jímek, pak můžeme konstatovat, že dopravované množství $Q_1 = Q_2 > Q_3$. Tato skutečnost vyžaduje, aby objem čerpací jímky byl větší, než je objem jímky sběrné (jímky 1.1—1.3 jsou vyskladňovány postupně s ohledem na možnost přetěžování sítě při současném vyskladňování). Při požadavku na vysokou bezpečnost provozu (zamezení přeplnění jímky) by mělo platit

$$V_{3.1} = V_{1.1} + V_{1.2} + V_{1.3} \quad (m^3)$$

kde: $V_{3.1}$ — objem čerpací jímky (m³)
 $V_{1.1}$ — objem sběrné jímky 1.1 (m³)
 $V_{1.2}$ — objem sběrné jímky 1.2 (m³)
 $V_{1.3}$ — objem sběrné jímky 1.3 (m³)

Pokud není splněna uvedená podmínka, vyžaduje provoz linky trvalou přítomnost obsluhovatele, který kontroluje stav hladiny v jímce 3.1 a zastavuje činnost linky v případě, že hladina dosáhne tzv. havarijního stavu. Experimentální provoz v tomto případě potvrdil, že při automatizovaném technologickém procesu je bezpodmínečně nutné dodržet zásadu použití strojních zařízení se sladěnými parametry výkonosti a kvality práce v jedné technologické lince.

DISKUSE

Ověřování experimentální automatické linky odklizení a skladování kejdy nebylo dosud ukončeno. Jednotlivé prvky jak mechanické, tak i elektrické části však již byly odzkoušeny, získané poznatky byly použity pro návrh úprav tohoto experimentálního zařízení a slouží jako podklady pro projektování dalších automatizovaných linek.

Jak bylo prokázáno, je automatizace linky odklizení a skladování kejdy zcela nezbytnou podmínkou, protože bez ní by nebylo možné postupně snižovat potřebu lidské práce při obsluze hospodářských zvířat, a tím ani zvyšovat produktivitu práce v souladu s plánovanými ukazateli.

Návrh i realizaci experimentální automatizované linky bylo možné uskutečnit pouze proto, že v současné době jsou již k dispozici poměrně výkonné a provozně spolehlivé stroje. Přes tuto skutečnost je však nezbytné věnovat velkou pozornost dalšímu zlepšování parametrů a zvyšování kvality všech strojních zařízení.

Automatizovaný provoz prokazuje přednost proti provozu mechanizovanému i tím, že z procesu vylučuje obsluhu se všemi chybami a nedostatky. V plně automatizované lince nemůže dojít k vynechání některé pracovní operace, jak tomu může být při manuální obsluze strojů.

ZAVĚR

Aby byly vytvořeny předpoklady pro snižování potřeby lidské práce, bylo nutné přistoupit k řešení automatizované linky odklizení a skladování kejdy. Vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně málo prozkoumanou problematiku, byla pro návrh automatizovaného procesu zvolena

plně mechanizovaná a po mechanické stránce dostatečně ověřená linka.

V první etapě řešení byla teoreticky navržena automatizovaná linka. Dále byla realizována experimentální linka s automatickým provozem. V některých částech se tato linka liší od teoretického návrhu. Již v prvních fázích zkušebního provozu se prokázalo, že teoretické závěry byly správné. Před zahájením ověřování bylo nutné provést na lince některé úpravy.

Dosavadní výsledky prokazují, že řešená automatizace procesu odklizení a skladování kejdy je vhodnou cestou ke zvýšení produktivity práce v živočišné výrobě i ke zvýšení kvality práce v tomto úseku.

Došlo dne 4. 3. 1981

ХАЛУПА, М. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Автоматизация уборки и хранения навозной жижи. *Zeměd. Techn.*, 27, 1981 (7) :: 429-436.

Разработка манипуляции с органическими удобрениями в будущем должна идти по пути постепенного понижения затраты человеческого труда. Цели, которые могут быть перспективно удовлетворены, потребуют дорешения вопроса автоматизации и произвольного регулирования. Большие требования к линии уборки и хранения органических удобрений возникают в новых крупногабаритных коровниках, причем, в настоящее время кажется наиболее приемлемой автоматизация линии уборки и хранения навозной жижи. Навозная жижа состоит из смеси твердых и жидких экскрементов (мочи), технической воды и других примесей (чаще всего остатков кормов). При решении автоматизации линий для манипуляции с навозной жижой надо было сначала разработать и сконструировать установку, которая бы могла самостоятельно работать. Таким образом была создана стационарная линия с механическими лопатами, или с перепадными канавами, далее, с насосами и гидравлической транспортировкой жижи по трубам прямо в хранилище. Основным требованием надежной функции является совершенная гомогенизация навозной жижи перед каждым перекачиванием. Поэтому каждая яма, в которой остается навозная жижа, оснащена механическим или гидравлическим гомогенизатором. Навозная жижа хранится в надземных резервуарах, которые удовлетворяют водохозяйственные и гигиенические требования. Разгрузка этих резервуаров не включена в автоматизированный процесс.

уборка и хранение навозной жижи; манипуляция с местными удобрениями; автоматизация работ с местными удобрениями

CHALUPA, M. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepesty): *Automatic Control of Slurry Removal and Storage*. *Zeměd. Techn.*, 27, 1981 (7) : 429-436.

A consumption of human labor must gradually decrease at handling farmyard manure. To provide for this target in future, it will be necessary to solve the problems of automation and automatic control. The greatest requirements for the removal and storage of farmyard manure arise in modern large-capacity stables. Currently it seems to be easiest to automatize the process of slurry removal and storage. Slurry is composed of a mixture of solid and liquid excrements (urine), technological water and other admixtures (residues of feeds). Machine equipment with automatic functions had to be developed and tested to devise the automation of slurry handling. The stationary line consists of mechanical shovels, or of overflow channels, of pumps and slurry hydraulic transport by pipelines to store tanks. Perfect homogenization of slurry prior to each pumping secures a reliable function. Therefore each pit where slurry is retained for a short time is equipped with a mechanical or hydraulic homogenizer. Finally slurry is stored in above-ground tanks which comply with the water-management and hygienic requirements. Slurry disposal from these tanks does not belong to the automated process.

slurry removal and storage; farmyard manure handling; automatic control of FYM handling

CHALUPA, M. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Ruzyně): *Automatisierung der Gülleausbringung und -lagerung*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 420-436.

Die Entwicklung der Wirtschaftsdüngerbehandlung muß künftighin den Weg der fortschreitenden Senkung des Arbeitskraftbedarfes einschlagen. Die perspektivisch zu sichernden Ziele werden unumgänglich erfordern, die Fragen der Automatisierung und selbsttätigen Regelung zu Ende zu lösen. Die höchsten Ansprüche an die Arbeitskette der Stallungsausbringung und -lagerung entstehen in neuen Großraumställen. Die gangbarste erscheint dabei gegenwärtig die Automatisierung der Arbeitskette für die Gülleausbringung und -lagerung. Die Gülle besteht aus einer Mischung von festen und flüssigen Exkrementen (Harn), technologischem Wasser und weiteren Beimengungen (am häufigsten Futterresten). Bei der Lösung der Automatisierung der Arbeitsketten für die Güllebehandlung mußte man zunächst eine Maschinenanlage entwickeln und erproben, die zur selbsttätigen Funktion fähig wäre. Dies wurde mittels einer ortsgebundenen Maschinenkette mit mechanischen Schleppschaufeln, bzw. Überströmkanälen erreicht, ferner mit den Pumpen der hydraulischen Güllebeförderung mittels Rohrleitung bis in die Lager. Als Grundforderung für eine betriebssichere Funktion gilt eine vollkommene Güllehomogenisierung vor jedem Umpumpen. Daher wird jede Grube, in der selbst eine kurzdauernde Güllestauung erfolgt, mit einem mechanischen oder hydraulischen Homogenisator ausgerüstet. Die endgültige Jauchelagerung verläuft in oberirdischen Behältern, die den wasserwirtschaftlichen und hygienischen Forderungen am besten entsprechen. Die Auslagerung solcher Behälter ist im automatisierten Prozeß nicht mehr eingeschlossen.

Gülleausbringung und -lagerung; Wirtschaftsdüngerbehandlung; Automatisierung der Arbeit mit Wirtschaftsdüngern

Adresa autora:

Ing. Miloš Chalupa, Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha - Řepy

VÝROBA A SKLADOVÁNÍ JEDNOSLOŽKOVÝCH TVAROVANÝCH KRMIV

H. Mašková, A. Jelínek

MAŠKOVÁ, H. — JELÍNEK, A. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Výroba a skladování jednosložkových tvarovaných krmiv*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 437-448.

V průběhu ověřování provozu experimentální technologické linky sušení, tvarování, chlazení a skladování tvarovaných krmiv v ohradových paletách byly hodnoceny fyzikálně-mechanické vlastnosti tvarovaných krmiv a změny výživné hodnoty krmiva a obsahu beta-karotenu při sušení a po dobu osmiměsíčního skladování. Sledovanou plodinou byl jetel z první seče, průběh skladování byl sledován v intervalech 1, 3, 7, 14, 30, 60, 90, 120, 150, 180 a 240 dní od uskladnění a byl hodnocen změnou obsahu sušiny, výživné hodnoty (obsah dusíkatých látek, stravitelných dusíkatých látek, škrobových jednotek, tuku, vlákniny a organické hmoty) a beta-karotenu. Současně byla hodnocena i tvrdost, drobitost a objemová hmotnost granulí o průměru 8, 14 a 20 mm.

sušení krmiv; chlazení úsušků; skladování úsušků; ohradová paleta

Současné požadavky na výrobu tvarovaných krmiv a jejich skladování vycházejí z následujících podmínek:

Konečná vlhkost tvarovaných úsušků po vychladnutí nesmí překročit 12 %, úsušky musí být vychlazené na teplotu 25 °C nebo na teplotu nejvýše o 5 ° vyšší, než je teplota okolního prostředí. V době dozrávání tvarovaných krmiv a tvarovaných úsušků, tj. v čase, kdy dochází po slišování a vychlazení ke zpětné deformaci materiálu a mění se základní texturní parametry (tvrdost a drobitost), je nutné, aby tyto procesy probíhaly z požárně bezpečnostního hlediska ve stavebně odděleném prostoru.

Jednou z alternativ, která má předpoklady splnit požadavky na výrobu a skladování tvarovaných krmiv a tvarovaných úsušků, je technologický systém sušení, tvarování, chlazení a skladování krmiv v ohradových paletách.

Podle nově navržené technologie je skladování tvarovaných úsušků řešeno v ohradových paletách o jednotném rozměru 1200 X 1600 X 1500 mm. Do skladu jsou ukládány palety po zchlazení a dozrání. S paletami se manipuluje pomocí vysokozdvizného vozíku. Ve srovnání s ostatními sklady je zde možnost velké druhové rozmanitosti skladovaného materiálu.

Při horkovzdušném sušení, tvarování a skladování usušených krmiv dochází k chemickým a biologickým změnám v krmivu. Benault a Dolz [1973] charakterizují ztráty při sušení, tvarování a skladování pícnin údaji, vyjádřenými v tab. I.

I. Ztráty při sušení, tvarování a skladování píce — Losses during dehydration, pelleting and storing of fodder crops

Místo ztrát	Charakter ztrát	Výše ztrát	Příčiny ztrát	Možnost zabránění ztrátám
Vstup do sušárny	– spalování píce – oxidace – snížení stravitelnosti	– zpravidla nízká	– špatně zpracovaný materiál	– možné při správném zpracování materiálu
Vnitřek sušícího bubnu	– přehřátí – různorodost vlhkosti – suché píce – defektní shlukování	– znehodnocení materiálu 3–5 %	– málo pečlivá sklizeň – špatný dozor	– pečlivá sklizeň – odborná práce při sušení
Konec sušení	– ztráty sušiny – snížení obsahu cukrů a proteinů – celkové snížení výživné hodnoty	– až 12 % – až 20 %	– přesušení	– vyhnout se přesušení
Chlazení, tvarování	– ztráta píce úletem při použití vzduchu	– 2 – 3 %	– špatná koncepce cyklonu	– zvýšit dimenzi cyklonu – upravit množství a rychlost vzduchu
Uskladnění	– biochemické reakce	– slabé až velmi výrazné	– špatné zchlazení – špatné podmínky uskladnění	– nevyrábět příliš vlhký produkt – bdít nad opakovaným chlazením – zvolit uskladnění suché a chladné

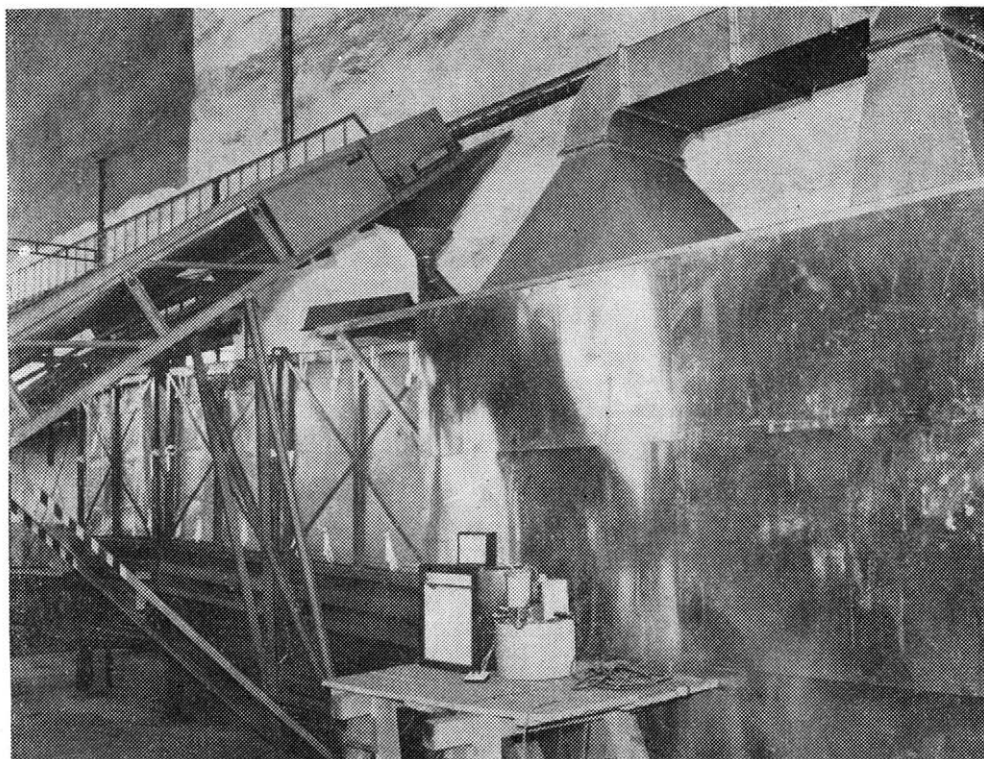
Celkové snížení hodnoty krmiva v průběhu sušení, tvarování a skladování úsušků je v příznivých podmínkách velmi nízké, zvláště ve srovnání s ostatními používanými způsoby konzervace krmiv. Zjištěné hodnoty je třeba dále zpřesňovat a rozbořem celého komplexu faktorů přispět ke stanovení takových podmínek sušení a skladování krmiv, které jsou ekonomické a dávají záruku výroby kvalitního produktu.

Cílem měření na experimentálním pracovišti JZD Loučka bylo získat podklady umožňující podrobné posouzení provozu z hlediska použitých mechanismů a systémů na kvalitu krmiva, hodnocenou jeho fyzikálně-mechanickými vlastnostmi a uchováním vitamínů. Na základě hodnocení těchto parametrů bylo jedním z cílů i posouzení vhodnosti dlouhodobého skladování tvarovaných krmiv v ohradových paletách umístěných ve skladu, v němž byly současně hodnoceny podmínky skladování.

SYSTÉM SUŠENÍ, MANIPULACE A SKLADOVÁNÍ TVAROVANÝCH KRMIV

Sušicí jednotkou je sušárna typu BS-6 (výroba RND Ejovice), doplněná tvarovacím lisem G-600.

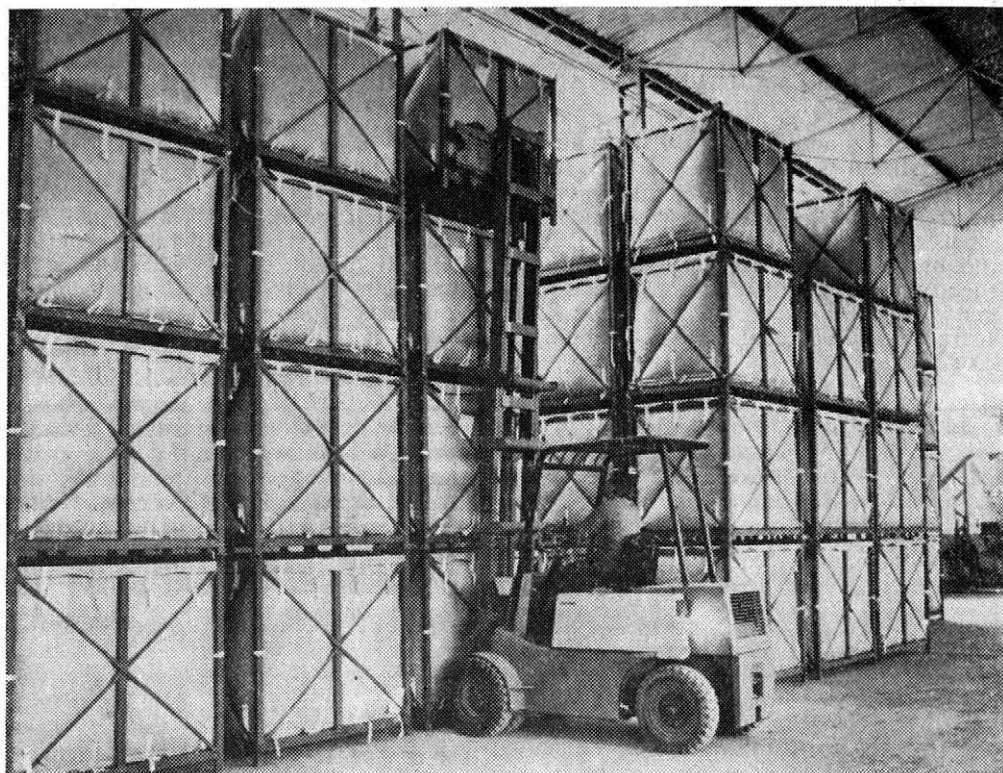
Systém manipulace a skladování vychází ze skutečnosti, že se tvarované krmivo plní do hmotnostně a objemově stejných manipulačních jednotek (ohradových palet) a po naplnění prochází postupně všemi operacemi ve stále stejných, objemově i hmotnostně neměnných jednotkách přes fázi jejich plnění, vážení, chlazení až po jejich uložení do skladu, event. přes další manipulaci a přepravu až do jednotlivých míst spotřeby. Tomuto systému byly přizpůsobeny koncovky technologie u sušárny BS-6. Jako zcela nový technologický prvek byla zařazena plnicí a chladicí linka (obr. 1).



1. Plnicí a chladicí linka — Filling and cooling line

Chlazení je jednostupňové a jeho účinnost je přizpůsobena výkonu sušárny. Počítá se se stohováním ohradových palet ve skladu úsušků do výšky 6 m (obr. 2). Stohovací nosnost činí 8000 kg. Objem palety je cca 2,35 m³.

Plnicí a chladicí linka je založena na principu posunu palet na speciálních vozících po nakloněné dráze vlastní tíhou. Do palety, na jejíž boky je připevněn vak z polypropylenu (pro menší únik chladicího media z palety), se nasype chlazený materiál a paleta se zasune do chladicího boxu. V chladicím boxu je do palety vhnáno chladicí medium (vzduch) a po projití vrstvou materiálu je v horní části boxu odsáváno. Náplň jedné palety činí podle objemové hmotnosti materiálu 1250 až 1600 kg.



2. Sklad palet — A store with box pallets

VLASTNÍ METODIKA MĚŘENÍ

Sledovaná plodina: jetel červený — první seč

Proces sušení

V průběhu sušení jsme odebírali průměrné vzorky z materiálu před vstupem do sušárny a po výpadu z tvarovacího lisu (před chlazením). Ve vzorcích jsme stanovili obsah sušiny, dusíkatých látek, stravitelných dusíkatých látek, organické hmoty, tuku, vlákniny, škrobových jednotek a beta-karotenu. Ve vzorcích odebraných před vstupem do sušárny byla zároveň hodnocena délka pořezání a ve vzorcích odebraných po výpadu z lisu i tvrdost a drobitost granulí. Souběžně jsme sledovali i provozní režim sušárny.

Proces chlazení a skladování

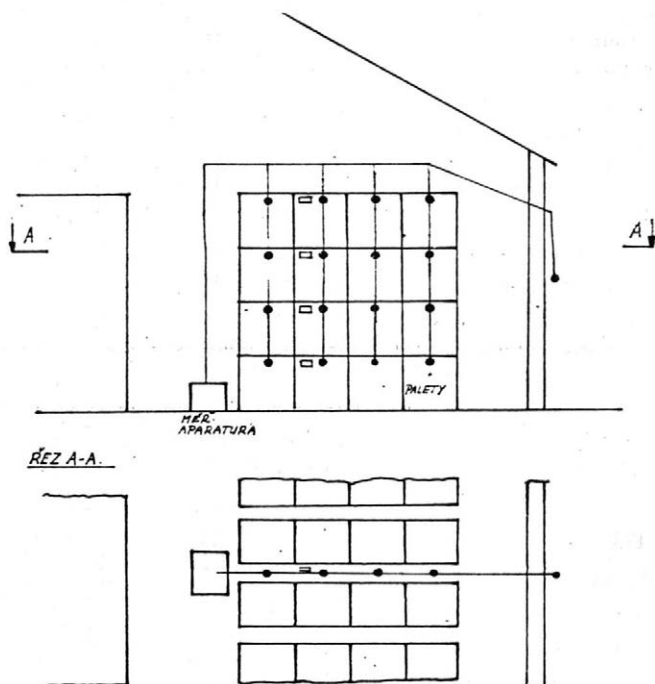
Pro vlastní skladování bylo vyčleněno celkem devět palet (tři palety s tvarovaným krmivem o průměru 8 mm, tři s tvarovaným krmivem o průměru 14 mm a tři s tvarovaným krmivem o průměru 20 mm). Do jedné ze tří palet každé skupiny bylo během naskladňování rozmístěno 12 teplotních čidel, jimiž byla měřena teplota během chlazení a v termínech odpovídajících termínům odběru vzorků.

Před počátkem chlazení a po jeho skončení byla změřena objemová hmotnost tvarovaného krmiva a stanovena změna v obsahu sušiny během chlazení. Před uskladněním palety a v termínech 1, 3, 7, 14, 30, 60, 90, 120, 150, 180 a 240 dní byly odebírány z každé palety dva průměrné vzorky (jeden s povrchu, druhý z vrstvy asi 50 cm pod povrchem).

V odebraných vzorcích jsme stanovili tyto hodnoty: obsah sušiny, obsah beta-karotenu, tvrdost a drobivost granulí. Kromě těchto parametrů byl ve vzorcích odebraných na začátku a po ukončení skladování stanoven i obsah dusíkatých látek, stravitelných dusíkatých látek, organické hmoty, tuku, vlákniny a škrobových jednotek.

Podmínky skladování

V průběhu skladování byla v blízkosti skladovaných palet měřena teplota a vlhkost vzduchu ve čtyřech rovinách odpovídajících hladině čtyř na sebe umístěných palet (obr. 3).



3. Schéma rozmístění teplotních a vlhkostních čidel ve skladu — A scheme of location of temperature and humidity sensors in the store
 ● teplotní čidla
 □ vlhkostní čidla

Použité metody měření

Obsah sušiny, jednotlivých živin a beta-karotenu byl stanoven metodami uvedenými v ČSN 46 7007 — Výživná hodnota krmiv. Z fyzikálně-mechanických vlastností tvarovaných krmiv byly sledovány drobivost, tvrdost a objemová hmotnost granulí (Mašková a Jelínek, 1977).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zelená píce, pořezaná na průměrnou délku řezanky 2,12 cm, jejíž skliziňová vlhkost se pohybovala v rozmezí 77 až 82 %, byla sušena při vstupní teplotě sušícího media 800 až 940 °C. Výstupní teplota, která přibližně odpovídá teplotě náhřevu sušeného materiálu, se pohybovala v rozmezí od 110 do 125 °C.

V tab. II jsou shrnuty průměrné hodnoty obsahu sušiny, jednotlivých živin a beta-karotenu, směrodatné odchylky těchto hodnot a interval, v němž s 95% pravděpodobností sledované hodnoty zkoumaného souboru leží.

II. Obsah sušiny, živin a beta-karotenu v krmivu před sušením a v tvarovaném krmivu po sušení v sušárně BS-6 (obsah živin a beta karotenu je přepočten na 100% sušinu materiálu) — The content of dry matter, nutrients and beta-carotene in feed before dehydration and in pelleted feed after dehydration in the drier BS-6 (nutrient and beta-carotene content is recalculated to 100% dry matter)

Před sušením

Sledovaný ukazatel	Počet měření n	$\bar{x}$	$\hat{\sigma}$	Interval spolehlivosti $p = 0,05$
Sušina — %	16	20,66	1,24	18,17 — 23,14
NL — %	15	11,74	1,17	9,39 — 14,09
SNL — %	15	8,57	0,86	6,85 — 10,29
Tuk — %	15	3,26	0,23	2,80 — 3,72
Vláknina — %	15	27,12	2,13	22,86 — 31,37
BNLV — %	15	48,15	2,97	42,20 — 54,09
Škrobová hodnota	15	54,17	2,07	50,02 — 58,31
Organická hmota — %	15	98,03	0,12	97,79 — 98,26
Beta-karoten — mg. kg ⁻¹	15	153,85	12,63	128,59 — 179,12

Po sušení a tvarování

Sušina — %	15	85,84	2,41	81,02 — 90,67
NL — %	15	11,58	1,01	9,56 — 13,60
SNL — %	15	7,61	1,40	4,80 — 10,42
Tuk — %	15	3,51	0,37	2,76 — 4,25
Vláknina — %	15	25,85	1,61	22,64 — 29,07
BNLV — %	15	48,73	2,54	43,65 — 53,82
Škrobová hodnota	15	42,59	1,87	38,85 — 46,33
Beta-karoten — mg. kg ⁻¹	15	142,66	29,56	84,72 — 190,60

Z uvedených výsledků je zřejmé, že u některých partií nebyl dodržen stanovený požadavek maximální vlhkosti úsušků 12 % — vlhkost usušeného materiálu kolísá v rozmezí 11 až 19 %. Snížení stravitelnosti dusíkatých látek je zřejmě důsledek tepelné degradace materiálu, vedoucí až k přímému spalování drobných částec (především listových čepelí), v nichž je zastoupení stravitelných dusíkatých látek vyšší. O této skutečnosti svědčí i významný úbytek organické hmoty, jejíž obsah se v usušeném materiálu snižuje v průměru o 7 %, snížení škrobové hodnoty krmiva i snížení obsahu beta-karotenu.

Teplota sušícího media podstatně přestoupila hranici, která je uváděna jako maximální, nemá-li se snížit krmená hodnota. Snížení obsahu beta-karotenu je v souladu se současnými poznatky [Lysiová, 1973].

Výsledky měření fyzikálně-mechanických vlastností tvarovaného krmiva jsou uvedeny v tab. III a IV.

Z naměřených hodnot je zřejmé, že se zmenšujícím se průměrem tvarovaného krmiva vzrůstá jeho teplota po projití lisem. Tlakové po-

III. Změny drobitivosti v průběhu chlazení a skladování tvarovaného krmiva — Changes in disintegration during the cooling and storing of pelleted food

Průměr granule (mm)	Teplota před chlazením (°C)	Teplota po chlazení (°C)	Odrol před chlazením (% hmot.)	Odrol po chlazení (% hmot.)	Odrol po 90 dnech skladování (% hmot.)	Odrol po 180 dnech skladování (% hmot.)
8	65	25	20,0	5,1	4,6	4,0
14	55	25	29,0	10,0	8,0	6,5
20	50	25	30,1	12,0	10,0	8,0

měry a zřejmě také vliv vyšší teploty při procesu lisování kladně působí na zmenšení procentuálního obsahu odrolu po konečném vychlazení. Normou (ON 46 7017) je předepsán maximálně 5% podíl odrolu, takže pouze granule o průměru 8 mm tuto podmínku splňovaly.

Z tab. IV vyplývá, že nejvyšší tvrdost byla zjištěna u granulí o průměru 8 mm. Vhodná hodnota tvrdosti je udávána v rozmezí od 0,5 do 1,2 MPa. Z hlediska přímého zkrmování však není na závadu (naopak je výhodnější), když se tvrdost pohybuje v rozmezí od 0,2 do 0,8 MPa. Proto je možné říci, že tvrdost u granulí z daného materiálu je vyhovující.

V porovnání s naměřenými hodnotami drobitivosti lze usuzovat na vztah mezi tvrdostí a drobitivostí. Se vzrůstající tvrdostí se zmenšuje procento drobitivosti.

Při měření objemové hmotnosti před chlazením a po chlazení (teplota chladicího vzduchu 14 °C) nebyly zjištěny průkazné rozdíly. Naměřené hodnoty činily u granulí o průměru 14 mm 527,7 kg · m⁻³ a u granulí o průměru 20 mm 535,2 kg · m⁻³.

Z průběhu teplot v procesu chlazení vyplývá vliv objemové hmotnosti materiálu, průměru granulí a procenta odrolu na délku doby chlazení. Pro granule o průměru 8 mm, které mají nejmenší objemovou hmotnost a jsou nejvhodnější z hlediska procentuálního zastoupení odrolu, je doba chlazení v podstatě stejná jako pro granule o větších průměrech, i když jejich počáteční teplota je vyšší.

Změny obsahu sušiny a živin v průběhu chlazení úsušků jsou vyjádřeny v tab. V. Z uvedených průměrných hodnot, jejichž rozdíly leží

IV. Změny tvrdosti tvarovaného krmiva v průběhu skladování — Changes in the strength of pelleted feed during storing

Průměr granule (mm)	Tvrdost (MPa)		
	po vychlazení	po 90 dnech skladování	po 180 dnech skladování
8	0,528	0,634	0,639
14	0,228	0,285	0,310
20	0,184	0,239	0,257

V. Obsah sušiny a živin (v přepočtu na 100% sušinu) při plnění ohradových palet, po vychlazení úsušků a po 240 dnech skladování — The content of dry matter and nutrients (recalculated to 100% dry matter) during filling the box pallets, after cooling dehydrated feed and after 240 days of storage

A — Granule průměr 8 mm

Sledovaný ukazatel	Doba odběru			
	před chlazením	po chlazení	po 240 dnech	
			povrch	50 cm pod povrchem
Sušina — %	88,40	88,30	84,70	87,90
NL — %	12,23	12,12	11,82	12,78
SNL — %	7,36	7,46	7,32	7,92
Tuk — %	4,90	4,65	5,23	4,61
Vláknina — %	25,44	26,93	28,62	25,06
BNLV — %	47,95	47,02	45,37	48,57
Škrobová hodnota	42,33	42,29	40,30	42,32
Organická hmota — %	90,52	90,72	91,04	91,03

B — Granule průměr 14 mm

Sušina — %	87,60	86,30	85,10	87,00
NL — %	11,80	12,26	12,08	12,14
SNL — %	8,00	7,59	7,49	7,70
Tuk — %	4,80	4,74	5,29	4,55
Vláknina — %	24,54	25,38	27,12	24,65
BNLV — %	50,05	48,51	46,23	49,46
Škrobová hodnota	42,97	42,45	41,02	42,60
Organická hmota — %	91,19	90,89	90,73	90,80

C — Granule průměr 20 mm

Sušina — %	87,80	86,00	84,60	85,50
NL — %	13,52	12,75	12,88	12,58
SNL — %	8,33	7,96	7,99	7,85
Tuk — %	5,01	4,76	5,15	5,00
Vláknina — %	28,30	30,18	29,16	27,83
BNLV — %	43,78	43,68	43,63	45,30
Škrobová hodnota	40,45	39,18	39,25	41,32
Organická hmota — %	90,61	90,80	90,84	90,71

ve většině případů v rozmezí chyb použitých analytických metod, je zřejmé, že chlazením se krmivo výrazně nezměnilo.

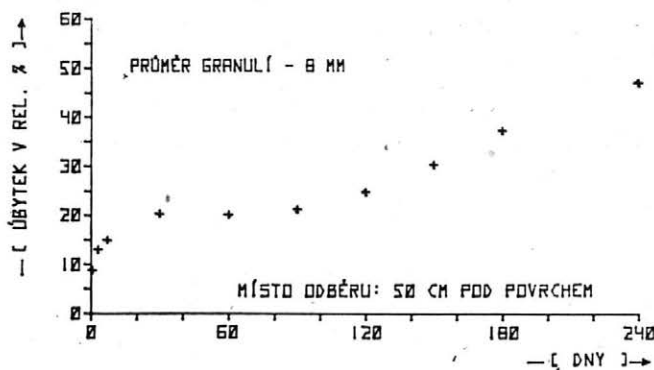
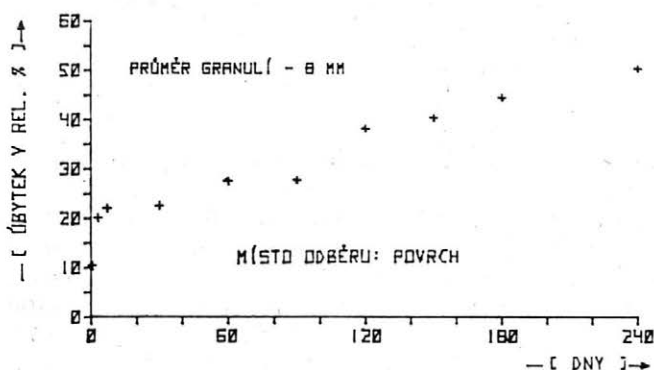
Pokus se skladováním tvarovaných krmiv v ohradových paletách byl založen ve skladu přilehlém k tvarovací a chladicí lince. Palety s hodnocenými granulemi byly umístěny mezi ostatními paletami tak, aby podmínky skladování maximálně odpovídaly běžným podmínkám. Teplota v celém prostoru skladu byla vyrovnaná. Rozdíly mezi první a čtvrtou vrstvou palet jsou nepatrné. Také relativní vlhkost vzduchu je vcelku vyrovnaná — po celé období pokusu nepřesáhla 75 %.

Během skladování byly rovněž měřeny teploty uvnitř skladovaného materiálu. Ani při jednom měření však nebyly zjištěny podstatné odchylky od teploty okolního prostředí.

Výživná hodnota krmiva po 240 dnech skladování je pro jednotlivé typy granulí (o průměru 8, 14 a 20 mm) uvedena rovněž v tab. V. Po uplynutí zvoleného skladovacího období byly odděleně analyzovány vzorky odebrané s povrchu a z hloubky 50 cm pod povrchem.

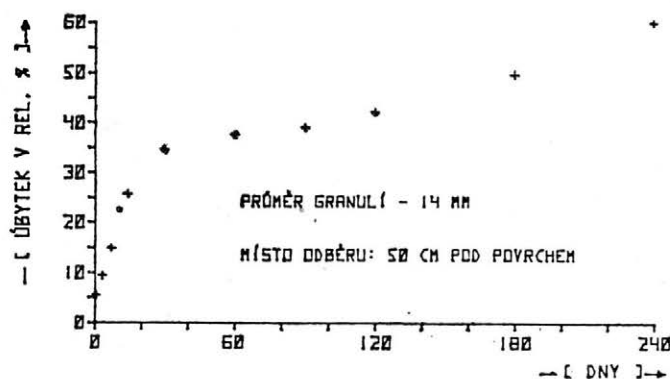
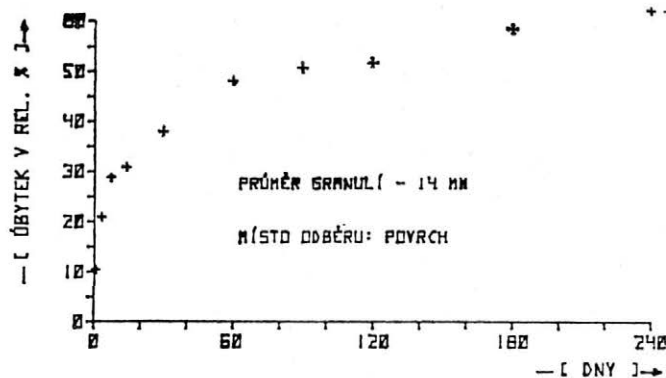
Ve sledovaných ukazatelích se neprojevil významný rozdíl, zjištěné hodnoty dokumentují, že v průběhu skladování, kdy relativní vlhkost ve skladu nepřesáhla 75 % a teplota vzduchu 29 °C, není snížení výživné hodnoty výrazné.

Průměrné úbytky beta-karotenu, vyjádřené v relat. procentech [vztaheno k počátku skladování], byly zpracovány do grafů na obr. 4 a 5. K nejintenzivnějšímu poklesu beta-karotenu dochází v prvních



4. Úbytek beta-karotenu v závislosti na době skladování — průměr granulí 8 mm — Beta-carotene drop in dependence on the time of storage — granule diameter 8 mm

5. Úbytek beta-karotenu v závislosti na době skladování — průměr granulí 14 mm — Beta-carotene drop in dependence on the time of storage — granule diameter 14 mm



dnech skladování, zejména během tzv. doby „dozrávání“, tj. v prvních 24 hodinách po zchlazení. Intenzita rozkladu beta-karotenu je ovlivněna oxidačními procesy, k nimž dochází především v povrchové vrstvě materiálu. Tento jev je zřejmý zejména v prvních fázích skladování. S prodlužující se dobou skladování se ztráty na povrchu a uvnitř palety vyrovnávají. Zatímco po 120 dnech skladování jsou zjištěné úbytky uvnitř palety v průměru o 12 % nižší, jsou rozdíly mezi povrchem a podpovrchovými vrstvami po dalších třech měsících skladování již nepatrné. Intenzivnější růst ztrát byl v počáteční fázi skladování zjištěn u granulí s průměrem 14 mm.

Dokladem vhodnosti skladování v ohradových paletách umístěných v příznivých skladovacích podmínkách je i nepatrná změna vlhkosti krmiva v průběhu skladování. I když granule umístěné na povrchu absorbují vzdušnou vlhkost a jejich sušina je ve srovnání s podpovrchovou vrstvou při skladování ve většině případů nižší, jsou tyto rozdíly nepatrné a nebyly příčinou degradace krmné hodnoty.

ZÁVĚR

V průběhu sušení na sušárně BS-6 bylo zjištěno, že při vstupní teplotě vzduchu v rozmezí 800 až 940 °C byla poškozena výživná hodnota krmiva, zejména stravitelnost dusíkatých látek a beta-karotenu.

Z hlediska zachování výživné hodnoty krmiva se prokázalo jako vhodné chlazení a skladování tvarovaných krmiv v ohradových paletách. K významným ztrátám dochází v průběhu skladování u beta-karotenu.

Ověřovaný technologický systém chlazení a skladování tvarovaných úsušků má zejména tyto přednosti:

- jednoduchost manipulace a provozní jistotu, zvláště při vyprazdňování; velikost tvarovaného krmiva není omezena;
- vysoké využití kapacity skladu; sklad není jednocelový, během roku lze jeho plochu i prázdné palety využít ke skladování jiných materiálů;
- produkt lze rozdělovat na menší partie;
- výrazně se snižuje odrol, hluk a prašnost, a tím se celkově zlepšuje pracovní prostředí.

Literatura

BENAULT, M. — DOLZ, J.: Analyse des „pertes“ de fourrage au cours de la récolte, de la deshydratation, du conditionnement et du stockage. Reunion de l'association des Deshydrateurs Agricoles, 22, Novembre 1973.

ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. 1976.

LYSIOVÁ, J.: Vplyv rôznych režimov sušenia na straty beta-karotenu pri sušení lucerny v sušiarňi LKB. Folia vet., Košice, 1973, s. 26-31.

MAŠKOVÁ, H. — JELÍNEK, A.: Technologie chlazení a skladování tvarovacích úsušků. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1977. ON 46 7017. Úsušky pícnin. 1977.

Došlo dne 4. 3. 1981

МАШКОВА, Н. — ЕЛИНЕК, А. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Производство и хранение однокомпонентных фасонных кормов. Земед. Techn., 27, 1981 (7) : 437-448.

В ходе испытания экспериментальной технологической линии сушки, фасонной обработки, охлаждения и хранения фасонных кормов в огражденных поддонах оценивались физико-механические свойства фасонных кормов и перемены в питательной ценности кормов и содержании бета-каротина при сушке на протяжении восьмимесячного хранения. Изучаемой культурой был клевер 1 укоса, процесс хранения изучался в интервалах 1, 3, 7, 14, 30, 60, 90, 120, 150, 180 и 240 дней со дня хранения и оценивался по переменам в содержании сухого вещества, питательной ценности (содержание азотистых веществ, усвояемых азотистых веществ, жира, клетчатки и органического вещества) и бета-каротина. Одновременно оценивалась и твердость, крошение и объемная масса гранул диаметр 8, 14 и 20 мм. сушка кормов; охлаждение продуктов сушки; хранение продуктов сушки; огражденные поддоны

MAŠKOVÁ, H. — JELÍNEK, A. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): Production and Storage of One-Component Pelleted Feeds. Zeméd. Techn., 27, 1981 (7) : 437-448.

By testing the operation of an experimental technological line for the dehydration, pelleting, cooling and storing of pelleted feeds in box pallets, physical and mechanical properties of pelleted feeds were evaluated, as well as changes in the nutritive value of feed and beta-carotene content in the course of dehydration during eight-month storage. Clover from the 1st cut was the crop under study, the pattern of storing was observed at the intervals of 1, 3, 7, 14, 30, 60, 90, 120,

150, 180 and 240 days from the beginning of storage and it was evaluated by a change in the content of dry matter, nutritive value (content of N-compounds, digestible N-compounds, fat, fiber and organic matter) and beta-carotene. Simultaneously the strength, disintegration and volume weight of granules of 8, 14 and 20 mm in diameter were evaluated.

feed dehydration; dehydrated feed cooling; dehydrated feed storing; box pallet

MAŠKOVÁ, H. — JELÍNEK, A. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): *Produktion und Lagerung der Einkomponentenformlinge*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (7) : 437-448.

Im Laufe der Einsatzerprobung einer experimentalen technologischen Arbeitskette für die Trocknung, Kompaktierung, Kühlung und Lagerung der Futterformlinge in Boxpaletten wurden physikalisch-mechanische Eigenschaften der Formlinge und Änderungen des Futternährwertes und des Beta-Karotininhaltes bei der Trocknung während einer achtmonatigen Lagerhaltung bewertet. Die verfolgte Frucht stellte Klee aus der I. Mahd dar, der Lagerungsablauf wurde in Zeitabständen von 1, 3, 7, 14, 30, 60, 90, 120, 150, 180 und 240 Tagen seit der Einlagerung verfolgt und wurde anhand der Änderung des Trockensubstanzgehaltes, des Nährwertes (Inhalt von NL, SNL, Fett, Faserstoff und organischer Masse) und Beta-Karotin geschätzt. Gleichzeitig wurde auch die Härte, Bröcklichkeit und Raummasse der Granulate mit Durchmesser von 8, 14 und 20 mm bewertet.

Futtertrocknung; Kühlung der Trockengüter; Lagerung der Trockengüter; Boxpalette

Adresa autorů:

Ing. Hedvika Mašková, CSc., ing. Antonín Jelínek, Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha 6 - Řepy

Fiala J.: Úvodník	385
Chmelík K., Jevič P., Souhrada J.: Návrh a ověření centrální míchárny krmiv pro skot	387
Venkrbec L.: Odvození rozměrových ukazatelů pro řešení ustájení prasat v bateriích klecí	405
Vegricht J.: Mobilní dojící zařízení pro vazné stáje	417
Chalupa M.: Automatizace odklizení a skladování kejdy	429
Mašková H., Jelínek A.: Výroba a skladování jednosložkových tva- rovaných krmiv	437

СОДЕРЖАНИЕ

Хмелик К., Евич П., Соуграда Й.: Проект и испытание центрального кормоприготовительного цеха для крупного рогатого скота	402
Венкербец Л.: Определение размерных показателей для разработки способа содержания свиней в батареях клеток	414
Вегрихт Й.: Мобильная доильная установка для содержания крупного скота на привязи	426
Халупа М.: Автоматизация уборки и хранения навозной жижи	435
Машкова Н., Елинек А.: Производство и хранение однокомпонентных фасонных кормов	447

CONTENTS

Chmelík K., Jevič P., Souhrada J.: A Design and Tests of a Central Feed Room for Cattle	402
Venkrbec L.: Calculation of Dimensions for Housing Pigs in Cage Batteries	414
Vegricht J.: Mobile Milking Machines for Stanchion Stables	426
Chalupa M.: Automatic Control of Slurry Removal and Storage	435
Mašková H., Jelínek A.: Production and Storage of One-Component Pelleted Feeds	447

INHALT

Chmelík K., Jevič P., Souhrada J.: Entwurf und Erprobung der Zentralfuttermischanlage für Rindvieh	403
Venkrbec L.: Ableitung der Maßkennziffern für die Lösung der Schweineaufstallung in Käfigbatterien	415
Vegricht J.: Ortsbewegliche Melkeinrichtung für Anbindeställe	427
Chalupa M.: Automatisierung der Gülleausbringung und -lagerung	436
Mašková H., Jelínek A.: Produktion und Lagerung der Einkomponentenformlinge	448

Rukopisy odevzdány k tisku 30. 3. 1981 — Podepsáno k tisku 27. 7. 1981

Omlouváme se čtenářům za opožděné vydání tohoto čísla, způsobené přestavbou tiskárny.

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.