



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

9

ROČNÍK 20 (XLVII)
PRAHA
ZÁŘÍ 1974
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Řídí redakční rada

Jan Květoň (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Karel Bernhard, doc. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. Jiří Fiala, CSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Jaroslav Homolka, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Karel Joza, ing. Ján Kuchár, ing. Vladimír Píša, ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing. Zdeněk Štefl, CSc., ing. Alois Vávra, CSc., Josef Višínský, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. 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 разрешенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издает Институт научно-технической информации. 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 Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résolus dans le domaine de technique agricole. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Vědecko-technický pokrok se v socialistickém zemědělství uplatňuje stále ve větších rozměrech. Přispívá k tomu rozvoj mechanizace a chemizace, i aplikace výsledků biologických věd. Podrobně tyto otázky rozebralo květnové zasedání ÚV KSČ, jehož hlavní náplní bylo zhodnotit vědecko-technickou základnu celého našeho národního hospodářství.

Příznivý vývoj mechanizace výrobních procesů, vycházející z konkrétních realizačních výstupů zemědělské vědy, nemalou měrou přispěl k tomu, že v průběhu prvních tří let páté pětiletky vzrostla zemědělská produkce o 11,8 %. Na tom má výraznou zásluhu zemědělská věda, která přistoupila k týmové práci a zdárně rozvíjí mezinárodní spolupráci formou socialistické integrace — budováním koordinačního střediska pro mechanizaci, elektrifikaci a automatizaci hlavních procesů v rostlinné a živočišné výrobě.

V oblasti mechanizace živočišné výroby je úspěšně plněn výzkumný úkol pracovníky Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích jako koordinujícího pracoviště a dalších řešitelských pracovišť, jako je Výzkumný ústav zemědělských strojů v Praze-Chodově, Výzkumný ústav polnohospodářské techniky v Rovince a Vysoké školy zemědělské v Nitře, Brně a Praze. Jednotlivá pracoviště při svých řešeních mají úzkou návaznost na úkoly mezinárodní, koordinované v oblasti RVHP při koordinačním středisku. Dosažené výsledky jsou velmi slibné a mají přímou návaznost jak pro potřeby strojírenských závodů, tak i pro zemědělskou praxi.

Je pochopitelné, že všechny dosažené výsledky nelze publikovat v jednom čísle vědeckého časopisu. Záměrem vědeckého redaktora tohoto čísla, prof. ing. Zdeňka Šteffla, CSc., bylo proto vybrat takové články, které by zahrnovaly problematiku živočišné výroby u hlavních skupin hospodářských zvířat, to je skotu a prasat, a které by ukázaly metody řešení od teoretických rozborů po praktickou aplikaci. Mají ukázat možnost projektování linek v živočišné výrobě až po ekonomické zhodnocení.

Blažek rozebírá podrobně v současné době nejprogresivnější systémy dopravníků krmiva vhodné nejen pro nové neprůjezdné stáje, ale i pro adaptaci a modernizaci. Prokazuje nutnost teoretických rozborů a jejich praktický dopad pro konstruktéry těchto zařízení.

Duch a Kubina podrobně propracovali dávkovací zařízení pro objemová krmiva s ohledem na rovnoměrnost toku krmiva do žlabu, s přihlédnutím na automatizaci celého technologického procesu.

Kolář se zabývá velmi aktuálním problémem z hlediska větších koncentrací dojnic. Hodnotí hlavní druhy dojení na základě všech požadovaných zootechnických a veterinárních zákonů.

Mekal se zabývá již konkrétním technickým řešením zařízení, jakým je dopravník sypkých a granulovaných krmiv.

V e n k r b e c a N e j e d l ý řeší problém chovu a výkrmu prasat z hlediska technologického, technického a provozně-ekonomického.

H u t l a uvádí zajímavé náměty z oblasti výkalů a poukazuje na snahu zahraničních autorů o jejich biologické zpracování a o zkrmování.

Doc. ing. Miloslav V e l e b í l, CSc.,

ředitel Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích

K životnímu jubileu profesora Z. Šteffla

Dne 7. prosince 1974 se dožívá v plné svěžesti a tvůrčí síle šedesátí let prof. ing. et ing. Zdeněk Šteffl, CSc., vedoucí katedry mechanizace a elektrifikace živočišné výroby Vysoké školy zemědělské v Brně. Celý život prof. Šteffla je nerozlučně spjat s pojmem socialistického zemědělství a jeho důležitého odvětví, zemědělskou mechanizací. Prof. Šteffl stál u zrodu nového vědního oboru, který se po roce 1948 začal vytvářet a přispěl k jeho rozvoji jak po stránce vědecko-pedagogické, tak po stránce vědecko-výzkumné. Plně se angažoval pro vytvoření směru mechanizace na vysokých školách a má nemalou zásluhu o vznik mechanizační fakulty v Praze a v Nitře. Neméně záslužná je jeho činnost při industrializaci Slovenska.

Od vzniku Československé akademie zemědělských věd pracoval aktivně v odborných komisích a svými odbornými a politickými zkušenostmi přispíval k zdárné činnosti a plnění úkolů pro zemědělskou praxi. Po vzniku České akademie zemědělské se stal jejím řádným členem, místopředsedou odboru zemědělské techniky a předsedou komise pro mechanizaci živočišné výroby.

Prof. Šteffl vykonal mnoho v politickém životě, kde prošel řadou funkcí. V padesátých letech spolupracoval při zakládání Jednotných zemědělských družstev a při tvorbě nové, socialistické vesnice. Aktivně pracoval a pracuje v mnoha funkcích stranických, odborových i odborných nejen v Jihomoravském kraji, ale téměř na celém území naší vlasti.

Na Vysoké škole zemědělské v Brně vždy patřil mezi přední akademické funkcionáře. Z dlouhého výčtu funkcí jmenuji činnost současnou, a to: člen vědecké rady školy, místopředseda poradního sboru pro školní podniky vysoké školy a člen redakční rady Sborníku VŠZ v Brně.

Svými zkušenostmi, rozhledem a kladným přístupem k literární činnosti přispívá k dobré činnosti různých redakčních rad odborných, vědeckých a vědecko-populárních časopisů. Vedle zmíněného členství v redakční radě Sborníku VŠZ v Brně je to především aktivní činnost v redakční radě vědeckého časopisu *Zemědělská technika*, časopisu *Mechanizace zemědělství* a členství v ediční komisi Státního zemědělského nakladatelství v Praze.

Rovněž jeho vědecká a publikační činnost je velmi rozsáhlá. Jen v uplynulém roce publikoval pět původních prací, zpracoval desítky odborných posudků pro podání návrhů na mimořádné profesury, habilitační práce docentské a kandidátské disertační práce. V současné době je koordinátorem výzkumného úkolu „Výzkum funkčních skupin zemědělské techniky z hlediska jejich provozní spolehlivosti“, který má 17 dílčích úkolů, a zároveň je odpovědným řešitelem jednoho z těchto úkolů.

Z další bohaté činnosti je nutné vyzdvihnout jeho členství v řadě vědeckých rad vysokých škol: v Praze, Č. Budějovicích, Nitře a Brně, členství nebo předsednictví při státních závěrečných zkouškách zmíněných škol,

členství v hlavní komisi soustavy strojů při federálním ministerstvu zemědělství a výživy, členství v oponentní radě pro řešení státních úkolů v oboru zemědělské techniky při federálním ministerstvu pro technický a investiční rozvoj a členství ve vědeckých radách výzkumných ústavů.

U členství ve Vědecké radě Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích bych se rád zastavil. Profesor Šteffl je členem vědecké rady ústavu od jejího založení. Práce se zúčastňuje velmi aktivně a má nemalou zásluhu o formování a usměrňování vědecko-výzkumné činnosti ústavu, zaměření výzkumu, tvorbu výzkumných plánů a růst a výchovu mladých vědeckých pracovníků ústavu. V ústavu si získal autoritu a jeho kritický přístup, nesmírná obětavost a vědecká angažovanost jsou považovány za příkladné.

Vychoval řadu mladých vědeckých pracovníků, za jeho předsednictví před komisí vědecké rady oboru 0815 „mechanizace zemědělství“ obhájilo a získalo titul kandidáta zemědělských a lesnických věd 50 pracovníků. V současné době je prof. Šteffl členem komisí pro obhajoby kandidátských prací při vysoké škole v Brně, Praze, Nitře a ve VÚZT v Řepích.

Dosavadní činnost, hodnocení a rozbor prací prof. Šteffla při tak významném jubileu považuji teprve za nástup do nové, ještě bohatší a plodnější etapy. Při životní svěžesti, vitalitě a vědecké erudici vykoná jistě prof. Šteffl v dnešní významné etapě koncentrace a specializace v zemědělské technice ještě mnoho záslužné práce pro naše socialistické zemědělství. A k tomuto cíli mu my všichni pracovníci z oblasti zemědělské techniky přejeme hodně pevného zdraví a úspěchů.

Doc. ing. Miloslav V e l e b i l, CSc.,
ředitel Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích

VPLYV PRACOVNÝCH MECHANIZMOV DÁVKOVACÍCH STROJOV OBJEMOVÝCH KRMÍV NA ROVNOMERNOSŤ PRÚDU KRMIVA

P. Ducho, L. Kubina

Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

DUCHO P., KUBINA L. *Vplyv pracovných mechanizmov dávkovacích strojov objemových krmív na rovnomernosť prúdu krmiva*. Zem. technika 20 (9) : 505-541, 1974.

Zaoberali sme sa funkciou pracovných mechanizmov dávkovacích strojov objemových krmív, a to: rozhrňacieho zariadenia materiálu v ložnom priestore, refazovo-lištovým dopravníkom na dne ložného priestoru odobieracieho — frérovacieho zariadenia a priečneho — vynášacieho dopravníka. Výskumom sa zistilo, že použitie refazovo-lištového mechanizmu na rozhrňanie krmiva v ložnom priestore je nevyhovujúce. Pri padaní krmiva do priestoru na jedno, resp. dve miesta spôsobuje nerovnomerné utláčanie a tým vzniká i nerovnaká objemová hmotnosť materiálu na dĺžku priestoru. Rovnomerné rozvrstvenie materiálu pokladáme za hlavný predpoklad rovnomerného vyprázdňovania. Ďalej sme zistili, že cyklicky prerušovaný pohyb dopravníka je nevýhodný pre režim práce a zúčastňuje sa na nerovnomernosti dávkovania. Odporúčame používať pohyb neprerušovaný. Veľkú pozornosť sme venovali činnosti odoberacích valcov a zistili sme, že pre začiatok dávkovania je výhodné, ak je blok valcov naklonený smerom do ložného priestoru. Pre ukladanie materiálu odhazovaného valcami na priečnom dopravníku vyhovuje obvodová rýchlosť 1.84 m s^{-1} . Priečny dopravník musí byť dostatočne podsunutý pod dopravník v ložnom priestore, aby neprepadávalo krmivo pod stroj. Hladký pásový dopravník sa neodporúča používať.

dávkovacie zásobníky objemových krmív; režim práce; pracovné mechanizmy; rovnomerný prúd materiálu; urovnávanie materiálu; ložný priestor

S problematikou potreby plynulého vyprázdňovania stebelnatých materiálov zo samovyprázdňovacích vozov, dávkovacích zásobníkov a dávkovacích stolov sa veľmi často stretávame pri manipulácii s týmito materiálmi. Zvlášť je táto problematika aktuálna v súvislosti so zavádzaním nových veľkovýrobných technológií chovu hovädzieho dobytká. Rezaný stebelnatý materiál či konzervovaný, alebo zelený dopravujeme veľmi často v samovyprázdňovacích vozoch. Aby na tieto vozy mohla ďalej nadväzovať stabilná linka, musia byť tieto vozy schopné svoj obsah vyprázdňovať s dostatočnou rovnomernosťou. Zvlášť požiadavka rovnomerného prúdu vystupuje do popredia pri používaní samovyprázdňovacích vozov pre priame zakladanie krmiva do žlabu pred zvieratá, alebo pre plnenie stabilných dopravných systémov krmív.

Rovnomerný prúd krmiva taktiež vyžadujeme od dávkovacích zásobníkov a dávkovacích stolov, ktoré používame na plnenie ďalších dopravných systémov krmív.

Všetky tieto stroje pracujú principiálne analogicky. Obsah korby alebo ložného priestoru sa postupne posúva k odoberaciemu mechanizmu, ktorý ho najčastejšie rotačným pohybom porušuje — kyprí a jednotlivé častice odhadzuje na priečne uložený dopravník, ktorý prúd materiálu vynáša.

Katedra vnútropodnikovej mechanizácie a elektrifikácie pri Mechanizačnej fakulte Vysoké školy poľnohospodárskej v Nitre sa vo svojej vedecko-výskumnej činnosti okrem iného zaoberala príčinami nerovnomerného vyprázdňovania stabilných dávkovačov z hľadiska plnenia stabilných dopravných systémov krmív. Na základe rozboru práce používaných mechanizmov sme došli k záveru, že konštrukčné a kinematické riešenie týchto mechanizmov podstatne ovplyvňuje vlastný režim práce a tým i rovnomernosť vychádzajúceho prúdu materiálu. V ďalšej časti výskumnej činnosti sme sa podrobne zaoberali týmito vplyvmi. Keďže pracovné mechanizmy zabezpečujúce vyprázdňovanie ako u samovyprázdňovacích vozov, tak i u stabilných dávkovačov sú v podstate rovnako riešené a plnia tie isté funkcie, je možné získané poznatky aplikovať ako na samovyprázdňovacie vozy, tak i na stabilné dávkovače (dávkovacie zásobníky a dávkovacie stoly).

K našej práci sme čerpali poznatky najmä od sovietskych autorov, ktorí sa podrobne zaoberali analýzou práce jednotlivých pracovných mechanizmov dávkovacích strojov. Najinteresantnejšie poznatky sme získali od Omelčenkina (1968), ktorý rozpracoval celú problematiku. Pre riešenie výkonnosti uvádza vzťah:

$$Q_h = 3600 \cdot i \cdot S \cdot v \cdot \rho \quad (\text{kg h}^{-1})$$

kde na rozdiel od iných autorov zavádza symbol i , ktorý vyjadruje tzv. koeficient využitia objemu ložného priestoru. Symbol i ďalej rozvádza

$$i = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

kde: k_1 — geometrický koeficient využitia objemu ložného priestoru dopravným mechanizmom ($k_1 = 0,045$)

k_2 — koeficient vyjadrujúci zaostávanie materiálu za dopravníkom ($k_2 = 0,97$)

k_3 — koeficient zvýšenia objemovej hmotnosti k hmotnosti voľne sypaného materiálu ($k_3 = 1,05 - 1,52$).

Uvádzaný autor ďalej odvodil vzťahy pre výpočet výšky vrstvy materiálu, ktorú môže dopravník dopravovať jednak pri cyklickom — prerušovanom pohybe a pri plynulom pohybe. Veľmi podrobne sa zaoberal režimom práce odoberacích valcov, kde určil podmienky pre dosiahnutie najnižšieho príkonu. Určil vzťahy pre správny počet radov prstov na odoberacích valcoch atď.

Z ďalších autorov treba spomenúť práce Klokova a kol. (1967, Ivanenku a kol. (1971) a i. Štúdiom príčin nerovnomerného vyprázdňovania sa zaoberal najmä Javorskij (1965), ktorý rozdelil celý proces vyprázdňovania korby do piatich období podľa stupňa posunutia dopravníka na dne korby.

Rozpracoval okrem iného problematiku spadávania poslednej časti krmiva pri posúvaní do odoberacích valcov. Konštatoval, že posúvanie krmiva a zároveň jeho odoberanie (frézovanie) sa javí nevýhodné. Začiatok, kedy sa prejaví tento nepriaznivý účinok, možno určiť zo vzťahu:

$$T_{kp} = \frac{L}{v_t} - \frac{F}{f \cdot \rho \cdot Dv} \quad (\text{s})$$

kde: T_{kp} — čas, za ktorý nastane zosúvanie vrchných vrstiev krmiva od začiatku práce (s)

L — dĺžka vrstvy materiálu (m)

v_t — posuvná rýchlosť dopravníka v korbe (m s^{-1})

F — merná sila pôsobiaca proti pohybu hmoty, ktorou pôsobia na hmotu prsty valcov (N m^{-1})

f — koeficient trenia medzi vzájomnými vrstvami hmoty

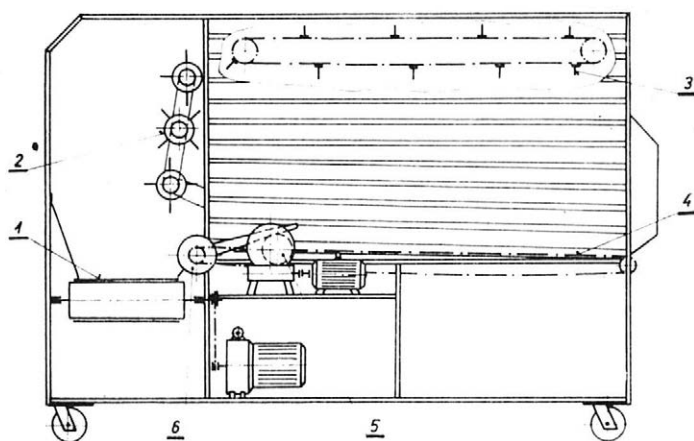
ρ — hmotnosť materiálu (kg m^{-3})

Dv — priemer valca (m)

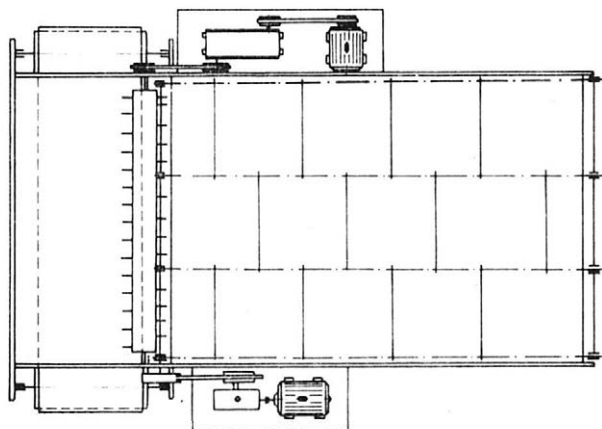
Na základe poznatkov z literatúry ako i vlastných sme prikrčili k spracovaniu metodiky práce a návrhu funkčného modelu.

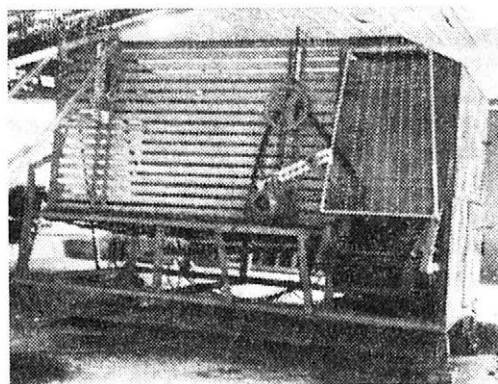
MATERIÁL A METODIKA

S cieľom zistiť vplyv rôzneho riešenia pracovných mechanizmov na rovnomernosť prúdu krmiva vychádzajúceho zo stabilného dávkovacieho zásobníka sa na KVME navrhol a zostrojil funkčný model dávkovacieho zásobníka (obr. 1, 2). Model bol riešený s tradičnými pracovnými mechanizmami, umožňoval však meniť ich základné konštrukčné a kinematické parametre. Okrem toho boli za tradičné mechanizmy navrhnuté niektoré mechanizmy nové, menej overené, u ktorých bol teoreticky lepší predpoklad režimu práce. Model bol v maximálnej miere prispôsobený prevádzkovým riešeniam, aby získané poznatky mohli byť v plnej miere využité pri konštrukcii nových strojov, a to ako samovyprázdňovacích vozov, tak i stabilných dávkovačov.

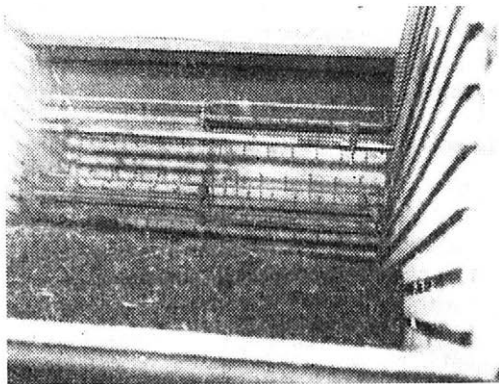


1. Schéma funkčného modelu dávkovacieho zásobníka; 1 — priečny pásový dopravník, 2 — odoberacie valce, 3 — hrabicový dopravník, 4 — refazovo-lištový dopravník v ložnom priestore, 5 — vačka pre pohon dopravníka v ložnom priestore, 6 — volnobežná spojka





2. Pohľad na funkčný model dávkovacieho zásobníka



3. Pohľad do ložného priestoru funkčného modelu

Rám modelu je zváraná konštrukcie „L“ a „U“ profilovej ocele. Na ráme je z plechu vytvorené dno ložného priestoru. Ložný priestor má rozmery: dĺžka — 2550 mm, šírka 1800 mm a výška 1200 mm; takto sme dosiahli objem 6,7 m³. Postranice sú vytvorené drevenými lištami, tak isto i zadná stena priestoru. Na dne korby je uložený reťazovo-lištový dopravník. Hriadel s reťazovými kolesami, umiestnený vpredu (pod odoberacími valcami), je ako hnací, zadný umožňuje napínanie reťazí. Dopravník je tvorený štyrmi reťazmi šachovite pospájanými lištami. Na ráme stroja je vpredu ložného priestoru uchytený blok troch odoberacích valcov. Jednotlivé valce sú na ráme uchytené tak, aby umožňovali vertikálny i horizontálny pohyb. Tiež sa dá meniť priemer valcov a záberový uhol odoberacích prstov. Pod valcami je uložený pásový dopravník, opatrený drevenými latkami. Šírka pásu 450 mm. Jeho riešenie je také, aby nemohol materiál prepadať na spodnú vetvu pásu. Dĺžka priečneho dopravníka je 2500 mm. Odoberacie valce a priečny dopravník je zakrytý plechovými krytmi, ktoré slúžia okrem bezpečnosti na usmerňovanie odhadzovaného materiálu na priečny dopravník.

Nad ložným priestorom je vertikálne ľubovoľne posuvný hrablicový dopravník, ktorý slúži na rozhrňanie materiálu v ložnom priestore (obr. 3).

Riešenie pohonov pracovných mechanizmov:

Dopravník na dne ložného priestoru je poháňaný elektromotorom o príkone 1,1 kW cez prevodovú skriňu a systém vačky, ktorá nadvíha rameno voľnobežnej valčekovej spojky, ktorá je uchytená na konci hnacieho hriadela. Okrem tohto pohonu a prevodu sa používal prevodový systém typu „Steyer“.

Odoberacie valce sú poháňané elektromotorom o príkone 2,2 kW cez mechanický variátor a reťazové prevody. Zmysel otáčania je u všetkých valcov rovnaký.

Priečny pásový dopravník je poháňaný elektromotorom o príkone 1,1 kW cez mechanický variátor a reťazový prevod.

Rozhrňacie zariadenie nad ložným priestorom je poháňané od elektromotora, ktorý poháňa odoberacie valce.

Všetky experimentálne práce sa uskutočňovali s materiálom „kukurica siláž“ a „kukurica na zeleno“. U použitého krmiva sme sústavne sledovali tieto fyzikálno-mechanické vlastnosti: objemovú hmotnosť, vlhkosť, dĺžku častíc a sypný uhol. Vlastnosti sa zisťovali podľa metodiky práce vypracovanej VÚZT — Praha-Řepy.

Činnosť funkčného modelu: krmivo je do ložného priestoru dopravované pásovým dopravníkom, v mieste odhadzovania z pásu bol na dopravníku usmerňovací plech v tvare obráteného písmena „V“, tak sme krmivo usmernili do výhodných miest, takmer na

celú šírku korby. Keď dosiahli vrcholu materiálu rozhrňacie lišty, tieto ich rozhrňali a dopravovali materiál na dĺžku ložného priestoru.

Model dávkovacieho zásobníka bol zaradený medzi sústavu dopravníkov a kontinuálne vážiace zariadenie. Hodnoty-čísla na ukazovateli vážiaceho zariadenia boli fotografované automaticky ovládaným fotografickým aparátom.

Vyprázdňovanie prebiehalo tak, že najprv sa spustilo vážiace zariadenie a spojovacie dopravníky, potom priečny dopravník, odoberacie valce a naposledy dopravník na dne ložného priestoru (obr. 4).

Pri výskume sme sa zamerali na rozbor a zhodnotenie práce týchto pracovných mechanizmov:

- rozhrňacieho mechanizmu,
- dopravníka na dne ložného priestoru, jeho pohonu a prevodu,
- priečného vynášacieho dopravníka,
- odoberacích valcov.

VLASTNÁ PRÁCA — VÝSLEDKY

Pri zhodnotení funkcie rozhrňacieho zariadenia opísaného riešenia sme sa zamerali najmä na rovnomernosť rozhrnutej vrstvy po celej ploche priestoru.

Najčastejšie sa pre výpočet výkonnosti pri vyprázdňovaní obdobných zariadení používa vzťah:

$$Q_s = a \cdot b \cdot v \cdot c \cdot q \quad (\text{kg s}^{-1})$$

kde: a — šírka vrstvy materiálu v ložnom priestore (m)

b — výška vrstvy materiálu v ložnom priestore (m)

v — posuvná rýchlosť dopravníka na dne ložného priestoru (m s^{-1})

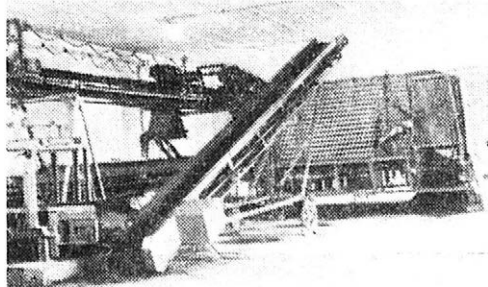
c — koeficient zaostávania vrstvy materiálu za posuvnou rýchlosťou dopravníka na dne ložného priestoru (0,85 — 1) podľa pohonu

q — objemová hmotnosť materiálu v ložnom priestore (kg m^{-3})

Už z tohto základného vzťahu je zrejmé, že ak má byť dosahovaná rovnomerná výkonnosť pri vyprázdňovaní, musia byť konštantné všetky členy rovnice. Okrem toho nesmie dôjsť k žiadnemu nezákonnému pohybu materiálu (napr. k spadávaniu), ale ani k hromadeniu. Materiál musí byť plynule vynášaný. Rovnacie zariadenie by malo spĺňať teda požiadavku, aby materiál v ložnom priestore bol rovnomerne výškovo rozvrstvený, hlavne na dĺžku priestoru. Okrem toho musí mať materiál rovnakú objemovú hmotnosť v celom ložnom priestore, čo dosiahnuť je v súčasnosti ešte problémom. Zvlášť je tento problém aktuálny na začiatku ložného priestoru a na konci priestoru.

Tak ako pri samovyprázdňovacích vozoch, tak i pri stabilných dávkovačoch je možno z hľadiska požiadavky rovnomerného vyprázdňovania označiť problém plnenia za hlavný. Pri samovyprázdňovacích vozoch sa plnenie zaistuje najčastejšie žacími rezačkami, alebo rôznymi vyberačmi krmív. Pri takomto spôsobe plnenia o rovnomernosti plnenia ťažko uvažovať.

Stabilné dávkovače dávajú väčšie možnosti rovnomerného plnenia. Na našom funkčnom modeli sme overili možnosť rozhrňania krmíva, ktoré spadávalo v ložnom priestore na dve miesta. Vyhodnotenie činnosti sme robili jednak zistením výšok vrstvy materiálu v celom ložnom priestore, jednak zisťovaním skutočnej hmotnosti krmíva v jednotlivých miestach. Priemerné namerané hodnoty výšky vrstvy krmíva v ložnom priestore pri použití rozhrňacieho zariadenia sú v tab. I.



4. Zaradenie dávkovacieho zásobníka v meracej linke

I. Výška vrstvy krmiva (cm) v sledovaných miestach v ložnom priestore

		Šírka priestoru v cm						
		0	30	60	90	120	150	180
Dĺžka priestoru v cm	0	81	82	100	78	102	92	81
	30	84	113	114	99	103	104	84
	60	90	103	107	98	106	104	97
	90	87	102	105	101	104	103	91
	120	88	100	106	106	106	103	91
	150	83	101	105	99	109	103	84
	180	71	101	103	101	104	101	80
	210	74	110	115	82	102	100	74
	240	75	115	127	80	113	106	69

Dosiahnuté výsledky a poznatky pri overovaní reťazového rozhrňacieho zariadenia nasvedčujú tomu, že zariadenie je schopné výškove urovnávať vrstvu materiálu po celej dĺžke a šírke ložného priestoru našich rozmerov.

Najvyššie rozdiely vo výške vrstvy sú medzi meranými výškami pri odoberacích valcoch „0—180 a pri zadnej stene priestoru 240—180“.

Zvýšenie vrstvy krmiva pri zadnej stene je spôsobené tým, že rozhrňacie zariadenie hrnie krmivo až po otáčanie lišt na reťazových kolesách zadného hriadeľa, kde lišty hrnuté krmivo opúšťajú.

Výškové urovnanie vrstvy krmiva v korbe však nepostačuje nato, aby sa splnil predpoklad rovnomerného dávkovania pri vyprázdňovaní. Zistili sme, že vrstva krmiva v priestore nedosahuje ani približne rovnakú objemovú hmotnosť. Pri rovnaní materiálu takýmto spôsobom zostávajú drobné častice v mieste plnenia a častice väčších rozmerov a s menšou mernou hmotnosťou sú lištami dopravované do časti priestoru za plniacimi miestami. Takýmto spôsobom vzniká veľmi nevýhodná separácia materiálu. Možno konštatovať, že takéto riešenie urovnávacieho zariadenia nie je možné pre praktické použitie odporúčiť. Takýto spôsob urovnávania materiálu v ložnom priestore môže používať len vtedy, ak by dávkovacie zariadenie malo ako súčasť vyrovnávacie zariadenie prúdu krmiva. Vtedy by urovnávacie zariadenie uvádzaného typu malo len ten význam, že by sa bez ručnej práce zaplnil krmivom celý ložný priestor.

Záverom tohto problému treba uviesť, že tunajšia katedra pokračuje už toho času v riešení problému plnenia ložných priestorov dávkovacích strojov.

V analýze funkcie dopravníka na dne ložného priestoru sme sa zamerali najmä na riešenie pohonu a prevodu krútiaceho momentu na hnací hriadeľ. Porovnávali sme vhodnosť jednak neprerušovaného pohybu dopravníka s cyklickým — prerušovaným pohybom.

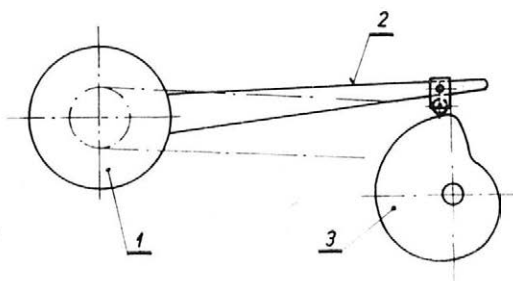
Na základe výsledkov možno konštatovať, že cyklický pohyb zhoršuje rovnomernosť pri vyprázdňovaní. Z tohto hľadiska je výhodnejší pohyb rovnomerný.

Pravda, nevýhodou rovnomerného pohybu sú pomerne zložité, najčastejšie ozubené prevody, nakoľko sa jedná o veľmi pomalé posuvné rýchlosti, a zmena posuvnej rýchlosti a tým i zriaďovanie výkonnosti pri vyprázdňovaní je najčastejšie riešená výmenou ozubených kolies, čo je v súčasnosti nevyhovujúce. Prevody s cyklickým pohybom dávajú väčšie možnosti zriaďovania posuvnej rýchlosti a tým i výkonnosti. Okrem toho sú

vhodnejšie pre automatické ovládanie — regulovanie výkonnosti v závislosti od vychádzajúceho prúdu krmiva. Takto dávajú praktickú možnosť použiť automatické systémy na zlepšenie rovnomernosti pri vyprázdňovaní.

Z prevodov, ktoré menia kruhový pohyb na cyklický, sme overili systém vačky s voľnobežnou valčekovou spojkou. Tento systém má oproti systému rohatka-západka niektoré veľké výhody. Po ďalšom zdokonalení bude možno tento systém odporučiť pre realizáciu v konštrukcii (obr. 5).

5. Schéma zariadenia na zmenu a prenos krútiaceho momentu pomocou vačky, ramena a voľnobežnej spojky; 1 — voľnobežná — valčeková spojka naklínovaná na hnacom hriadeľi, 2 — rameno spojky, 3 — vačka



Funkcii odoberacích (frézovacích) valcov sme venovali náležitú pozornosť.

Overovali sme jednak vertikálnu polohu celého bloku valcov, najvhodnejšiu medzeru medzi jednotlivými valcami, priemer a konštrukciu valcov, ako i rôzne obvodové rýchlosti. Pozornosť sme tiež venovali odhadzovacej schopnosti valcov. Zistili sme, že najvhodnejší priebeh dávkovania pri začiatku vyprázdňovania sa dosiahne vtedy, ak blok valcov je naklonený do ložného priestoru.

Vhodný uhol odklonenia (α) bloku valcov od vertikálnej osi smerom do ložného priestoru určíme zo vzťahu:

$$\alpha = 90^\circ - \varphi \quad (^\circ)$$

kde: φ — sypný uhol materiálu

Sypný uhol dosahoval u kukuričnej siláže hodnotu $65-72^\circ$. Najvhodnejší uhol α je 20° .

Pre odhadzovanie materiálu by vyhovovalo opačné odklonenie valcov. Zistili sme však, že pri odklonení valcov od ložného priestoru dochádza k nepravidelnému zosúvaniu vrstiev materiálu na valce, a tým sa zhoršuje i nerovnomernosť dávkovania.

Táto skutočnosť sa aj prakticky potvrdila na stroji — dopravníku žlabovom pojazdom DoŽP-100, kde sú valce od ložného priestoru odklonené a dochádza k nepravidelnému zosúvaniu krmiva.

Najvhodnejšia medzera medzi jednotlivými valcami sa javí 8 až 12 cm. Menšie medzery nedovoľujú nerušené odhadzovanie, väčšie umožňujú najmä pri odklonení valcov nepravidelné zosúvanie materiálu medzi valcami.

Najvhodnejšia obvodová rýchlosť frézovacích valcov sa ukazuje byť $1,84-2,00 \text{ m s}^{-1}$.

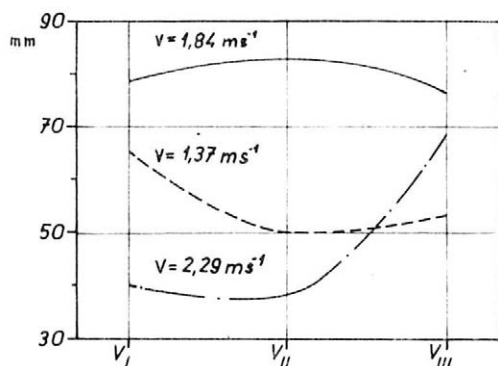
Výška ukladania odhadzovaného materiálu na priečnom dopravníku (cm) pri rôznych obvodových rýchlostiach valcov je na obr. 6.

Miesta v ktorých boli výšky zisťované sú na obr. 7.

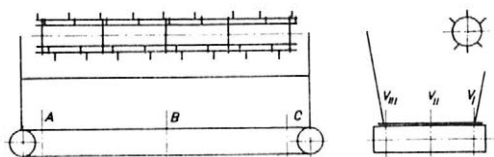
Najmenší možný priemer odoberacích valcov možno odporučiť 300 až 400 mm. Pri menšom priemere dochádza k namotávaniu dlhších častíc na valce.

Priečny vynášací dopravník má funkciu vynášať napadaný materiál na ďalší dopravný systém, do žlabu atď. Musí byť konštruovaný tak, aby na ňom (resp. vedľa neho) v priestore nedochádzalo ku hromadeniu materiálu. Veľmi dôležité je, aby sa dopravník na dne ložného priestoru a priečny dopravník dostatočne prekrývali. Pozorovaním sme zistili, že dopravník na dne priestoru má snahu pri nízkej posuvnej rýchlosti zatahovať častice pri otáčke na reťazovom kolese hriadeľa. Častice potom opúšťajú dopravník až po úplnom

6. Výška ukladania odhadzovaného materiálu na priečnom dopravníku (cm) pri rôznych obvodových rýchlostiach valcov



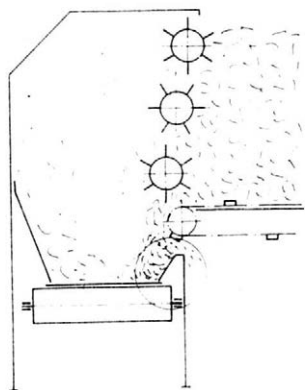
7. Znázornenie sledovaných miest výšky vrstvy krmiva na priečnom dopravníku



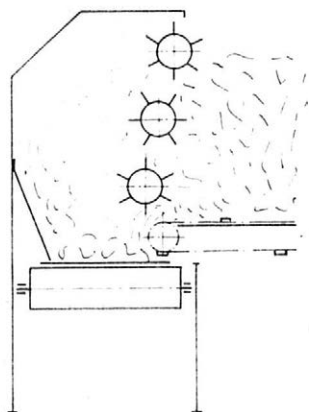
otočení a padajú buď pod stroj alebo na klznú — usmerňovaciú stenu žlabu priečného dopravníka. Tu sa hromadia a sú v určitých intervaloch vynášané, čo zhoršuje rovnomernosť prúdu krmiva.

Miesta, kde dochádza ku hromadeniu materiálu sú označené na obr. 8.

Odporúčame riešenie uloženia spomínaných dopravníkov podľa obr. 9.



8. Miesta nevýhodného hromadenia materiálu — označené kruhom (odoberacie bubny sa otáčajú v protismere pohybu hlavného dopravníka)



9. Odporúčané riešenie napojenia priečného dopravníka na dopravník v ložnom priestore (odoberacie bubny sa otáčajú v protismere pohybu hlavného dopravníka)

Pre výhodné ukladanie odhadzovaného materiálu na priečny dopravník je možné použiť usmerňovacie plechy nad pásovým dopravníkom; je výhodné, ak sú plechy šikmo zrezané, takže krmivo padá na pás vo výhodnej vrstve.

DISKUSIA

Poznatky uvedené v tomto príspevku sme získali analýzou jednotlivých pracovných mechanizmov dávkovacích strojov objemových rezaných krmív. Snažili sme sa prakticky overiť viaceré poznatky najmä sovietskych autorov. Funkčný model, na ktorom sme riešili uvádzanú problematiku, považujeme za správne riešenie, nakoľko umožňoval meniť parametre v požadovanom smere. Ako z mnohých konštatovaní vyplýva, nestačí vždy hodnotiť mechanizmus len z určitého úzkeho hľadiska. Často sme zistili, že ak jedno

riešenie má určité výhody, v druhom prípade sa môže javiť ako nevýhodné. I mnohé literárne poznatky sú v tomto zmysle uvádzané. Niektorí autori odporúčajú odklonenie bloku valcov od prisúvanej vrstvy krmiva. Nám sa javí výhodnejšie naklonenie do odobieraného materiálu. Lepší priebeh dávkovania poslednej časti vrstvy možno vylepšiť použitím zadnej posuvnej steny, ktorá zabraňuje skoršiemu spadávaniu vrstvy krmiva pri naklonení valcov.

ZÁVER

Výskumom a hodnotením funkcie jednotlivých pracovných mechanizmov strojov, ktoré zabezpečujú vyprázdňovanie, resp. dávkovanie objemových rezaných krmív, sme chceli zistiť príčiny nerovnomernosti prúdu krmiva, ktorý vzniká pri vyprázdňovaní ložného priestoru. U jednotlivých pracovných mechanizmov sme hľadali najvhodnejšie konštrukčné a kinematické riešenie, ktoré by najlepšie vyhovovalo požadovanej funkcii mechanizmu. U niektorých mechanizmov sme takto zistili predpoklady pre najlepší režim práce, v riešení niektorých sústavne pokračujeme. V súčasnosti venujeme pozornosť najmä novému konštrukčnému a systémovému riešeniu urovnávacieho zariadenia.

Realizáciou komplexných poznatkov z tejto oblasti bude možné vylepšiť vyrábané stroje, ktoré slúžia na spomínané účely.

Vo výskumnej činnosti na tomto úseku sústavne pokračujeme a po získaní nových poznatkov tieto zverejníme.

Literatúra

- DUCHO P., KUBINA L., KRČULA J., 1969, Niektoré poznatky z prevádzky linky strojov pri použití dávkovacieho stola a žlabového dopravníka. Zborník VSP - Nitra.
- IVANENKO B., 1971, Traktornyj kormorazdatčik KTU-10. Technika v sel. choz-jajstve 1.
- JAVORSKIJ A., 1965, Príčiny nerovnomernej razdači kormov pricepnymi kormo-razdatčikami. Traktory i selchozmašiny 2.
- KLOKOV N. I., 1967, Analiz schem stacionarnych kormorazdatčikov. Mechanizacija a elektrifikacija 1.
- OMELČENKO A. A., 1968, Mechanizacija razdači kormov. Urožaj Kijev : 238 s.

Došlo dne 10. 6. 1974

ДУХО П., КУБИНА Л. (Сельскохозяйственный институт, Нитра Чехословакия). Влияние рабочих механизмов кормораздатчиков для объемистых кормов на равномерность потока кормов. Зем. техника 20 (9) : 505-514, 1974.

Мы изучали функцию рабочих механизмов кормораздатчиков для объемистых кормов, а именно: приспособления для распределения материала в кормораздатчике, цепного планчатого транспортера на дне кормораздатчика у фрезерного разгрузочного механизма и поперечно-подающего транспортера. Исследования показали, что применение цепного планчатого механизма для разравнивания корма на дне кормораздатчика неудовлетворительно. При подаче корма на одно, или два места корм неравномерно утрамбовывается, а следовательно, возникает неодинаковый объемный вес материала на длину пространства. Равномерное насаивание материала мы считаем главной предпосылкой для равномерной разгрузки. Далее мы установили, что циклически прерываемое движение транспортера невыгодно для режима труда и является одной из причин неравномерного дозирования. Мы рекомендуем применять непрерывное движение. Большое внимание мы уделяли работе разгрузочных вальцов, было установлено, что для начала раздачи кормов лучше, когда блок вальцов наклонен по направлению к местонахождению корма. Для укладки материала, отбрасываемого вальцами на поперечном транспортере, удовлетворяет окружная скорость $1,83 \text{ м.с}^{-1}$. Поперечный транспортер должен быть достаточно подсунут под транспортер в месте нахождения корма, чтобы корм не падал под машину. Гладкий ленточный транспортер применять не рекомендуется.

дозировочные бункеры для объемистых кормов; режим труда; рабочие механизмы; равномерный поток материала; разравнивание материала; грузопместимость

DUCHO P., KUBINA L. (University of Agriculture, Nitra, Czechoslovakia). *The Effect of the Working Mechanisms of Bulk Feed Rationing Machines on the Uniformity of the Feed Flow*. Zem. technika 20 (9) : 505-514, 1974.

The authors examined the function of the following working mechanisms of bulk feed rationing machines: spreading equipment in the store, chain-slat conveyer on the bottom of the storing space, emptying-and-cutting equipment, and discharging cross-conveyer. It was found by research that the use of the chain-slat mechanism for feed spreading in the storing space was not satisfying. The feed is poured on one or two spots within the storing space so that the spreader packs it unevenly; this results in a lack of uniformity in the volume weight of the material within the space. Uniform spreading of the material is considered as the main prerequisite for smooth emptying. Moreover, cyclic interruptions of the movement of the conveyer were found unsuitable for the régime of operation; they add to the lack of uniformity in rationing. Uninterrupted movement is recommended. High attention was paid to the function of the discharging cylinders. For the beginning of rationing it is advantageous to tilt the block of cylinders towards the storing space. The peripheral velocity of 1.84 m.s^{-1} is suitable for the distribution of the material thrown-off by the cylinders on the conveyer. The cross conveyer must be well-below the conveyer in the storing space to prevent feed dropping under the machine. Smooth belt conveyer is not recommended.

rationing storage towers for bulk feeds; operation régime; working mechanisms; uniform flow of material; levelling of material; storing space

DUCHO P., KUBINA L. (Landwirtschaftliche Universität, Nitra, Tschechoslowakei). *Einfluß der Arbeitsmechanismen von Rauhfutterdosiermaschinen auf die Gleichmäßigkeit des Futterflusses*. Zem. technika 20 (9) : 505-514, 1974.

Wir haben die Funktion der Arbeitsmechanismen von Rauhfutterdosiermaschinen erörtert, und zwar: Güterverteilrichtung im Laderaum, durch den Stabkettenförderer am Boden des Laderaumes, Fräsenentnahmevorrichtung und Queraustragförderer. Anhand der Forschung wurde ermittelt, daß der Einsatz des Stabkettenmechanismus zur Futterverteilung im Laderaum unbefriedigend ist. Das Futterherunterfallen in einen bzw. zwei Plätze verursacht eine ungleichmäßige Verdichtung und dadurch entsteht auch eine ungleich Güterraummasse entlang der Raumlänge. Eine gleichmäßige Güterverteilung ist als Hauptvoraussetzung für gleichmäßige Entleerung anzusehen. Man hat ferner festgestellt, daß eine zyklisch unterbrochene Fördererbewegung für das Arbeitsregime nachteilig ist und sich an der Dosierungsgleichmäßigkeit beteilig. Es wird empfohlen, eine ununterbrochene Bewegung anzuwenden. Eine starke Aufmerksamkeit galt der Tätigkeit von Entnahmezylindern und es wurde ermittelt, daß es für den Beginn der Dosierung vorteilhaft ist, daß der Zylinderblock in der Richtung des Laderaumes geneigt ist. Für die Lagerung des mit den Zylindern am Querförderer abgeworfenen Gutes ist eine Umfangsgeschwindigkeit von 1.84 m.s^{-1} entsprechend. Der Querförderer muß unter den Förderer im Laderaum ausreichend untergeschoben werden, um das Futterüberfallen unter die Maschine zu verhindern. Ein glatter Bandförderer ist nicht empfehlenswert.

Dosierovorratsbehälter für Rauhfutter; Arbeitsregime; Arbeitsmechanismen; gleichmäßiger Güterfluß; Gütereinebnung; Laderaum

Adresa autorov:

Prof. ing. Peter D u c h o, CSc., ing. Lubomír K u b i n a, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, katedra vnútropodnikovej mechanizácie a elektrifikácie mechanizačnej fakulty, 949 67 Nitra

J. Blažek

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy

BLAŽEK J. *Teorie a funkční výpočet pásových nadžlabových dopravníků*. Zem. technika 20 (9) : 515-526, 1974.

Ve velkých stájích pro dojnice, které jsou vybaveny dojírnami, musí být zakládáno krmivo do krmných žlabů v době, kdy jsou zvířata mimo stání. Aby toho bylo dosaženo a navíc ještě byla zajištěna dostatečná časová rezerva, je nutné, aby čas zakládání krmiva pro jedno krmení a jednu dojnici nepřekročil 7,2 s. Analýzou kinematicky složitějších krmných nadžlabových dopravníků pásových bylo shledáno, že u dopravníků se shazovacím vozíkem je výkonnost zakládání krmiva (a tím i množství krmiva založené do krmného žlabu) v jednotlivých fázích pracovního cyklu rozdílné. U pojízdného nadžlabového dopravníku s nezávislými pohyby je rovněž výkonnost zakládání krmiva do žlabu jiná než výkonnost podávacího dopravníku. Vztah těchto výkonností je závislý na pojízdné rychlosti dopravníku a na rychlosti posuvu jeho pásu. Základní funkční vlastnosti analyzovaných dopravníků byly matematicky definovány. Získaných vztahů lze použít při konstrukci exploatačního a ovládacího schématu. U obou dopravníků lze zajistit automatickou činnost, respektující zootechnický požadavek na rovnoměrnost dávkování, který stanoví, že zvíře má dostat dávku krmiva, která se neliší víc než o $\pm 10\%$ od předepsaného množství.

nadžlabové dopravníky krmiv; pásové nadžlabové dopravníky krmiv; krmná zařízení pro skot; zařízení pro krmení skotu; vnitrostájová doprava krmiv; doprava a dávkování krmiv ve stájích pro skot

Výkonnost krmných dopravních a dávkovacích zařízení pro skot byla v uplynulém období odvozována od zootechnického požadavku na maximální dobu zavážení krmiva do žlabu, která činila 20 minut pro sto kusů a jedno krmení. Ve stájích s podstatně vyšší koncentrací zvířat, které se u nás začínají budovat, je nezbytné aplikovat mnohé nové technologické a výrobní poznatky i způsoby organizace práce, které budou vyžadovat nejen nové výkonnější stroje a zařízení pro dávkování a dopravu krmiv, ale budou mít vliv také na jejich funkční a exploatační vlastnosti. Proto musí být i teorie a výpočet těchto strojů odvozovány z nových výchozích podmínek. Tak je např. nutné počítat s tím, že budou užívány takové způsoby ustájení zvířat a rozměry stání, které vyžadují (nebo umožňují) trvalé postavení zvířete hlavou v prostoru krmného žlabu (krátké vazné stání, poutací boxy, kombinované boxy). Dále je nutné důkladně zajistit vysokou provozní spolehlivost krmných linek, neboť ve velkých stájích s vysokou produktivitou práce je ve směně jen poměrně malý počet obsluhovatелů, takže náhradní ruční provoz je vyloučený. Konečně dalším závažným faktorem je časová závislost krmení a dojení. Nové velké stáje jsou vybavovány dojírnami, denní režim je tedy rozdělen na pobyt zvířete na stání a mimo ustajovací prostor (přechod k dojírně, čekání, dojení a odchod z dojírny s příp. dalším čekáním).

Krmivo lze dopravovat do krmných žlabů stacionárními dopravníky, kolejovými elektrickými vozy nebo mobilními dopravními prostředky. V této studii bude zaměřena pozornost na některé nové typy stájových dopravních zařízení.

Vycházíme-li z předpokladu, že krmný dopravník musí být schopen zakládat krmivo i v době, kdy jsou zvířata hlavami v prostoru žlabu, potom je nutné vyloučit ty dopravníky, které dopravují krmivo žlabem (tzv. žlabové dopravníky). Ačkoliv byly již zkonstruovány pohyblivé žlabové zábrany pro krátké stání, bylo ověřováním prokázáno, že kombinace krátkého stání se žlabovým dopravníkem je nevhodná. Teoreticky lze sice předpokládat, že krmivo může být zakládáno v době, kdy jsou zvířata mimo ustájovací prostor (ve stájích s dojírnami), ale tento postup nelze aplikovat u dojníc stojících na sucho. Nicméně však první zkušenosti naznačují, že i u produkčních zvířat vysoká závislost krmení a dojení, která takto vzniká, je provozním nedostatkem.

Podmínce nezávislosti procesu krmení na procesu dojení vyhovují dopravníky nadžlabové, jejichž teorie není zatím rozpracována.

Cílem této práce je vypracovat teoretické podklady pro funkční výpočet a exploataci pásových nadžlabových dopravníků se shazovacím vozíkem a pásových pojízdných nadžlabových dopravníků.

Oba zkoumané dopravníky zakládají píci do žlabu postupně, pohybem pracovního orgánu. U pásových pojízdných nadžlabových dopravníků bude zkoumáno dosud neověřené řešení s nezávislými pohyby (pohyb pásu je nezávislý na pohybu pojízdném) na rozdíl od dnes již známého řešení tohoto typu dopravníku, u kterého oba pohyby na sobě závisí (Blažek 1972).

Obecně musí být vyšetřena požadovaná výkonnost nadžlabového dopravníku, čas pro založení krmiva pro jednu dojnici a z něho vyplývající rychlost pohybu pracovního orgánu.

Pro pásový dopravník se shazovacím vozíkem musí být zkoumáno měrné zatížení pásu, výkonnost shazovacího vozíku a množství krmiva uloženého do žlabu.

Pro pásový dopravník pojízdný musí být nalezen vztah pro výkonnost přísunu, objasněna výkonnost zakládání krmiva, množství krmiva uloženého do žlabu a způsob ovládání.

VÝSLEDKY

VÝPOČET POŽADOVANÉ VÝKONNOSTI NADŽLABOVÉHO DOPRAVNÍKU

Výkonnost nadžlabových dopravníků musí vyhovovat podmínce, že objemové krmivo musí být založeno dojnícím do krmného žlabu v době, kdy jsou v dojárně, při zajištění dostatečné časové rezervy. S přihlédnutím k pravděpodobné budoucí organizaci práce v době dojení je možné stanovit, že čas nutný pro založení objemového krmiva pro 100 dojníc a jedno krmení nemá být delší než 12 minut. Odtud vyplývá maximální doba pro založení krmiva pro jednu dojnici a jedno krmení

$$t_{1 \max} = 7,2 \quad (\text{s})$$

Pro stanovení potřebné výkonnosti krmného dopravníku pro jednotlivé základní druhy krmiv předpokládáme, že tato krmiva budou zkrmována v jednosložkové krmné dávce, i když je známo, že takovéto krmné dávky budou užívány jen velice málo. Jinak by ovšem bylo velmi obtížné definovat požadavky na výkonnost krmných dopravníků. Tyto teoretické krmné dávky, jakož i vypočítané požadované výkonnosti Q_a krmných dopravníků, jsou v tab. I. Přitom se předpokládá, že celková dávka krmiva je dojnícím vydávána dvakrát denně.

I. Požadovaná výkonnost krmných dopravníků

Druh krmiva	Hmotnost krmiva na kus a den v jednosložkové dávce (kg)	Požadovaná výkonnost krmných dopravníků (Q_d)	
		(kg s ⁻¹)	(dt h ⁻¹)*
Senáž	20,0	1,39	50
Seno	9,6	0,67	24
Kukuřičná siláž se zvýšeným obsahem sušiny	36,0	2,50	90
Zelená píce	48,0	3,33	120

*) zaokrouhlené údaje

RYCHLOST POHYBU PRACOVNÍHO ORGÁNU

Pracovním orgánem, který shazuje píci do krmného žlabu, je u pásového nadžlabového dopravníku se shazovacím vozíkem právě shazovací vozík. Veškeré množství krmiva pro jedno krmení by mělo být shozeno celým, nejlépe sudým počtem jízd (celým počtem pracovních cyklů vozíku) za dobu ne delší než 7,2 s na jeden kus. Tomu vyhovuje rychlost pohybu vozíku

$$v_v = 0,278 \cdot s \cdot n \quad (\text{m s}^{-1}) \quad (1)$$

kde: s — šířka stání pro jeden kus (m)

n — počet celých pracovních cyklů shazovacího vozíku

Rovnice (1) platí za předpokladu, že zvířata stojí u žlabu pouze v jedné řadě. Při dvouřadém ustájení a současném zakládání krmiva pro obě řady je

$$v_v = 0,139 \cdot s \cdot n \quad (\text{m s}^{-1}) \quad (2)$$

Výkonnost podávacího dopravníku při tom musí vyhovovat požadované hmotnosti krmné dávky (tab. I).

Pracovním orgánem pojízdného nadžlabového dopravníku, který shazuje píci do krmného žlabu, je sám dopravník. Veškeré množství krmiva pro jedno krmení by mělo být shozeno do žlabu jedinou jízdou dopravníku (pohyb tam a zpět). Tomu vyhovuje pojízdná rychlost dopravníku v_d při jednořadovém ustájení

$$v_d = 0,139 \cdot s \quad (\text{m s}^{-1}) \quad (3)$$

a při dvouřadovém ustájení a současném zakládání krmiva pro obě řady

$$v_d = 0,07 \cdot s \quad (\text{m s}^{-1}) \quad (4)$$

MĚRNÉ ZATÍŽENÍ PÁSU DOPRAVNÍKU S VOZÍKEM

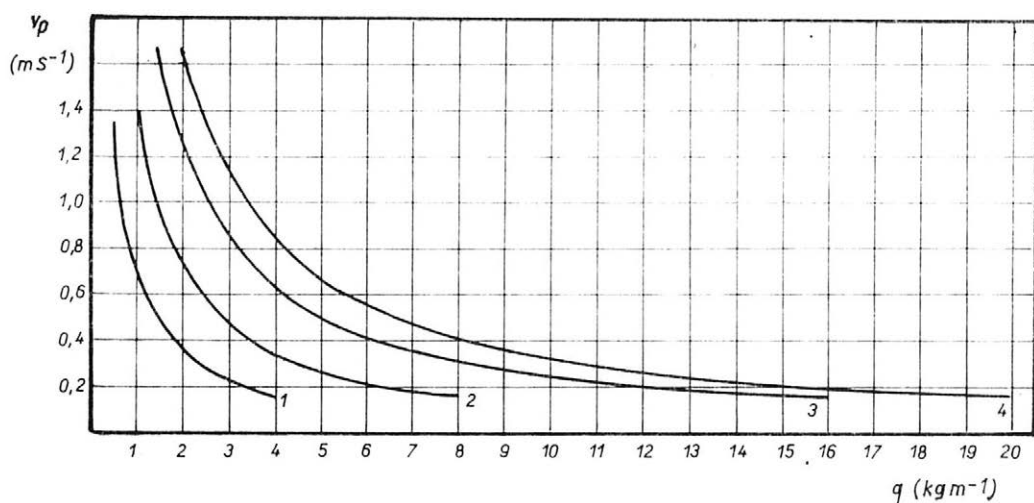
Měrné zatížení pásu dopravníku q je množství krmiva na 1 bm pásu. Použitím této veličiny lze vyjádřit výkonnost pásového nadžlabového dopravníku se shazovacím vozíkem

$$Q_d = q \cdot v_p \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (5)$$

kde: v_p — rychlost pohybu pásu (m s⁻¹)

Graficky je tato rovnice zobrazena pro různé druhy krmiv v diagramu na obr. 1. Z tohoto diagramu lze stanovit, jaké měrné zatížení pásu dopravníku q pro jednotlivá

krmiva musí být při různé rychlosti pásu v_p dosaženo, aby byla zajištěna požadovaná výkonnost Q_d (tab. I), a tím i požadovaný čas pro zakládání krmiva pro jednu dojnici a jedno krmení $t_{1 \max}$.



1. Vztah mezi rychlostí pohybu pásu (v_p) a jeho měrným zatížením (q); 1 — seno, 2 — senáž, 3 — kukuřičná siláž, 4 — zelená píce

VÝKONNOST SHAZOVACÍHO VOZÍKU

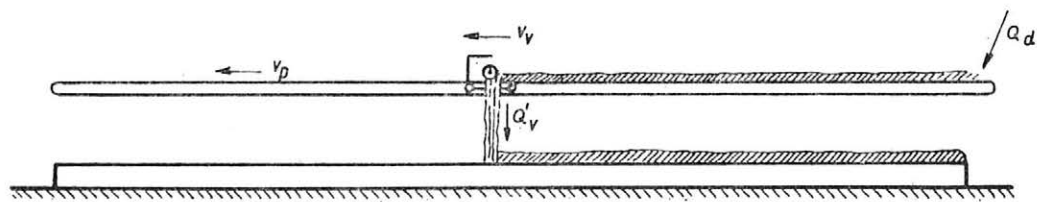
U pásového nadžlabového dopravníku se shazovacím vozíkem se jak dopravní pás, tak i shazovací vozík pohybují, ovšem rozdílnými rychlostmi. Směr pohybu pásu je neproměnný, směr pohybu shazovacího vozíku se po přejetí celé délky nadžlabového dopravníku vždy mění.

Za počáteční stav považujeme ten, kdy shazovací vozík stojí u násypky nadžlabového dopravníku (tedy na straně, odkud je přiváděno krmivo). Uvedením zařízení do činnosti se začne pohybovat pás neproměnnou rychlostí v_p a současně také shazovací vozík rychlostí v_v . Směr rychlosti v_v je nejprve shodný se směrem rychlosti v_d . Aby bylo dosaženo žádané funkce dopravníku, musí být

$$v_v < v_p \quad (6)$$

Za tohoto stavu je část materiálu přivedená na pásový dopravník za jistý čas t shozena vozíkem s pásu do žlabu, část však shozena není, neboť spočívá na délce pásu mezi násypkou a shazovacím vozíkem, tj. na délce pásu rovné dráze, kterou ujel shazovací vozík za čas t (obr. 2). Z toho je zřejmé, že výkonnost dopravníku Q_d je v této fázi činnosti vyšší než výkonnost shazovacího vozíku Q'_v , tedy

$$Q'_v < Q_d \quad (7)$$



2. Schéma činnosti pásového nadžlabového dopravníku se shazovacím vozíkem

Dojde-li shazovací vozík na konec nadžlabového dopravníku, změní se směr jeho pohybu (začne se vracet proti směru pohybu pásu, avšak stejnou rychlostí v_v). V této druhé fázi činnosti shazuje vozík s pásu nejen všechny přiváděný materiál, ale navíc ještě i ten, který spočíval na celé délce dopravníku. Označíme-li výkonnost shazovacího vozíku ve druhé fázi činnosti Q''_v , musí být

$$Q''_v > Q_d \quad (8)$$

Veličinu Q_d považujeme za konstantní.

Dále nalézáme:

$$Q'_v = Q_d - q \cdot v_v \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (9)$$

Dosažením z (5) a po úpravě je konečně

$$Q'_v = Q_d \frac{v_p - v_v}{v_p} \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (10)$$

Obdobně nacházíme

$$Q''_v = Q_d \frac{v_p + v_v}{v_p} \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (11)$$

Po ukončení druhé fáze činnosti shazovacího vozíku, který se navrátil k násypce nadžlabového dopravníku, materiál již na pásu nespočívá.

Musí tedy platit

$$Q_d = \frac{Q'_v + Q''_v}{2} \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (12)$$

Nadžlabový pásový dopravník se shazovacím vozíkem umožňuje však ještě další způsob exploatace. Po dojetí vozíku do krajní polohy, odvrácené od násypky, se vypne jak posuv pásu, tak i přísun krmiva. Nyní se může vozík vracet za klidu pásu a shazuje pouze to krmivo, které zůstalo ležet na celé délce pásu. V tomto případě je shazovací výkonnost vozíku

$$Q_v = \frac{Q_d \cdot v_v}{v_p} \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (13)$$

přičemž hodnoty veličin Q_d , v_p jsou ty, které existovaly před zastavením přísunu krmiva a pohybu pásu.

MNOŽSTVÍ KRMIVA ULOŽENÉHO DO ŽLABU DOPRAVNÍKEM SE SHAZOVACÍM VOZÍKEM

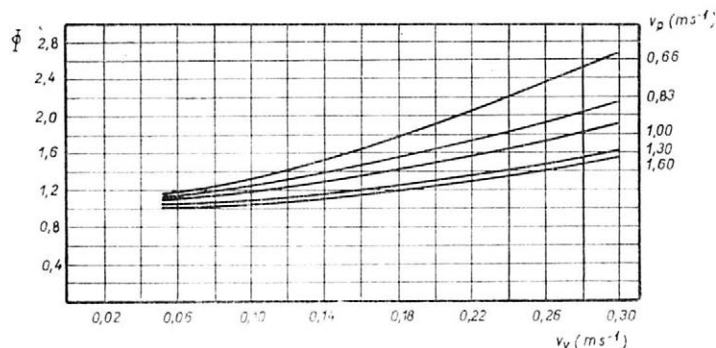
Z toho, co bylo již objasněno, vyplývá dále, že množství krmiva shozené s nadžlabového dopravníku do krmného žlabu je v obou fázích činnosti shazovacího vozíku různé. Označíme-li množství krmiva shozeného na 1 bm krmného žlabu v první fázi činnosti shazovacího vozíku g' , ve druhé fázi g'' , pak tato množství jsou

$$g' = q \frac{v_p - v_v}{v_p} \quad (\text{kg m}^{-1}) \quad (14)$$

$$g'' = q \frac{v_p + v_v}{v_v} \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (15)$$

Dále však můžeme psát

$$\phi = \frac{Q_v''}{Q_v'} = \frac{g''}{g'} = \frac{v_p + v_v}{v_p - v_v} \quad (16)$$



3. Vztah mezi poměrem Φ a rychlostmi v_p a v_v

Poměr Φ v závislosti na v_p a v_v je zobrazen v diagramu na obr. 3. Odtud je zřejmé, že poměr Φ se blíží k 1, jestliže se zmenšuje rychlost pohybu shazovacího vozíku v_v anebo zvyšuje rychlost pásu v_p za jinak nezměněných podmínek.

VÝPOČET POJÍZDNÉHO NADŽLABOVÉHO DOPRAVNÍKU S NEZÁVISLÝMI POHYBY

V další části této studie bude věnována pozornost pásovým pojízdným nadžlabovým dopravníkům s nezávislými pohyby. Tyto dopravníky v praxi dosud nejsou známe. Pohon pásů je u těchto dopravníků nezávislý na pojezdu. Proto musí mít tento typ dopravníku dva pohony.

V úvodu je nutné vysvětlit, že se jedná o zařízení, u kterého probíhá plnění a vyprazdňování převážně ve stejném čase (s možnou výjimkou při zahajování nebo ukončování činnosti), na rozdíl od visutých zařízení, u kterých by plnění probíhalo v jiném čase než vyprazdňování (v tom případě by se jednalo o visuté pojízdné dávkovací zásobníky).

Důvodem ke zkoumání tohoto typu dopravníku je jednak hledání možností dalšího zlepšování exploatačních vlastností pojízdných nadžlabových dopravníků a dále to, že pojízdný pásový nadžlabový dopravník by pravděpodobně dobře mohl vyhovovat dopravě tvarovaných krmiv.

VÝKONNOST PODÁVACÍHO DOPRAVNÍKU

U pojízdného nadžlabového dopravníku musí být výkonnost podávacího dopravníku Q stanovena tak, aby bylo za čas $t_{1 \max}$ založeno do žlabu požadované množství krmiva.

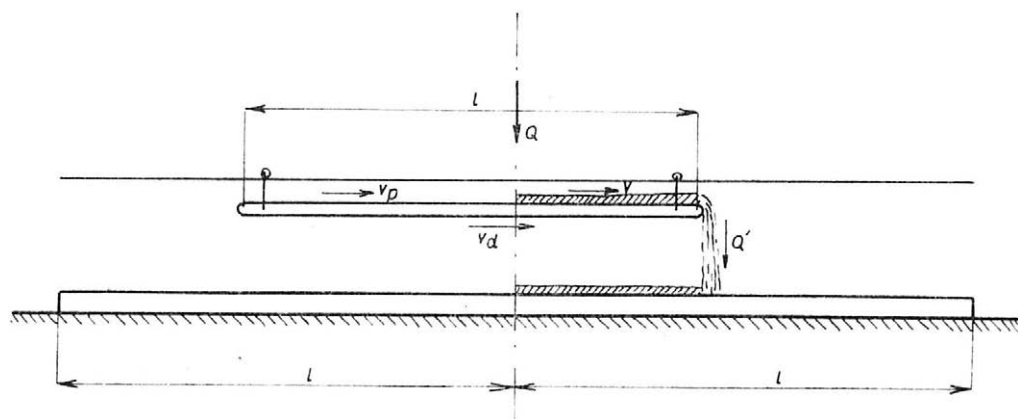
Označíme-li pojízdnou rychlost dopravníku v_d (m s^{-1}), rychlost posuvu pásu na dopravníku v_p (m s^{-1}), délku dopravníku l (m), počet dojníc u délky žlabu n_l a dávku krmiva pro jeden kus na jedno krmení g_1 (kg), potom výkonnost přísunového dopravníku Q je definována rovnicí

$$Q = \frac{v_d}{l} \cdot n_l \cdot g_1 \left(\frac{v_d}{v_p} + 1 \right) \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (17)$$

VÝKONNOST ZAKLÁDÁNÍ KRMIVA DO ŽLABU

Postup zakládání krmiva do žlabu probíhá takto (obr. 4): Krmivo je dopravováno na nadžlabový dopravník o výkonnosti Q podávacím dopravníkem. Nadžlabový dopravník pojíždí rychlostí v_d , současně však se na něm posouvá pás rychlostí v_p , takže výsledná rychlost pohybu materiálu na pásu je

$$v = v_d + v_p \quad (\text{m s}^{-1}) \quad (18)$$



4. Schéma činnosti pojezdného pásového nadžlabového dopravníku s nezávislými pohyby

Vyjádříme-li podávací výkonnost Q měrným zatížením pásu na pojezdném dopravníku q a rychlostí pohybu materiálu, pak platí

$$Q = q(v_d + v_p) \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (19)$$

zatímco stejným způsobem vyjádřená výkonnost vyprázdňovací je

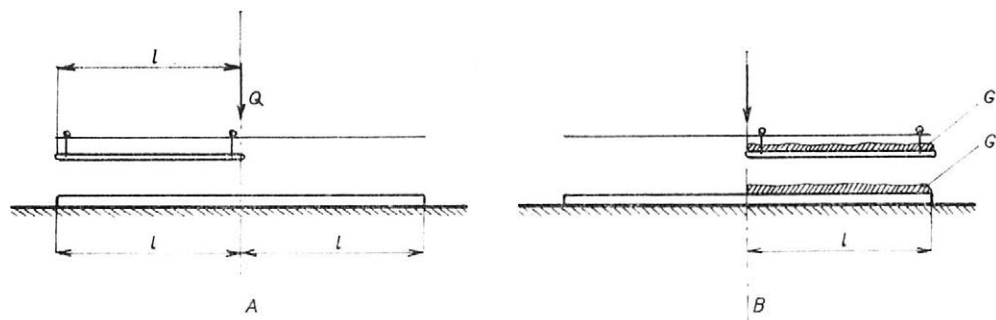
$$Q' = q \cdot v_p \quad (\text{kg s}^{-1}) \quad (20)$$

takže lze dále stanovit poměr těchto výkonností

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{v_p}{v_d + v_p} \quad (21)$$

MNOŽSTVÍ KRMIVA ULOŽENÉ DO ŽLABU A ZPŮSOB OVLÁDÁNÍ

Analyzujeme nejprve případ, kdy dopravník zakládá krmivo do spojitého (nedělného) krmného žlabu (obr. 5).



5. Zakládání krmiva pojezdným nadžlabovým dopravníkem s nezávislými pohyby do spojitého krmného žlabu

Přejede-li dopravník z výchozí polohy A do krajní polohy B, bude část z celkového přivedeného množství krmiva $G_c = Q \cdot t$ uložena v krmném žlabu (G'), část zůstane

na dopravníku (G). Matematické vyjádření těchto množství je

$$G = q \cdot l = \frac{Q \cdot l}{v_d + v_p} \quad (\text{kg}) \quad (22)$$

$$G' = Q' \cdot t = Q' \frac{l}{v_d} \quad (\text{kg}) \quad (23)$$

Použitím rovnic (21); (22); (23) a po úpravě nacházíme

$$\frac{G'}{G} = \frac{v_p}{v_d} \quad (24)$$

Z rovnice (24) vyplývá, že při $v_p = v_d \dots G' = G$, což je stav, který existuje u pojezdových nadžlabových dopravníků se závislými pohyby. Z této rovnice vyplývá dále, že čím větší je v_d proti v_p , tím více z přivedeného množství materiálu zůstává uloženo na dopravníku.

Celý postup krmení probíhá v tomto případě takto: Zapnutím se uvede do chodu podávací dopravník, který dopravuje materiál s výkonností Q . Současně se uvede do pohybu pás nadžlabového dopravníku, který zatím stojí ve výchozím postavení. Jakmile dopadne první materiál na pás nadžlabového dopravníku, uvede se tento automaticky do pohybu. Po přejetí celé pracovní vzdálenosti se zastaví pohyb podávacího dopravníku a změní se směr pohybu pásu i směr poježdění. V tomto okamžiku spočívá na páse nadžlabového dopravníku množství krmiva G . Přísun krmiva musí zůstat přerušen tak dlouho, dokud pod místem plnění běží pás zaplněný krmivem, tj. po dobu t_p , která je

$$t_p = \frac{l}{v_p + v_d} \quad (\text{s}) \quad (25)$$

Po této době dojde opět automaticky k zapnutí podávacího dopravníku (předpokládá se, že absolutní hodnoty zpětných rychlostí nadžlabového dopravníku jsou stejné jako při jízdě vpřed). Přísun krmiva musí být zastaven dřív, než nadžlabový dopravník dojde do výchozí polohy, a to tak, aby se v okamžiku dojezdu (kdy bude automaticky zastaven) právě zcela vyprázdnil. Čas, o který musí být přísun dříve zastaven t_z , je

$$t_z = \frac{l}{v_p + v_d} \quad (\text{s}) \quad (26)$$

K opětovnému zapnutí přísunu krmiva na nadžlabový dopravník již nedojde, jestliže

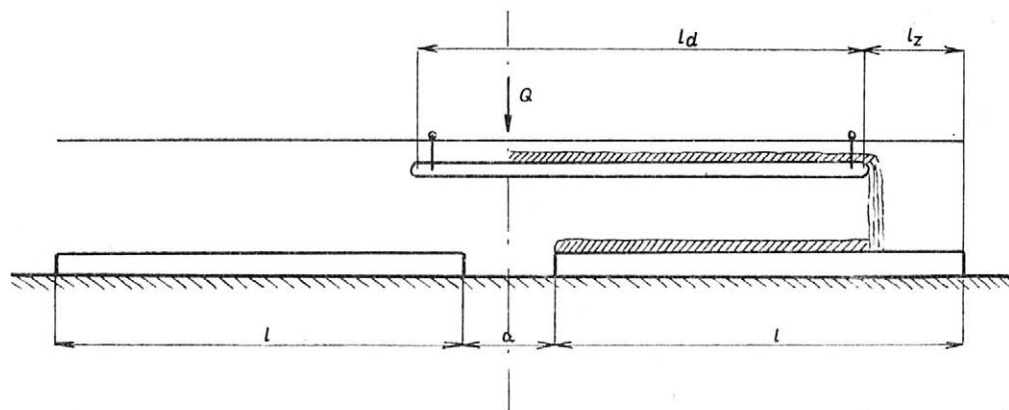
$$t_p + t_z = \frac{l}{v_d}$$

což je při $v_p = v_d$. Tento stav je u pojezdových nadžlabových dopravníků se závislými pohyby.

Nadžlabový dopravník s nezávislými pohyby však umožňuje ještě další způsob ovládání, který je možné popsat takto: Po přejetí z výchozí polohy A (obr. 5) do koncové polohy B nespočívá na dopravníku žádné krmivo. Je zřejmé, že v tomto případě musí být přísun krmiva přerušen dříve než v okamžiku dojezdu dopravníku do koncové polohy, a to o čas t_z (rovnice (26)). V okamžiku dojezdu dopravníku do koncové polohy, kdy je právě zcela vyprázdňen, se změní směr pohybu pásu dopravníku i směr pojezdného pohybu a současně se zapne přísun píce, který bude opět o čas t_z před dojezdem do výchozí polohy přerušen.

Je-li krmný žlab uprostřed své délky přerušen manipulační uličkou šířky a (obr. 6), musí být nadžlabový dopravník pro tento účel zvlášť upraven. Zásadně však musí být dodržena podmínka, že po celou dobu, kdy je na pás přiváděno krmivo, musí být

$$v_p \neq 0; v_d \neq 0$$



6. Zakládání krmiva pojízdným nadžlabovým dopravníkem s nezávislými pohyby do děleného krmného žlabu

tedy jak dopravník, tak i jeho pás musí být v pohybu. Je-li totiž přiváděno krmivo na pás při $v_d = 0$ (což bývá obvyklé řešení u dopravníků se závislými pohyby), vzniká nutně na páse mohutnější vrstva materiálu, která po zapnutí i druhého pohybu způsobuje systematické zvětšení dávky krmiva pro první kusy stojící v této řadě u manipulační uličky.

Ovládání přísunu krmiva je sice opět možné dvojím způsobem, ale vypínání přísunu píče až po ukončení úplného přejezdu do krajní polohy se zdá být z praktického hlediska nevýhodné. Proto bude dále analyzována jen druhá varianta, při které je po každém přejezdu dopravníku jeho pás zcela vyprázdněn.

Označíme-li délku dopravníku l_d , potom tato délka musí být minimálně

$$l_{d \min} = \frac{a}{2} + l - l_z \quad (\text{m}) \quad (28)$$

kde: l_z — vzdálenost dopravníku před koncovou polohou, ve které musí být zastaven přísun krmiva

Tato vzdálenost je $l_z = t_z \cdot v_d$, přičemž čas t_z , o který musí být dříve zastaven přísun krmiva, je v tomto případě

$$t_z = \frac{\frac{a}{2} + l}{v_p + v_d} \quad (\text{s}) \quad (29)$$

takže po dosazení do rovnice (28) a po úpravě dostaneme

$$l_{d \min} = \left(\frac{a}{2} + l \right) \left(1 - \frac{v_d}{v_p + v_d} \right) \quad (\text{m}) \quad (30)$$

Je přirozené, že s ohledem na plnění musí být tato délka dopravníku ve skutečnosti poněkud větší.

Zahájení činnosti takto upraveného nadžlabového dopravníku proběhne takto: Nejprve se zapnou oba pohyby dopravníku (pojízdný i pohyb pásu). Dojede-li dopravník do polohy vzdálené od okraje žlabu, do kterého má být zakládáno krmivo o vzdálenost $a_z = t_a \cdot v_d$, uvede se automaticky do činnosti přísun krmiva. Čas t_a je v tomto případě

$$t_a = \frac{a}{2(v_d + v_p)} \quad (\text{s}) \quad (31)$$

Krmná zařízení pro skot je nutné konstruovat pro nejnáročnější podmínky, tj. pro dojnice. Nároky na výkonnost těchto zařízení vyplývají z nových podmínek, zejména ze vzájemné závislosti procesů dojení a krmení. Krmivo by mělo být zakládáno dojnicím do žlabů vždy v době, kdy jsou vzdáleny ze stání. Již současná praxe v některých stájích prokazuje, že vydávání krmiva zvířatům do žlabů před jejich odchodem k dojení je nevýhodné. Ačkoliv lze zvířata navyknout na odchod od žlabu i v době, kdy je již založeno krmivo, je pohyb zvířat v tomto případě mnohem méně plynulý, než odcházeli-li od prázdného žlabu do dojírny, kde je jim vydáno jádro a vracejí se do stáje k plnému žlabu. Ve vazných stájích je odhánění zvířat do dojírny od nezkonsumovaného krmiva zcela nevhodné, neboť zvířata se po vydojení nevracejí většinou na stejné místo, čímž je kontrola zkonsumovaného krmiva jednotlivými dojnicemi zcela vyloučená. Aby bylo možné založit krmivo v nepřítomnosti dojnic a aby byla zajištěna dostatečná časová rezerva, je nutné, aby čas zakládání krmiva pro jedno krmení a jednu dojnici nepřekročil 7,2 s.

Nelze ovšem přehlédnout, že vždy jistá část dojnic stojí na sucho a neodchází do dojírny, takže krmné zařízení musí být způsobilé vydávat krmivo i těmto dojnicím.

Jeden z typů dopravních zařízení pro krmení, který může uvedeným požadavkům vyhovět, jsou nadžlabové dopravníky. Z teoretického hlediska, jakož i z hlediska ovládání patří mezi náročnější typy těchto dopravníků dopravníky pásové se shazovacím vozíkem. Proto byla jejich činnost analyzována. Bylo vyšetřeno měrné zatížení pásu krmivem, kterého musí být za daných podmínek dosaženo. I když pro praktické podmínky vychází tato veličina poměrně malá, je nutné upozornit na to, že pásový dopravník se shazovacím vozíkem musí být bez bočnic a šířka pásu musí být volena podle měrného zatížení pásu, ale také podle maximálního rozměru částic přepravovaného materiálu. Nedodrží-li se tyto zásady, padá materiál po celé délce pásového dopravníku.

Samostatně byla vypracována stať o pojízdném pásové nadžlabovém dopravníku s nezávislými pohyby. Tento typ dopravníku, který dosud v praxi nebyl realizován, skýtá některé přednosti ve srovnání se stejným typem dopravníku, u něhož jsou oba pohyby na sobě závislé. Zejména je třeba upozornit na to, že tímto způsobem by bylo možné zajistit pravidelný výdej krmiva všem zvířatům i v tom případě, kdy je žlab uprostřed rozdělen uličkou, dále se dosáhne spolehlivého vyprázdnění dopravníku a konečně lze očekávat příznivé výsledky při dopravě tvarovaných krmiv.

Pro úplnost lze doplnit, že tento typ nadžlabového dopravníku může být využíván ještě i jinak. Může např. vydávat krmivo vícekrát po sobě do stejné poloviny krmného žlabu, může být v odděleném čase jen vyplněn krmivem a později jen vyprazdňován (může tedy převzít funkci pojízdného visutého dávkovacího zásobníku), přerušováním pojízdného pohybu může být libovolně zvětšována krmná dávka v kterémkoliv místě krmného žlabu. Tyto způsoby exploatace by však bylo předčasné analyzovat před ověřením základních funkčních vlastností tohoto typu dopravníku.

Nedostatkem tohoto řešení však je dvojitý pohon. Jistého zmírnění tohoto nedostatku by bylo možné dosáhnout přenosem pohybu ze stacionárního hnacího elementu na pojízdný dopravník (např. ozubeným kolem do hřebenového ozubení na dopravníku), takže vlastní pojízdný dopravník by byl jako dosud vybaven pouze jediným pohonem.

ZÁVĚR

U pásových nadžlabových dopravníků se shazovacím vozíkem je výkonnost zakládání krmiva (a tím i množství krmiva založené do krmného žlabu) v jednotlivých fázích pracovního cyklu rozdílná. Při pohybu shazovacího vozíku od násypky je menší než výkonnost přísunového dopravníku, naopak při jízdě z odvráceného konce k násypce je větší.

Pásový dopravník se shazovacím vozíkem umožňuje také zakládat krmivo do žlabu z naplněného pásu, který je v klidu. Tím může plnit i funkci zásobníku.

U pojízdného pásového nadžlabového dopravníku s nezávislými pohyby je rovněž výkonnost zakládání krmiva do žlabu jiná než výkonnost podávacího dopravníku. Vztah těchto výkonností je závislý na pojízdné rychlosti dopravníku a na rychlosti obíhání jeho pásu.

Z uvedených základních funkčních vlastností těchto dopravníků musí být odvozeno schéma ovládání. V obou případech lze zajistit automatickou činnost, respektující zootechnický požadavek na rovnoměrnost dávkování.

Literatura

BLAŽEK J., 1972, Řešení dopravy krmiva ve stájích pro velký počet dojníc. Zem. technika 11 : 651-661.

Došlo dne 8. 5. 1974

БЛАЖЕК Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы, Чехословакия). Теория и функциональные расчеты наджелобных транспортеров. Zem. technika 20 (9) : 515-526, 1974.

В крупных коровниках для дойных коров, оснащенных доильными помещениями, корм должен закладываться в кормовые желоба тогда, когда животные находятся за пределами стойла. Для достижения этой цели и для обеспечения достаточного резерва времени необходимо, чтобы время закладки кормов на одно кормление и одну дойную корову не превышало 7,2 с. Анализ кинематически сложных кормовых наджелобных транспортеров ленточного типа показал, что у транспортеров с самопрокидывающейся тележкой производительность закладки кормов (а следовательно, и количество корма, заложенного в кормовые желоба) в разные фазы рабочего цикла различна. У подвижного наджелобного транспортера с независимым движением производительность закладки кормов в желоба также другая, чем производительность подающего транспортера. Взаимоотношение этих производительностей зависит от скорости движения транспортера и от скорости движения его ленты. Основные функциональные свойства анализируемых транспортеров были определены математически. Полученные отношения можно применить при конструкции схемы эксплуатации и управления. У обоих транспортеров можно обеспечить автоматическую деятельность, учитывающую зоотехническое требование равномерности дозирования, которая установит, когда животное должно получить кормовой рацион, отклоняющийся от предусматриваемого количества не более чем на $\pm 10\%$.

наджелобные кормовые транспортеры; ленточные наджелобные кормовые транспортеры; приспособления для раздачи корма крупному рогатому скоту; приспособления для кормления крупного рогатого скота; транспортировка кормов внутри коровника; транспортировка и дозирование кормов в коровниках

BLAŽEK J. (Research Institute of Farm Engineering, Praha - Řepy, Czechoslovakia). Theory and Functional Calculation of Overhead Belt Conveyers. Zem. technika 20 (9) : 515-526, 1974.

In large cowhouses with milking parlours, feed must be placed in mangers during the time when the animals are outside the stalls. In order to make this possible and, in addition, to afford a sufficient reserve of time it is necessary that the time required for placing feed in mangers should not exceed 7.2 sec. per one feeding per one cow. There were analyzed the kinematically rather complex overhead chain feed conveyers; the results of this analysis indicate that in the throwing-off conveyer carriage systems the efficiency of the process of feed placing in mangers (and thereby also the amount of feed placed in mangers) is not the same in different phases of the working cycle. In the movable overhead conveyers with independent movements the efficiency of feed placing in manger is also different from the efficiency of the feeding conveyer. The relation of these two efficiencies depends on the travelling speed of the conveyer and on the velocity of the movement of its belt. The basic functional properties of the analyzed conveyers

were mathematically defined. The relations obtained can be used in the construction of the exploitation and control diagrams. In both conveyers, automatic operation can be introduced with due respect to the animal-breeding requirement for uniform rationing according to which the animal should be given an optimum feed ration tolerating the maximum difference of $\pm 10\%$ from the prescribed feed quality.

overhead feed conveyers; overhead chain feed conveyers; feeding equipments for cattle feeding; feed transport within the cowhouse; feed transport and rationing in cattle houses

BLAŽEK J. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha - Řepy, Tschechoslowakei). *Theorie und Funktionsberechnung von trogbeschickenden Förderketten*. Zem. technika 20 (9) : 515-526, 1974.

In großen mit Melkständen ausgerüsteten Milchviehställen muß das Futter in Futtertröge in der Zeit verteilt werden, wo sich die Tiere außerhalb des Standes befinden. Um es zu erzielen und überdies eine ausreichende Zeitreserve zu gewährleisten, ist es erforderlich, daß die Futterverteilungszeit je eine Fütterung und ein Milchkuh nicht 7,2 sec überschreitet. Durch die Analyse von kinematisch komplizierten trogbeschickenden Förderbändern wurde ermittelt, daß bei den Förderern mit dem Abwurfkarren die Futterverteilungsleistung (und dadurch auch die in den Futtertrog verteilte Futtermenge) in einzelnen Phasen des Arbeitszyklus unterschiedlich ist. Bei dem fahrbaren trogbeschickenden Förderer mit unabhängigen Bewegungen ist die Futterverteilungsleistung im Trog ebenfalls anders als die Leistung des Zubringerförderers. Die Beziehung dieser Leistungswerte ist von der Fahrgeschwindigkeit des Förderers und von dessen Bandvorschubgeschwindigkeit abhängig. Die grundlegenden Funktionseigenschaften der analysierten Förderern wurden mathematisch definiert. Die gewonnenen Beziehungen können für die Konstruktion des Nutzungs- und Betätigungsschemas angewandt werden. Bei beiden Förderanlagen kann eine automatische Tätigkeit unter Berücksichtigung der zootechnischen Forderung der Dosiergleichmäßigkeit gesichert werden, wonach das Tier eine nicht über $\pm 10\%$ von der Sollmenge abweichende Futtergabe erhalten soll.

trogbeschickende Futterförderer; trogbeschickende Futterförderbänder; Fütterungsanlagen für das Rindvieh; Einrichtung für die Rindviehfütterung; Futterbeförderung im Stall; Futterbeförderung und -dosierung in Rindviehställen

Adresa autora:

Ing. Josef Blažek, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

DOPRAVNÍK SYPKÝCH A GRANULOVANÝCH KRMIV S DRÁTĚNOU SPIRÁLOU A JEHO POUŽITÍ PRO DÁVKOVACÍ KRMNÉ ZAŘÍZENÍ PRO PRASATA

Č. Mejkal

Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha - Chodov

MEJKAL Č. *Dopravník sypkých a granulovaných krmiv s drátěnou spirálou a jeho použití pro dávkovací krmné zařízení pro prasata.* Zem. technika 20 (9) : 527-540, 1974.

V krmných linkách pro chov a výkrm prasat se v současné době převážně rozdělují suché průmyslově vyráběné krmné směsi, buď sypké nebo granulované. Tato technologie převládá pro jednoduchost manipulace a proto, že umožňuje úplně automatizovat celou krmnou linku. Pro dopravu krmných směsí ze zásobníků do stájí jsou v ČSSR používány dopravníky s drátěnou spirálou TDU 70 a TDN 70, které mají maximální dopravní délku 15 m. Uspořádání centrálních skladů ve velkokapacitních farmách vyžaduje v mnoha případech větší dopravní vzdálenosti. Prodloužení dopravníku s drátěnou spirálou a jeho využití pro dávkovací krmné zařízení pro prasata bylo ověřeno na modelovém zařízení. Výsledky prokázaly dobrou funkci dopravníku do délky 80 m při výkonnosti $0,176 \text{ kg s}^{-1}$ a rovnoměrnost dávkování ve spojitosti s dávkovacím krmným zařízením. Maximální odchylka od stanovené dávky je 2,36 %. Získané parametry jsou určeny pro využití ve výrobě.

dopravník suchých sypkých a granulovaných krmiv; doprava drátěnou spirálou; rovnoměrnost dávkování krmiv do žlabů; zvlhčování krmiv

Na základě zhodnocení dopravních systémů a zařízení pro sypké nebo granulované směsi včetně dávkovacích jednotek pro krmení prasat byla řešena ve Výzkumném ústavu zemědělských strojů možnost využití trubkového dopravníku TDU s drátěnou spirálou pro větší dopravní vzdálenosti. Cílem výzkumu bylo využití tohoto dopravníku v linkách k dávkovému krmení prasat při dopravní schopnosti do 80 m. Tím se mělo doplnit u nás vyráběné dávkovací krmné zařízení o jednoduchý typ dopravníku, umožňující plnění krmítek a dávkování do žlabů v souvislé anebo přerušované řadě s eventuálním zkrápěním vodou.

Krmení suchou sypkou či granulovanou komplexní krmnou směsí se stalo téměř jedinou technologií používanou ve velkochovech prasat, především ve výkrmu. Strojní linky pracují bez potřeby lidské práce zcela automaticky. Hlavní důraz se klade na dostatečně přesné dávkování, individuální pro jednotlivé věkové skupiny zvířat, na snadnost regulace dávek s přístupem z uliček mezi kotelci a na malou prašnost. Pro používání granulovaných krmiv se vyžaduje co nejmenší odol. Spolehlivost zařízení v provozu a jednoduchá údržba jsou neméně důležité pro hodnocení linky krmení.

METODIKA

Abychom ověřili možnost použití trubkového dopravníku s drátěnou spirálou do délky 80 m, prověřili jsme v laboratorních podmínkách funkční model 10 m dlouhý. Na základě získaných měření byly odvozeny hodnoty pro délku 80 metrů, které byly konfrontovány s později vyrobeným funkčním modelem v požadované délce.

K dávkování do žlabů byl řešen typ dávkovače tvořícího plášť dopravní drátěné spirály. Funkci a spolehlivost provozu jsme ověřovali na funkčním modelu 7 a 10 metrů dlouhém.

Zároveň s mechanickými prvky bylo řešeno elektroovládání a automatizování linky krmení. Linka krmení je určena pro 250 prasat ve výkrmu řadově ustájených; představuje to pro jedno krmení průměrně až 250 kg krmiva. Toto množství má být dopraveno do dávkovačů asi za 30 minut, což odpovídá potřebné době krmení prasat tak, aby bylo možné dávkovače během krmení naplnit dávkou připravenou pro další krmení. Rozsah dávek byl stanoven 0,53 až 1,15 kg na jedno prase, tj. 1,75 až 3,80 kg na 1 m žlabu. Nastavování dávek je individuální pro skupinu 10 až 12 prasat, ručně, obsluhovatelem; přístup k seřizování dávek z uliček ve stáji.

VÝSLEDKY

STANOVENÍ HODNOT PRO DOPRAVU KRMIVA DRÁTĚNOU SPIRÁLOU DO VZDÁLENOSTI 80 METRŮ

Potřebné parametry byly získány ověřením funkčního modelu dopravníku v délce 10 metrů (světlost trubky dopravníku 73,5 mm, vnější průměr spirály 66 mm, průměr drátu 7 mm).

MĚŘENÍ HLUČNOSTI A STANOVENÍ OTÁČEK SPIRÁLY

Otáčky spirály byly stanoveny z mechanických a hlukových měření na 200 ot min⁻¹ kdy kmitání spirály je nepatrné. Při měření hlukosti byly zjištěny hodnoty, uvedené v tab. I.

Hladina hluku v místě měření byla za klidu stroje 56 dB.

I. Měření hodnot hlukosti

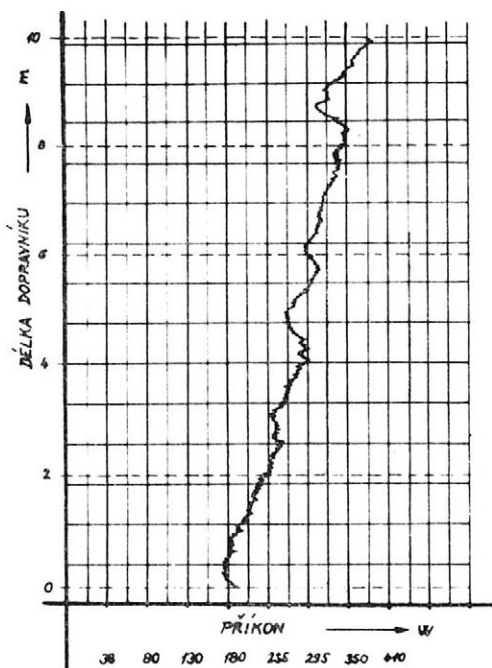
Otáčky za minutu	Hlučnost dB	
	prázdný dopravník	dopravník zaplněný krmivem
100	78	69
200	85	75
300	89	85
400	91	86
500	93	88
600	95	92
700	97	94

II. Elektrické příkony a množství dopravovaného krmiva

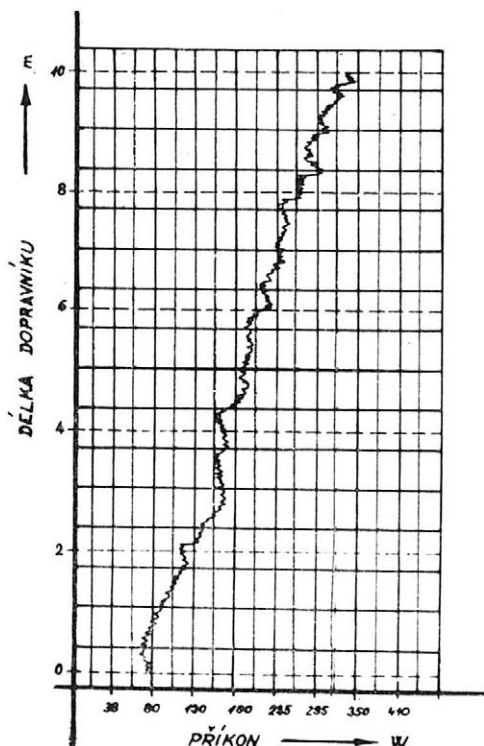
Dopravo- vané množství krmiva kg s ⁻¹	Příkon		
	celkem	chod na- prázdně	pro dopravu
0,300	343		280
0,248	222		159
0,176	148	63	85
0,149	172		109

MĚŘENÍ PŘÍKONŮ

Na funkčním modelu byl registrován příkon elektrického proudu. Bylo zjištěno, že velikost vstupního otvoru pro krmivo, tj. délka spirály v plnicím otvoru, silně ovlivňuje příkon. Spirála o délce 700 mm, procházející zásobníkem, vytvářela značný odpor tím, že pěchovala krmivo ke stěně zásobníku. Byl naměřen kolísavý příkon při zaplňování dopravníku. Ve vzdálenosti zaplnění 10 metrů příkon dosáhl hodnoty až 386 W (obr. 1). Měření probíhalo při 200 ot min⁻¹, dopravované množství krmiva bylo 0,3 kg s⁻¹.



1. Měření příkonu elektrického proudu



2. Příkon elektrického proudu při délce plnicí spirály 200 mm

Totéž dopravované množství při stejných otáčkách se zmenšeným vstupním otvorem s délkou plnicí spirály 200 mm má již menší příkon — 343 W (obr. 2).

Velký význam má dopravované množství krmiva nejen na příkon dopravníku, ale také na jeho funkci. Příkony jsme měřili při dopravě $0,3 \text{ kg s}^{-1}$ krmiva (obr. 2), $0,25 \text{ kg s}^{-1}$ (obr. 3), $0,18 \text{ kg s}^{-1}$ (obr. 4) a $0,15 \text{ kg s}^{-1}$ (obr. 5).

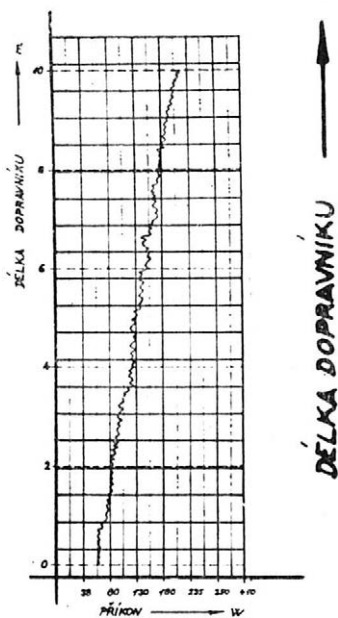
Elektrické příkony a množství dopravovaného krmiva, vyplývající z registračních záznamů při vzdálenosti 10 metrů zaplnění dopravníku, jsou uvedeny v tab. II.

Množství krmiva $10,56 \text{ kg s}^{-1}$ vyžaduje nejmenší příkon pro dopravu. Při větším dopravovaném množství dochází k zahlcování a naopak menší zaplnění dopravníku umožní rozkmitání spirály. Výkonnost dopravníku $0,176 \text{ kg s}^{-1}$ odpovídá provozním podmínkám i pro krmené zařízení v délce 80 metrů — 260 kg krmiva dopraví v době kratší než 30 minut.

REGULACE DOPRAVOVANÉHO MNOŽSTVÍ KRMIVA

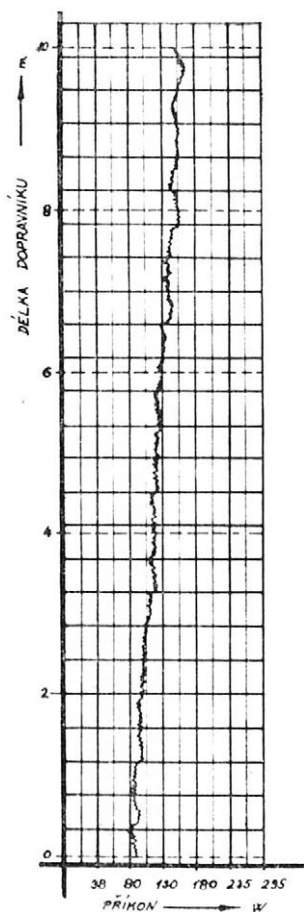
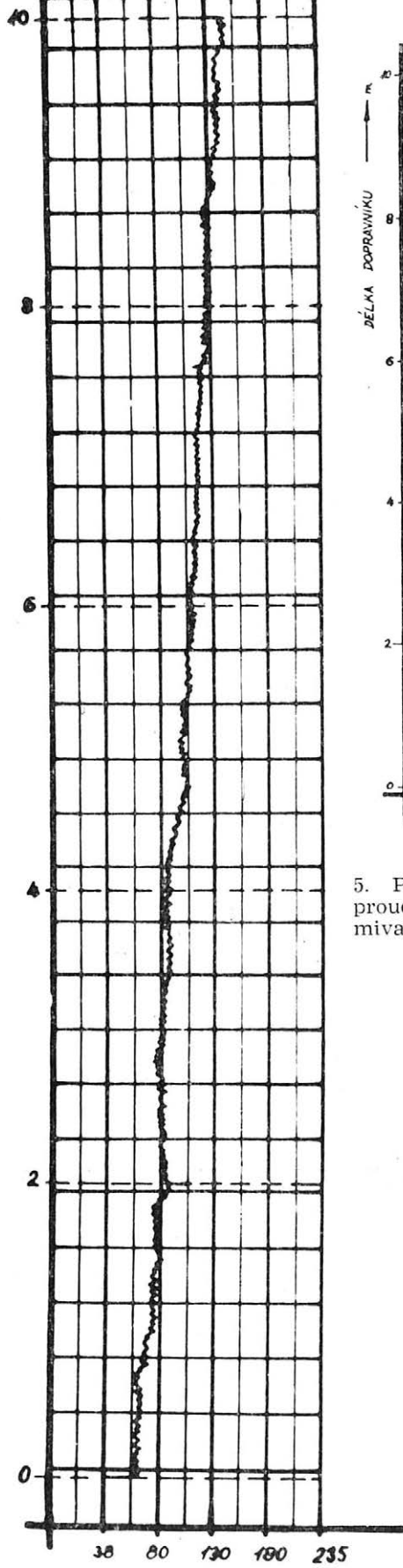
Při zkouškách s různým dopravovaným množstvím se ukázalo jako nespolehlivé zmenšování otvoru násypky, zvláště při malých množstvích. Výkonnost dopravníku byla kolísavá, což bylo způsobeno tím, že se vytvářela klenba z krmiva nad malým vstupním otvorem. Proto při měřeních bylo krmivo do vstupního otvoru dopravníku dávkováno zasunutým trnem s kuzelem (obr. 6 a 7). Zasouváním trnu do vstupního otvoru dopravníku se mění dopravované množství krmiva a výkonost dopravníku je rovnoměrná.

Na obr. 8 je naznačeno zasunutí trnu pro dopravované množství krmiva $0,176 \text{ kg s}^{-1}$. Délka obnažené spirály v násypce by neměla být větší než 200 mm, aby nedocházelo k přechování krmiva na čelní stěně násypky.

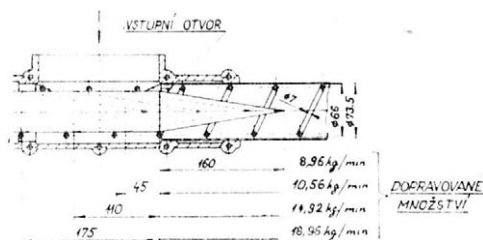
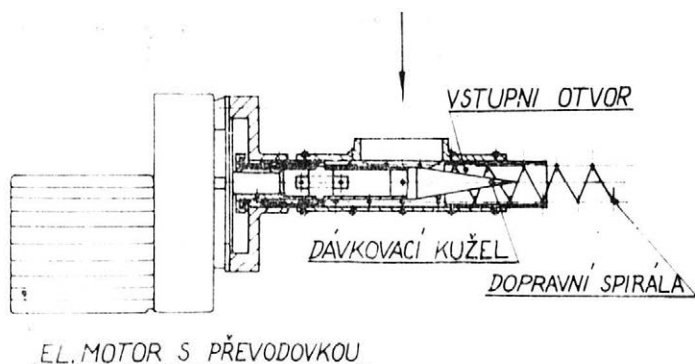


3. Příkon elektrického proudu při dopravě kr-
miva $0,25 \text{ kg s}^{-1}$

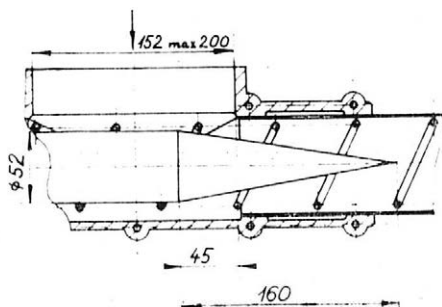
4. Příkon elektrického proudu při dopravě kr-
miva $0,18 \text{ kg s}^{-1}$



5. Příkon elektrického proudu při dopravě kr-
miva $0,15 \text{ kg s}^{-1}$



7. Zasouvání trnu do vstupního otvoru dopravníku



8. Zasunutí trnu do dopravovaného množství krmiva 0,176 kg s⁻¹

MĚŘENÍ ZATÍŽENÍ DRÁTĚNÉ SPIRÁLY

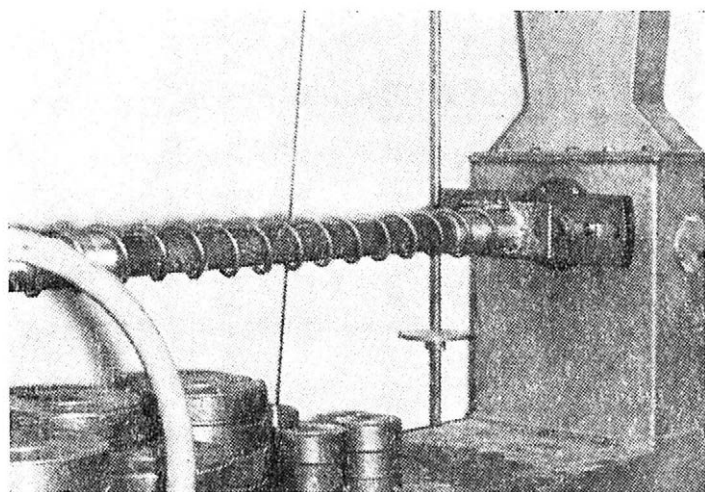
Spirála je zhotovena z patentované ocelové struny bez dalšího tepelného zpracování. Vnější průměr je 66 mm, průměr drátu 7 mm, stoupání závitů 65 mm.

Zatížení jsme měřili v klidu a sledovali jsme trvalou deformaci — zmenšení průměru spirály. Bylo použito 10 závitů na jednom konci ukotvených na zkušební stoličce, druhý konec spirály se zatěžoval na otáčení. Po každém nastaveném zatížení se spirála uvolnila a sledovala se trvalá deformace přetočením závitů ve stupních (obr. 9). Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tab. III.

Při zatížení 5,5 kpm se spirála nevrátí do původního stavu, ale zůstává přetočena. Při zatížení 7 kpm činí trvalé přetočení konce při závitech 35°, což je 3,5° pro jeden závit a zmenšení na průměru spirály asi o 0,6 mm. Nejde tedy o kritickou deformaci.

III. Stupeň deformace při různých úhlech natočení

Úhel natočení stupně	Trvalá deformace stupně	Krouticí moment (Nm)
92	0	
122	0	2,0
147	6	2,5
175	0	3,0
200	0	3,5
224	6	4,0
252	0	4,5
285	8	5,0
312	16	5,5
338	22	6,0
384	35	6,5



9. Sledování trvalé deformace spirály

NÁHONOVÁ JEDNOTKA DOPRAVNÍKU

Příkon pro pohon dopravníku v délce 80 m byl odvozen z měření funkčního modelu, přičemž krouticí moment náhonové jednotky musí být menší než je krouticí moment způsobující trvalou deformaci drátěné spirály, aby se elektromotor náhonové jednotky při přetížení dopravníku zastavil a byl vypnut proudovým jističem.

Elektrický příkon roste lineárně s délkou dopravníku. Potřebný příkon podle registračního záznamu na obr. 4 pro dopravu krmiva $0,176 \text{ kg s}^{-1}$ a délku dopravníku 10 m je 85 W. Pro délku dopravníku 80 m je potřebný příkon 680 W. Příkon naprázdno vzroste z 63 W při délce 80 m na 504 W, celkový příkon bude tedy 1184 W (obr. 10).

Příkon převodovky byl vypočten podle vzorce:

$$N_1 = \frac{Mk_2 \cdot n_2}{1622,2\eta} \quad (\text{kW})$$

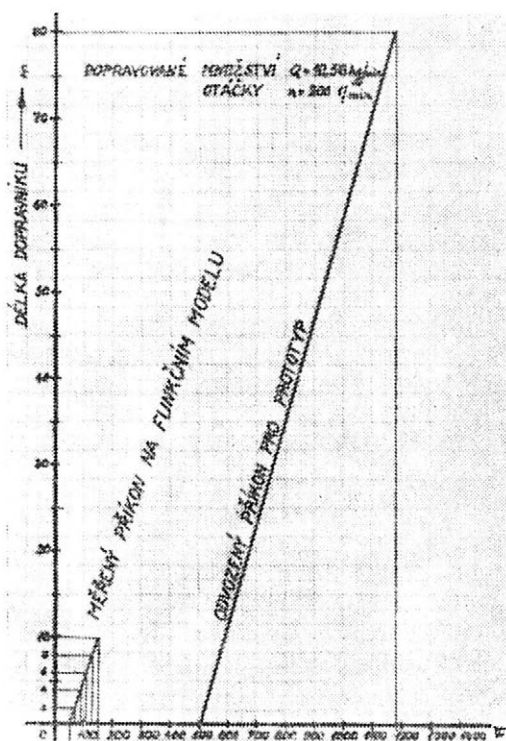
kde: N_1 — výkon převodovky pro klidný chod a pro maximálně osmihodinový provoz

Mk_2 — krouticí moment na pomaloběžném hřídeli (Nm)

n_2 — počet otáček pomaloběžného hřídele (s^{-1})

η — celková účinnost převodovky (2 čelní převody = 0,96)

$$N_1 = \frac{550 \cdot 3,33}{1622,2 \cdot 0,96} \doteq 1,18 \text{ kW}$$



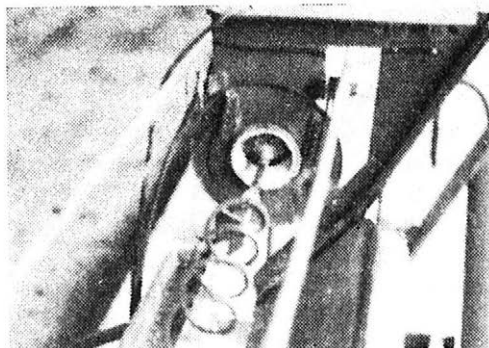
10. Příkon potřebný podle délky dopravníku

Byla použita převodovka s motorem 1,5 kW.

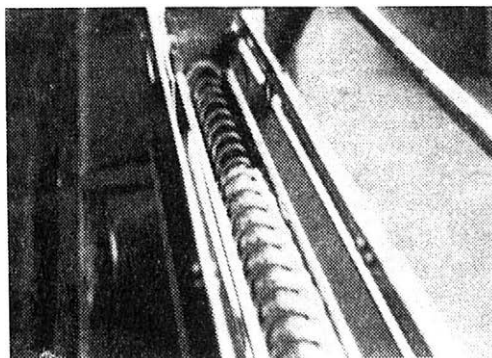
$$Mk_2 = \frac{1,5 \cdot 1622,2 \cdot 0,96}{3,33} = 700 \text{ Nm}$$

Při 700 Nm dojde k trvalé deformaci, která se projeví ve zmenšení průměru spirály o 0,6 mm.

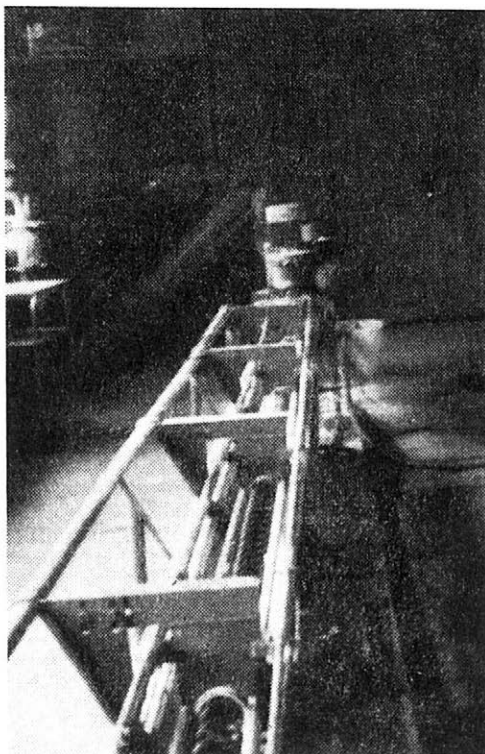
POUŽITÍ DOPRAVNÍKU PRO DÁVKOVACÍ ZAŘÍZENÍ



11. Ložisko spirály s otočnou kladkou s vodítky a se čtyřmi zářezy



12. Část dávkovacího zařízení při zaplňování krmivem



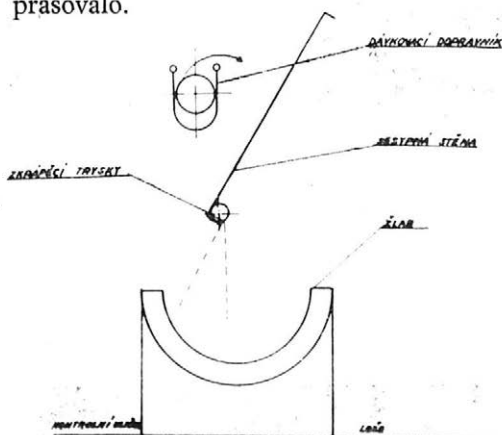
13. Celkový pohled na funkční model dávkovacího krmného zařízení

Navržený dávkovací systém pro suché krmné směsi pro prasata je objemové dávkování. Dávkovače tvoří plášť dopravní spirály. Otočením pláště kolem podélné osy otevřenou částí dolů se vysype krmná dávka do žlabu. Dávky jsou nastavitelné ve čtyřech stupních 0,53 až 1,15 kg ks⁻¹ a jedno krmení, tj. 1,75 kg až 3,80 kg m⁻¹ dávkovače. Dávkovače jsou z plechu a mají tvar „U“. Jednotlivé samostatné díly dávkovačů jsou 1,5 m dlouhé a jsou posuvné na vodičkách se čtyřmi zářezy pro různé dávky krmiva. Vodička jsou součástí kladek otočně uložených na ložiskových opěrách spirály, tvořících nosníky dávkovacího zařízení (obr. 11, 12, 13).

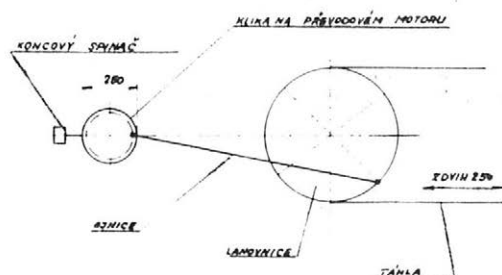
Nastavování dávek je samostatné pro každý díl dávkovače z manipulační uličky mezi kotci. Odpojí-li se příslušné řetízky od překlápěcích táhel, funguje díl dávkovače jako plášť dopravníku a nedávkuje krmivo do žlabu. Je proto vhodné nastavit plášť do horních zářezů vodiček.

VYSYPÁVÁNÍ KRMNÉ DÁVKY DO ŽLABŮ

Překlopením dávkovačů, jak je schematicky znázorněno na obr. 14, se nasype krmivo otevřenou částí dolů na sesypnou stěnu, po které se sesune a spadne do žlabu. Stěna tvoří současně přední frontu hrazení kotců a zabráňuje tomu, aby se krmivo nadměrně rozprašovalo.



14. Schéma dávkovacího zařízení — uspořádání nad žlabem



15. Náhon pro překlápění dávkovačů

Náhon pro překlápění dávkovačů je schematicky znázorněn na obr. 15. Táhlá překlápění jsou na koncích opatřena ohebnými částmi, např. lany, obepínajícími lanovnicí, k táhlům jsou připojeny řetízky vedené přes kladky dávkovačů. Vodorovný pohyb táhel a řetízku v amplitudě zdvihu táhel je převeden malými kladkami na pohyb svislý. Řetízky obepínající kladky dávkovačů při zdvihu táhla otočí kladkou s dávkovačem cca o 180°. Druhý konec řetízku je připojen k druhému táhlu. Potřebná síla k překlápění je po přepočtu měření na funkčním modelu pro délku větve 80 m 440 N.

Podle výpočtu
$$N_1 = \frac{P_2 Rv_2 \cdot n_2}{97\,343 \cdot \eta} \text{ (kW)}$$

kde: N_1 — výkon převodovky pro klidný chod a maximálně osmihodinový provoz

P_2 — síla potřebná k překlápění dávkovačů (N)

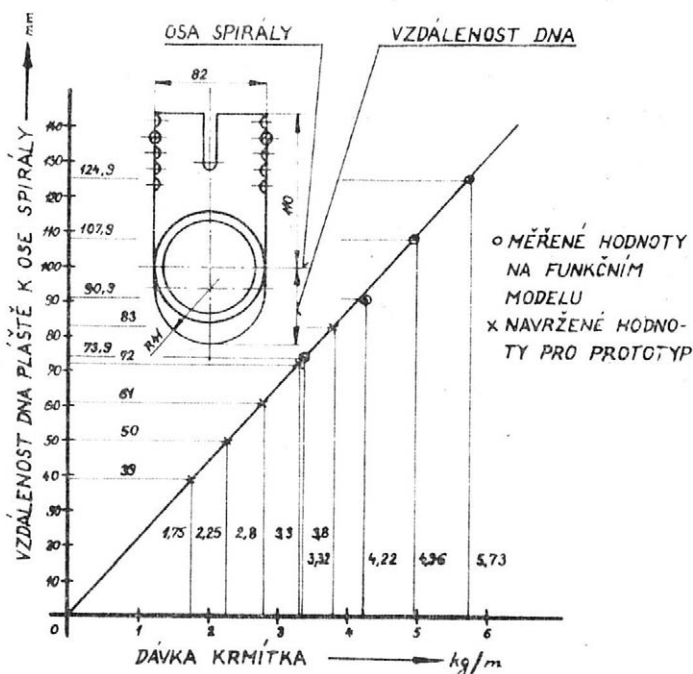
Rv_2 — rameno na pomaluběžném hřídeli (cm)

n_2 — počet otáček pomaluběžného hřídele (s⁻¹)

η — účinnost převodovky (3 čelní převody 0,91)

$$N_1 = \frac{440 \cdot 12,5 \cdot 0,076}{1622,2 \cdot 0,91} = 0,286 \text{ kW}$$

Dávkování krmiva je objemové. Vzdalováním dna dávkovače od dopravní spirály se dávka zvětšuje (obr. 16). Pro měření rovnoměrnosti dávkování byla zvolena hodnota dávek ve čtyřech stupních: 1,00; 1,28; 1,50; 1,73 kg pro jedno prase a jedno krmení. Umístěním vodítek se zářezy anebo úpravou rozteče a počtu zářezů je možné posunout dávkování do jiné oblasti, popřípadě změnit rozsah i stupně dávek.



16. Závislost vzdálenosti dna dávkovacího pláště k ose spirály a dávce krmiva na 1 m dávkovače

Při měření dávkování jsme sledovali především rovnoměrnost dávek (tab. IV) a zjišťovali jsme procentuální odchylky od průměrné dávky. Maximální odchylka je 2,36 %.

IV. Měření rovnoměrnosti dávkování

Dopravované množství krmiva	Seřízení dávkovače	Jednotlivá měření kg m ⁻¹ dávkovače			Průměrná dávka
0,176 kg s ⁻¹	1. zářez	3,49	3,51	3,48	3,48
		3,42	3,52	3,47	
	2. zářez	4,25	4,29	4,32	4,22
		4,15	4,18	4,18	
	3. zářez	5,03	5,03	5,01	4,96
		4,93	4,92	4,90	
	4. zářez	5,80	5,78	5,84	5,73
		5,71	5,65	5,62	

Prašnost byla měřena v laboratorním prostředí přístrojem VZP-1 a bylo použito metody váhového stanovení koncentrace.

Při zaplňování dávkovacího krmítka byly naměřena hodnoty prašnosti:

1. měření $1,6 \text{ mg m}^{-3}$ vzduchu
2. měření $1,2 \text{ mg m}^{-3}$ vzduchu
3. měření $1,7 \text{ mg m}^{-3}$ vzduchu

Při vysypávání krmiva do žlabů byly naměřeny hodnoty prašnosti:

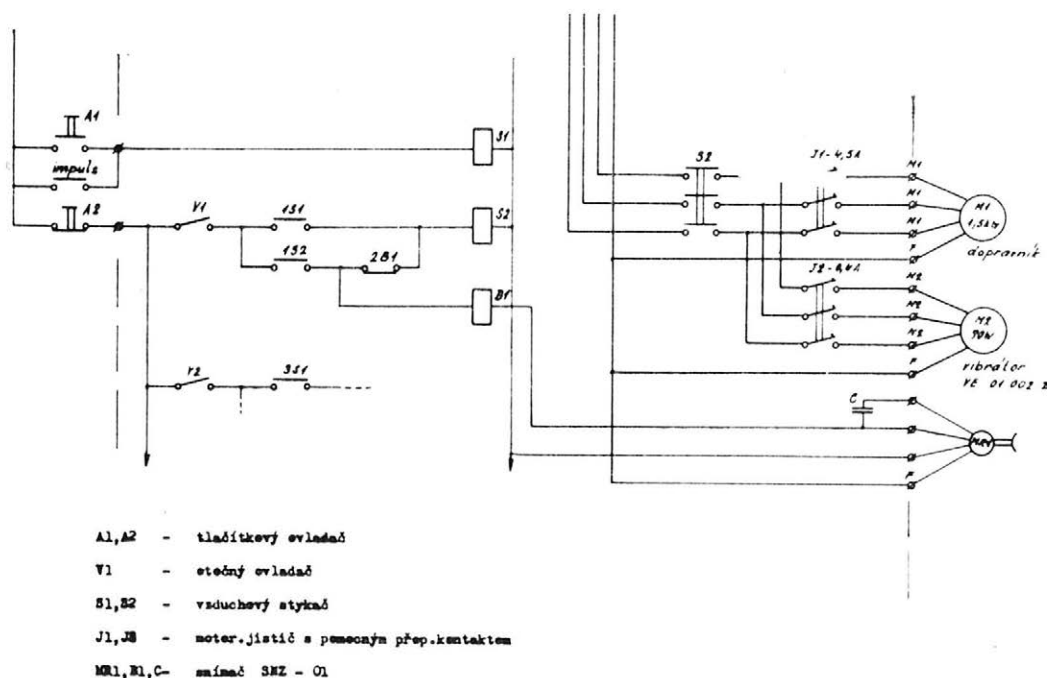
1. měření $0,2 \text{ mg m}^{-3}$ vzduchu
2. měření $0,3 \text{ mg m}^{-3}$ vzduchu
3. měření $0,2 \text{ mg m}^{-3}$ vzduchu

Snímač byl při měření umístěn ve výši 150 cm a ve vzdálenosti 50 cm od koryta, tj. ve vzdálenosti, kde se může pohybovat obsluhující osoba (podle hygienických předpisů je v místech, kde prach neobsahuje více než 50 % volného SiO_2 , povolena maximální prašnost 10 mg m^{-3} vzduchu).

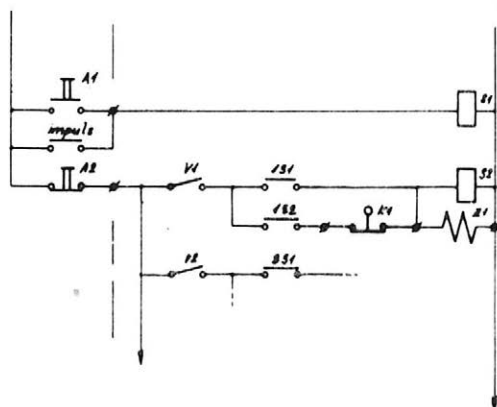
Prašnost ve stáji velmi ovlivňuje intenzita a způsob větrání. Výhodné je větrání s odsáváním od podlahy.

ELEKTROOVLÁDÁNÍ A AUTOMATIZACE

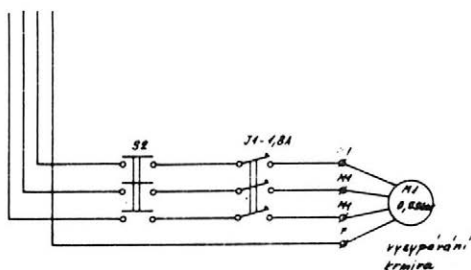
Linka krmení je konstruována pro ruční ovládání tlačítky s možností připojit ji na programové řízení. Schéma zapojení je naznačeno na obr. 17 a 18.



17. Schéma zapojení elektroovládání



- A1, A2 - tlačítkové ovladače
 V1 - otevírací ovladač
 S1, S2 - vzdušný stykací
 J1 - motor, jistič s pomocnými přep. kontakty
 R1 - magnetický vypínač
 R2 - elektromagnetický ventil



18. Schéma zapojení elektroovládání

Dopravník je napojen přímo na zásobník krmiva. Aby byl vstup krmiva do dopravníku rovnoměrný, je na zásobníku umístěn vibrátor, který ruší případné klenby z krmiva.

Tlačítka se spouští samostatně jednotlivé úkony — plnění dávkovačů, překlopení (krmení). Zaplní-li se celá větev krmivem, zastaví se chod dopravníku bezkontaktním koncovým spínačem; právě tak úkon krmení, spuštěný tlačítkem, se automaticky zastaví, když se dávkovače překloupí a vrátí do výchozí polohy, také bezkontaktním koncovým spínačem.

ZVLHČOVÁNÍ KRMIVA VE ŽLABU

Zvlhčováním krmiva ve žlabu se sledují dva základní cíle. Buď se vyžaduje snížení prašnosti při dávkování suchých krmiv, nebo je snaha omezit napájení z napáječek během krmení (popřípadě při větší dávce vody napájení napáječkou zcela vypustit z technické linky krmení). V prvním případě, kdy jde o snížení prašnosti, je účelné vytvořit clonu kolem prašného místa jemně rozstříknutou vodou. Toho lze dosáhnout rozvodem s tryskami a tlakovou vodou (naznačeno na obr. 14). Spotřeba vody je poměrně malá, ale i tak je nutné použít velkých průměrů potrubí pro rozvod vody, aby nedocházelo vzhledem k délce rozvodu k velkým tlakovým ztrátám.

Chceme-li u prasat omezit používání napáječek, popřípadě je zcela vyloučit, vlhčíme krmivo buď tak, že naplníme žlab dávkou vody před dávkováním krmiva, anebo se voda do žlabu napouští v čase, kdy se sype do žlabu krmivo. Do jednotlivých dílů žlabů, nejlépe tak dlouhých, že délka dílu odpovídá délce kotce, se voda přivádí odbočkou z podélného rozvodu. V odbočce je vřazen regulační ventil nebo kohout, kterým lze nastavit potřebný průtok vody, anebo průtok zcela uzavřít (v případě, když v některém z kotců nejsou prasata). Průtok vody do rozvodného potrubí je opatřen kohoutem nebo ventilem ovládaným elektricky (solenoid) nebo mechanicky (ovládání je např. odvozeno od pohybu táhel pro překlápění dávkovačů krmítka). Doba, po kterou je průtok vody otevřen, je řízena časovým spínačem.

Bylo ověřováno také rázové přidání celého množství vody v okamžiku vysypávání krmiva do žlabu. Vedle dávkovačů krmiva, tj. podél dopravníku, byly otočně připevněny žlábkové shodných délek s délkou dílů dávkovacích plášťů. Několik těchto žlábků je propojeno hadičkou a hadička tvoří i přípoj k rozvodu vody. Celá soustava — žlábkové a rozvod vody — fungují jako spojitá nádoby a přívod vody je regulován plovákovou nádobou. Krátkodobě se žlábkové s vodou vyprázdňují tím, že se otočí kolem podélné osy pomocí řetízku připojeného k táhlu překlápění dávkovačů krmiv. Délka řetízku je snadno stavitelná zavěšením, čímž je možné seřizovat dávku vody, neboť úhel otočení žlábků je závislý na délce řetízku. Při odpojení řetízku od táhla se žlábkové neotáčí a voda se v tom úseku nevylije.

Doprava suchých krmiv drátěnou spirálou na větší vzdálenosti než jsou vzdálenosti stanovené u vyráběných dopravníků typu TDU je možná za předpokladu rovnoměrného přísunu krmiva do vstupního otvoru dopravníku a při dodržení příslušné výkonnosti. Zaplnění dopravníku krmivem musí být menší než je největší průchodnost. Pevnost spirály a výkonnost dopravníku jsou hlavními faktory pro maximální dopravní délku.

Spirála přenáší rovnoměrně krmivo v plášti dopravníku a toho je využito pro dávkovací krmné zařízení pro prasata, kde dávkovače jsou současně pláštěm dopravníku.

Zvlhčování krmiva ve žlabu ukázalo dobré výsledky. Tento problém by zasluhoval podrobnější řešení z hledisek současných způsobů napájení prasat a přivádění odpadové vody z napáječek do výkalů, spotřeby krmiva na jednotku přírůstku prasat, i z hledisek veterinárních.

DISKUSE

Ověření trubkového dopravníku s drátěnou spirálou pro větší délky než 15 m ukázalo, že je možné tento princip dopravy uplatnit při použití stejného materiálu spirály až do délky 80 m. Předpokladem je jen částečné zaplnění profilu pláště dopravníku krmivem. Důsledkem toho je snížení výkonu dopravy, který musí být omezen ve vstupním otvoru. Důležitým faktorem je však rovnoměrnost plnění krmiva ve vstupním otvoru a zamezení tzv. tunelování, k čemuž se velice osvědčilo mírné vibrování rotačním vibrátorem umístěným na zúžené části zásobníku.

Zjištění, že spirála poměrně přesně přenáší po celé délce pláště dopravníku dávkované množství krmiva vstupním otvorem, vedlo ke konstrukci dávkovacího zařízení pro krmení a plášť dopravní spirály mohl být využit současně jako dávkovač.

Doprava a dávkování suchých krmiv představuje jednoduchý způsob krmení z hlediska strojního vybavení a nenáročnosti obsluhy. Proto je obecně uplatňován, především ve velkochovech. Jeho nevýhodou je však zvýšená prašnost, která poškozují zdraví obsluhovateli a nepřispívá ani zvířatům. To jsou důvody, které vedou ke snaze zvlhčovat suchá krmiva.

Vlhčení krmiv má však velký význam hlavně proto, že se zmenšuje potřeba zvířat pít, a tím klesá i používání napáječek. Všechny známé typy napáječek totiž zvyšují množství odpadové vody, která odtéká do kanálů a jímek pro výkaly. Tím se celkové množství kalů zbytečně zvyšuje až trojnásobně, což činí značné potíže při manipulaci s výkaly a při jejich zpracování, a tak výhody spojené s technologií suchého krmení v celkovém hodnocení provozu nemohou vyvážit obtíže vzniklé nežádoucím ředěním výkalů při nadměrném používání napáječek.

Technologie suchého a vlhčeného krmení a způsob napájení ve vazbě na celkový provoz a především na využití krmiv zvířaty a na linku výkalů by však zasluhovaly podrobnou rozvahu a porovnávací zkoušky.

ZÁVĚR

Laboratorní ověření dopravníku suchých krmiv s drátěnou šroubovicí a ověření dávkovacího krmného zařízení s možností zvlhčování prokázaly účelnost použití drátěné spirály k těmto účelům.

Zvlhčováním suchých krmiv ve žlabech bylo dosaženo menšího ředění výkalů technologickou vodou z napájecích systémů, což přináší četné výhody pro linky manipulace a zpracování výkalů a dále pro aplikaci do půdy.

- JELÍNEK T. 1972, Vyhodnocení odkluzu výkalů. Výzkumná zpráva, VÚZS Praha - Chodov.
- MEJKAL Č., CABLK P., ŠUJANOVÁ H. 1970, Dávkovací krmítko pro prasata. Výzkumná zpráva VÚZS Praha - Chodov.
- , Firemní literatura: Agra Přelouč, Bio Sedlčany, Eichholz, Big Dutchman.
- , Zařízení pro provzdušňování odpadních vod. Patentová řešerše R 563, archiv VÚZS Praha - Chodov.
- , Hygiena při chovu prasat. Patentová řešerše R 499, archiv VÚZS Praha - Chodov.
- , Snekový dopravník. Patentová řešerše R 498, archiv VÚZS Praha - Chodov.

Došlo dne 10. 6. 1974

МЕЙКАЛ Ч. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственных машин, Прага-Ходов, Чехословакия). Транспортёр для сыпучих и гранулированных кормов с проволоочной спиралью и его применение для дозирования в кормушках для свиней. *Zem. technika* 20 (9) : 527-540, 1974.

В кормовые линии, предназначенные для выращивания и откорма свиней, в настоящее время чаще загружают сухие промышленные комбикорма в сыпучем, или гранулированном состоянии. Эта технология преобладает благодаря простой манипуляции и тому, что позволяет полностью автоматизировать всю кормовую линию. Для транспортировки комбикормов из бункеров в свинарники в ЧССР применяются транспортеры с проволоочной спиралью ТДУ 70 и ТДН 70 максимальная длина транспортировки которых 15 м. Однако, размещение центральных складов на крупных фермах во многих случаях требует большее транспортировочное расстояние. Поэтому на модельной установке испытывался способ удлинения транспортера с проволоочной спиралью для его использования в кормовых линиях для свиней. Результаты доказали хорошую работу транспортера длиной 80 м при производительности 0,176 кг/с и равномерность дозирования при применении с дозатором кормов. Максимальное отклонение от установленной дозы составляло 2,36 %. Полученные параметры предназначены для использования в производстве.

транспортер для сухих сыпучих и гранулированных кормов; транспортирование при помощи проволоочной спирали; равномерность дозирования кормов в желоба; увлажнение кормов

MEJKAL Č. (Research Institute of Agricultural Machines, Praha - Chodov, Czechoslovakia). *Flexible Conveyor for Ground and Pelletized Feeds and its Use for Pig Fodder Rationing Device*. *Zem. technika* 20 (9) : 527-540, 1974.

In feeding lines for pig-keeping and fattening prevailingly dry, industrial, ground or pelletized feed compounds are distributed. This technique is preferred due to its simple handling and because it allows complete automation of the whole feeding line. For transportation of the feed compounds from the bunkers into the sties flexible conveyors TDU 70 and TDN 70 with maximum transportation length 15 m are employed in Czechoslovakia. In many cases the arrangement of the central stores at large-capacity farms requires greater transportation distances. Lengthening of the flexible conveyor and its utilization for pig fodder rationing device was assessed on a model equipment. The results demonstrated satisfactory operation of the conveyor up to 80m at 0.176 kg s⁻¹ performance capacity, as well as uniformity of fodder rationing in connection with the fodder rationing device. The maximum deviation from the dose fixed is 2.36 %. The parameters obtained are designated for production utilization.

conveyor of dry ground and pelletized feeds; transportation through a flexible wire coil; uniform fodder rationing into fodder troughs; fodder moistening

MEJKAL Č. (Forschungsinstitut für landwirtschaftliche Maschinen, Praha - Chodov, Tschechoslowakei). *Ein flexibler Förderer für gemahlene Futtermittel und Futterbriketts und seine Verwendung für die Schweinefuttermittelverteilungsvorrichtung*. *Zem. technika* 20 (9) : 527-540, 1974.

In den Fütterungsstraßen für Schweinehaltung und -mast werden gegenwärtig überwiegend trockene, industriell erzeugte Futtermischungen, entweder gemahlene oder in der Form von Futterbriketten, benutzt. Diese Technologie ist deswegen bevorzugt, da ihre Handhabung einfach ist und eine vollkommene Automatisierung der ganzen Fütterungsstraße ermöglicht. Für die Beförderung der Futtermischungen von den Bunkern zu den Ställen werden in der ČSSR flexible Förderer TDU 70 und TDN 70 mit der maximalen Beförderungslänge von 15m benutzt. In vielen Fällen erfordert die Anordnung der Zentrallager in den Großkapazitätsfarmen eine größere Beförderungsentfernung. Die Verlängerung des flexiblen Förderers und sein Einsatz in die Schweinefuttermittelverteilungsanlage wurde auf einer Modell-Vorrichtung nachgeprüft. Die Ergebnisse haben eine gute Wirkungsweise des Förderers bis zu 80m Länge bei einer Leistungskapazität von $0,174 \text{ kg s}^{-1}$, sowie eine gleichmäßige Futtermittelverteilung in Zusammenhang mit der Futtermittelverteilungsanlage nachgewiesen. Die Maximalabweichung von der festgelegten Futterration beträgt $2,36\%$. Die ermittelten Parameter sind für die Produktionsausnutzung bestimmt.

flexibler Förderer für trockene gemahlene Futtermittel und Futterbriketten; Beförderung durch eine flexible Drahtspirale; Gleichmäßigkeit der Futtermittelverteilung in die Futtertröge; Futteranfeuchtung

Adresa autora:

Čestmír Mejkal, Výzkumný ústav zemědělských strojů, 149 43 Praha-Chodov

VHODNOST TYPU DOJÍŘEN A JEJICH ZHODNOCENÍ Z HLEDISKA DOJENÍ VĚTŠÍCH POČTŮ DOJNIC

K. Kolář

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy

KOLÁŘ K. *Vhodnost typu dojíren a jejich zhodnocení z hlediska dojení větších počtů dojníc.* Zem. technika 20 (9) : 541-558, 1974.

V současné době lze považovat za vhodné pro dojení větších počtů dojníc dojírny s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe a dojírny s pohyblivými se stánými. Z rozboru dojení v dojírnách i při jiných způsobech dojení vyplývá, že výkonnost dojiče určuje potřeba lidské práce při vlastním dojení, která závisí na postupu dojení (tj. na souhrnu nezbytných pracovních úkonů z hlediska obsluhy strojů i z hlediska veterinárních a hygienických požadavků), vlastnostech dojených dojníc, technické úrovni dojícího i ostatního zařízení a intenzitě práce dojiče. Celkovou potřebu lidské práce při dojení na dojnici za den výrazně ovlivňuje při dojení v dojírnách počet dojených dojníc, který zase je omezen možnou délkou doby jednoho dojení vzhledem k celkové organizaci práce ve stáji nebo na farmě. Pro nejvýhodnější využití dojírny musí být dodrženy vztahy mezi počtem dojících stání, popřípadě počtem dojících souprav, které obsluhuje jeden dojič, průměrnou dobou dojení dojnice strojem, ztrátovým časem dojící soupravy a průměrnou potřebou lidské práce při vlastním dojení na dojnici za jedno dojení. Podle porovnání možností další mechanizace, popřípadě automatizace a programového řízení některých úseků dojení lze hodnotit dojírny s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe i dojírny s pohyblivými se dojícími stánými přibližně stejně s tím, že u jednotlivých pracovních úkonů bude podle typu dojírny řešení různě technicky obtížné a více nebo méně nákladné. Z provozního hlediska i stavebního uspořádání mají určité přednosti dojírny s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe. Za naprosto stejných podmínek (postup dojení, technická úroveň vybavení atd.) by pak měla být v dojírně s pohyblivými se dojícími stánými výkonnost dojiče v průměru o 10 % až 15 % větší než v dojírně s průchodnými stánými šikmo vedle sebe. Za výhodu dojíren s pohyblivými se stánými lze považovat, že pohyb dojících stání nutí dojiče k určité intenzitě práce. Naopak zase správná obsluha těchto dojíren bude vyžadovat velmi zručné dojiče se smyslem pro přesné dodržení nezbytného pracovního postupu a s vysokou intenzitou práce.

dojírny s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe; dojírny s pohyblivými se dojícími stánými; potřeba lidské práce při dojení v dojírnách; vztahy mezi jednotlivými činiteli ovlivňujícími dojení v dojírnách; možnosti zvyšování technické úrovně vybavení dojíren

Při velkých soustředěních dojníc na farmách v souvislosti s rozšiřující se specializací zemědělské výroby přichází v úvahu téměř výlučně použití dojíren. Ve srovnání s dojením na stání ve stáji mají dojírny obecně řadu předností, z nichž jako hlavní lze uvést:

- Umožňují dosáhnout menší potřeby lidské práce na dojení.
- Dávají předpoklady k mechanizaci dalších pracovních úkonů a k automatizaci i programovému řízení některých úseků postupu dojení.
- Poskytují dojičům nesrovnatelně vhodnější pracovní prostředí a méně namáhavou práci.
- Umožňují snadněji dodržet předepsané hygienické požadavky a mají proto všechny předpoklady k získávání kvalitního mléka.

Z různých dosud známých typů dojíren lze pokládat za nejvýhodnější pro dojení větších počtů dojnic dojírny s průchodnými dojicími stánými šikmo vedle sebe a dojírny s pohyblivými se dojicími stánými. Názory na využití jednotlivých typů dojíren i na dosahovanou výkonnost dojičů jsou rozdílné. Z hlediska využití a provozu mají tyto typy dojíren některé vlastnosti společné, v jiných se však naopak odlišují. Je proto třeba při volbě vhodného typu jednotlivé vlastnosti dojíren uvážit a vybrat typ, velikost a uspořádání dojírny nejlépe odpovídající daným podmínkám zemědělského podniku.

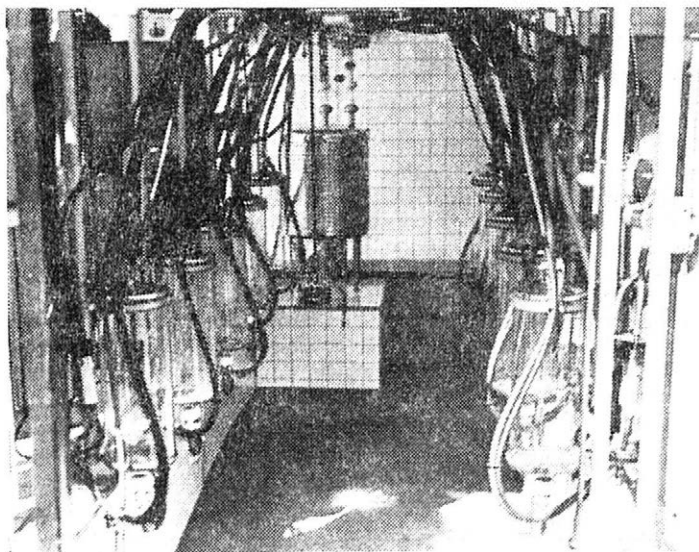
MATERIÁL A METODY

SOUČASNÝ VÝVOJ V ZAHRANIČÍ

Rozborům použití a správného využití dojíren je v zahraničí věnována velká pozornost již řadu let (např. Lindsey 1960, Hesselbach 1963, Pen 1971, Hop 1971, Bánházi 1973, Coolman 1973, Dyke 1973, Hop a kol. 1973, Piccarolo, Sangiorgi 1973, Wanson 1973 aj.).

Celkový vývoj a poznatky v technologii dojení během poslední doby ukazují, že potřebu lidské práce při dojení lze snížit jak opatřeními organizačními, tak technickými. Zdá se však, že již žádné nové uspořádání dojírny nemůže přinést bez technického zdokonalení dojicích zařízení a vybavení dojíren podstatné snížení potřeby lidské práce.

Zatím zůstávají z typů dojíren nejrozšířenější dojírny s průchodnými dojicími stánými šikmo vedle sebe. Vybavení dojíren je však dokonalejší a je doplňováno novými zařízeními a automatizačními prvky, takže výkonnost dojičů se udává 60 i více dojnic h^{-1} (obr. 1).



1. Dojírny s 2×5 průchodnými dojicími stánými šikmo vedle sebe DZD — 5 (foto ing. Sommer)

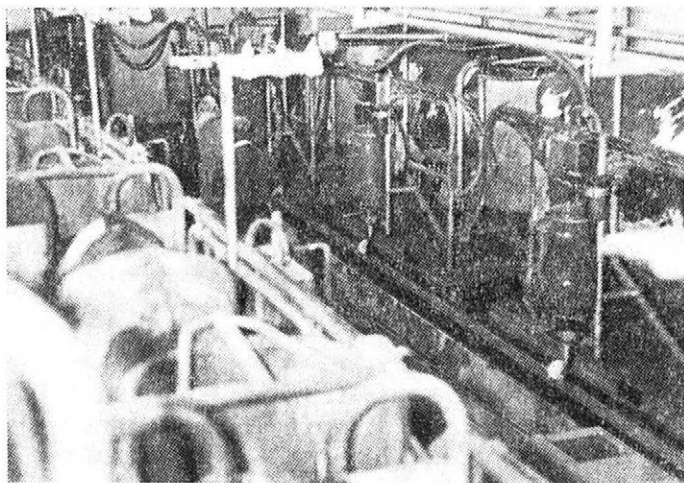
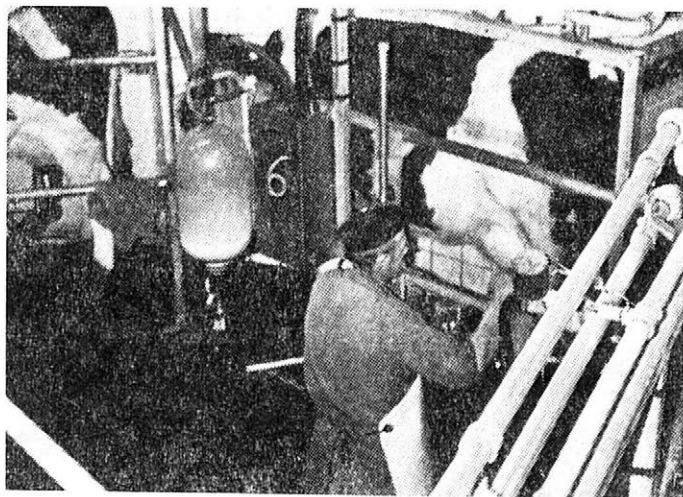
Znovu se pak v posledních letech začínají zavádět dojírny s dojicími stánými do kruhu na otočné plošině a s prostorem pro dojiče uprostřed. Dnes již kruhové dojírny s různými počty dojicích stánů uspořádaných buď za sebou nebo šikmo vedle sebe vyrábějí téměř všechny známé zahraniční firmy (obr. 2). Technické vybavení kruhových dojíren je různé, odlišné jsou i uváděné výkonnosti dojičů (podle firemní literatury 42 až 86 dojnic h^{-1}).

K podstatnému rozšíření nedošlo u druhého typu dojíren s dojicími stánými do kruhu (dojicí stánky jsou na otočné plošině uspořádány radiálně a prostor pro dojiče je na obvodu plošiny).

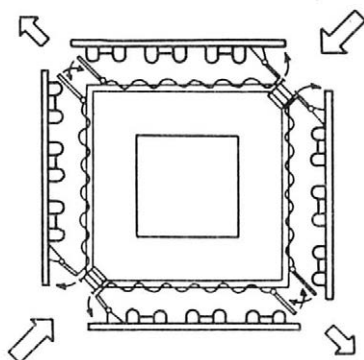
Další typ dojírny s pohyblivými se dojicími stánými, který se objevil před několika lety, je Unilaktor firmy Alfa-Laval (obr. 3). Rovněž tento typ dojírny, u níž je udávána firemní literaturou výkonnost dojiče 100 až 120 dojnic h^{-1} , není zatím významně rozšířen.

Za nový typ dojírny, dosud ještě málo známý, lze považovat dojírny s průchodnými dojicími stánými po stranách čtverce, která byla vyvinuta na Michiganské universitě v USA (Bickert

2. Dojírna se šesti dojícími stánými na otočné plošině MELOTTE (foto ing. Sommer)



3. Dojírna Unilaktor ALFA LAVAL (foto ing. Sommer)



4. Schéma dojírny s průchodnými dojícími stánými po stranách čtverce

I. Postupy při dojení a potřeba lidské práce na jednotlivé pracovní úkony v dojárnách uváděné některými zahraničními odborníky

Pracovní úkon	Dojírny s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe			Dojírny s pohyblivými se dojícími stánými			
	LINDSEY (USA)	HOP (Holandsko)		HOP (Holandsko)		DYKE (Anglie)	COOLMAN (Holandsko)
	min						
Vpouštění dojnic	0,08 – 0,12	0,20 ¹⁾	0,20 ¹⁾	0,20	—	—	0,02
Dávkování jadrných krmiv	—	—	—	—	—	0,05	—
Příprava dojnice k dojení	0,21 – 0,38	0,25	0,25	0,25	0,25	0,23 – 0,35	0,15
Nasazování dojící soupravy	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	0,12	0,20
Dodojování strojem	—	—	—	—	—	—	—
Sejmutí dojící soupravy	0,19 – 0,34	0,10	— ²⁾	0,10	— ²⁾	0,05	— ²⁾
Kontrola vydojení	—	0,10	—	0,10	0,05	—	—
Vypouštění dojnic	0,07 – 0,12	—	—	—	—	—	0,04
Přechody	—	0,10	0,05	0,10	—	0,13 ³⁾	—
Potřeba lidské práce na úkony při dojení	0,70 – 1,11	0,95	0,70	0,95	0,50	0,59 – 0,71	0,41
Ztrátový a oddechový čas včetně potřeby času na nahodilé práce	0,07 – 0,11	0,10	0,10	0,15	0,15	0,09 – 0,11	0,25
Potřeba lidské práce při dojení na dojnici a jedno dojení	0,77 – 1,22	1,05	0,80	1,10	0,65	0,68 – 0,82	0,66
Výkon dojiče (dojnic h ⁻¹)	49 – 78	57	75	54	92	73 – 88	91

Poznámka: ¹⁾ včetně vypouštění; ²⁾ automatické sejímání dojící soupravy; ³⁾ včetně desinfekce struků

a kol. 1972). Dojírna má 4×6 dojících stání uspořádaných šikmo vedle sebe s prostorem pro dojiče uprostřed. Všechny práce jsou mechanizovány, dojič jen osušuje dojnicím vemena po umytí a nasazuje dojící soupravy. Dojírnu obsluhuje jeden dojič, který má dosahovat výkonnosti 120 dojnic h^{-1} (zatím byla tato dojírna ověřena v pokusu se 48 dojnicemi) — (obr. 4).

U dojících zařízení směřuje vývoj hlavně ke zdokonalování jejich činnosti; sledují se také možnosti další mechanizace, popřípadě částečné až úplné automatizace některých pracovních úkonů, zvláště v dojárnách. Rada mechanizačních prostředků a automatizačních prvků je již ověřena a některé jsou používány.

V západních státech s vyspělým mlékařstvím se většinou při dojení používají pracovní postupy, v nichž jsou ve srovnání s postupy požadovanými v ČSSR buď některé pracovní úkony vynechány nebo jsou vykonávány podstatně kratší dobu (tab. I). To je umožněno hlavně vysokou selekcí dojnic z hlediska vhodných vlastností pro strojní dojení.

VÝSLEDKY

CINITELE OVLIVŇUJÍCÍ POTŘEBU LIDSKÉ PRÁCE V DOJÁRNÁCH

Potřeba lidské práce při dojení závisí nejen na typu dojírny a na použitém dojícím zařízení i ostatním strojním vybavení dojírny (na činnosti dojícího zařízení, stupni mechanizace, popř. automatizace jednotlivých pracovních úkonů apod.), ale je také významně ovlivněna postupem dojení (tj. požadovanými pracovními úkony, které jsou nezbytné z hlediska obsluhy strojů a z hlediska veterinárních a hygienických požadavků) a vlastnostmi dojených dojnic (plemeno, dojitelnost ap.). Dále má na celkovou potřebu lidské práce při dojení v dojárnách vliv i celkový počet dojených dojnic, který je dán možnou délkou doby jednoho dojení z hlediska organizace práce ve stáji, popř. na farmě.

Stanovení vhodné organizace práce a dosažitelné výkonnosti dojiče při dojení v dojárnách i při jiných způsobech dojení (potrubním dojícím zařízením na stání ve stáji atd.) musí vždy vycházet z postupu dojení, který je nutné používat a z průměrné potřeby lidské práce na jednotlivé pracovní úkony, které vyplývají jednak z požadovaného postupu dojení, jednak z použitého způsobu dojení (typu dojírny, technického vybavení apod.).

U daného postupu dojení je potom nutné uvažovat, u kterých pracovních úkonů by bylo možné snížit potřebu lidské práce, a to nejen jejich mechanizací nebo automatizací, ale také další selekcí dojnic, popř. jinými opatřeními.

Základní postup dojení v dojárnách, požadovaný v současné době, zahrnuje tyto pracovní úkony: vpouštění dojnice, dávkování jadrného krmiva, přípravu dojnice k dojení (omytí vemene, osušení vemene, oddojení prvních stříků mléka), nasazení dojící soupravy, dodojování strojem, sejmutí dojící soupravy, desinfekci hrotů struků a vypouštění dojnice (kontrola vydojení není již požadována jako nezbytný úkon, i když se v praxi ještě velmi často vykonává). Dále patří k postupu dojení nezbytné přechody při vykonávání jednotlivých pracovních úkonů.

Vliv postupu dojení a zvyšování technické úrovně vybavení dojíren na potřebu lidské práce při vlastním dojení a tím i na výkon dojiče, lze posoudit z tab. II. Údaje ve sloupcích A vycházejí z hodnot stanovených na základě měření v provozu, přičemž se předpokládá velmi dobrá technická úroveň dojících zařízení, vyhovující organizace práce, odpovídající odbornost a přiměřená intenzita práce dojičů. Změnou postupu dojení (např. vynecháním kontroly vydojení) se sníží potřeba lidské práce při dojení přibližně o 0,20 min a stoupne výkon dojiče na 37—46 dojnic h^{-1} u dojíren s průchodnými dojícími stánkami šikmo vedle sebe a na 46—54 dojnic h^{-1} u dojíren s pohyblivými se stánkami. Pokud by se ještě zároveň snížila potřeba lidské práce (např. na nasazování dojící soupravy) větší zručností a intenzitou práce dojiče na 0,15—0,18 min, zvýšil by se tak bez technických změn výkon dojiče na 38—47 dojnic h^{-1} v dojárnách s průchodnými dojícími stánkami šikmo vedle sebe a na 48—55 dojnic h^{-1} v dojárnách s pohyblivými se dojícími stánkami.

II. Potřeba lidské práce při dojení v závislosti na postupu dojení a technické úrovni vybavení dojení

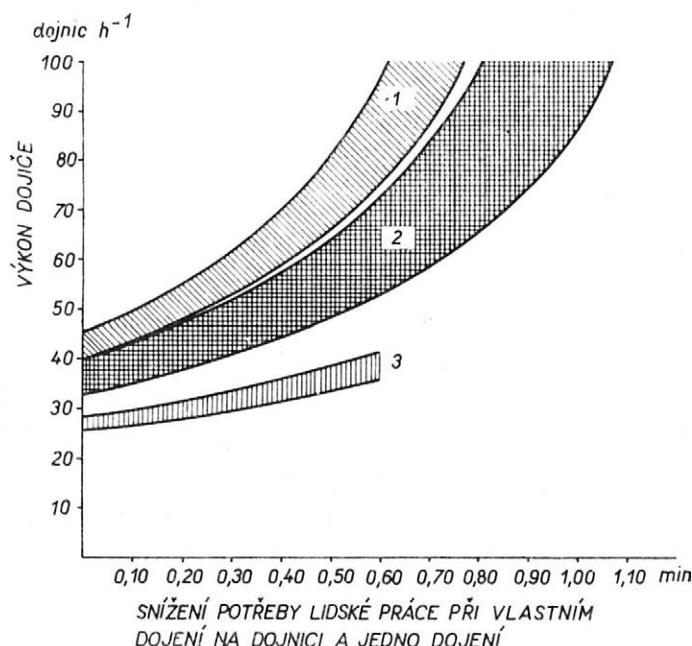
Pracovní úkon	Dojírny s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe			Dojírny s pohybujícími se dojícími stánými		
	A	B	C	A	B	C
	min					
Vpouštění dojnice	0,13—0,20	0,07—0,10	0,07—0,10	—	—	—
Dávkování jadrných krmiv	0,03—0,07			0,03—0,05	0,03—0,05	0,03—0,05
Příprava dojnice k dojení	0,30—0,37	0,30—0,37	0,25	0,30—0,37	0,30—0,37	0,25
Nasazování dojící soupravy	0,18—0,22	0,18—0,22	0,15—0,18	0,18—0,22	0,18—0,22	0,15—0,18
Dodojování strojem	0,33	ČS	ČS	0,33	ČS	ČS
Sejmutí dojící soupravy	0,05—0,07	A	A	0,05—0,07	A	A
Kontrola vydojení	0,17	NP	NP	0,17	NP	NP
Desinfekce hrotů struků	NV	0,10	0,10	NV	0,10	0,10
Vypouštění dojnice	0,08—0,12	0,08—0,12	0,08—0,12	—	—	—
Přechody	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Potřeba lidské práce na úkony při dojení	1,35—1,63	0,81—0,99	0,73—0,83	1,14—1,29	0,69—0,82	0,61—0,66
Ztrátový a oddechový čas včetně potřeby času na nahodilé práce (10—15 ‰)	0,14—0,16	0,08—0,10	0,07—0,08	0,17—0,19	0,10—0,12	0,09—0,10
Potřeba lidské práce při dojení na dojnici a jedno dojení	1,49—1,79	0,89—1,09	0,80—0,91	1,31—1,48	0,79—0,94	0,70—0,76
Výkon dojiče (dojnic h ⁻¹)	33—40	55—67	66—75	40—45	63—75	78—85

Poznámka: 1) ČS — činností dojícího stroje; A — automatizováno; NV — nevykonává se; NP — nepožaduje se

2) Ztrátový a oddechový čas včetně potřeby času na nahodilé práce má při dobré organizaci práce činit 10—15 ‰ z potřeby lidské práce na úkony při dojení

Hodnoty uváděné ve sloupci B a C jsou příkladem snížení potřeby lidské práce při vlastním dojení především technickým zdokonalením dojřen (sloupec B: zdokonalení činnosti dojícího zařízení tak, že odpadá potřeba lidské práce na dodojování strojem; automatické sejímání dojící soupravy) a zlepšením práce dojiče (sloupec C: technické zdokonalení jako u sloupce B; snížení potřeby lidské práce na přípravu dojnice k dojení buď částečnou mechanizací popř. automatizací, nebo jinými opatřeními; snížení potřeby lidské práce na nasazování dojící soupravy větší zručností a intenzitou práce dojiče). Zdokonalení činnosti dojícího zařízení s navazujícím automatickým sejmutím dojící soupravy lze v současné době považovat za nejvýznamnější pro zvýšení výkonu dojiče v dojárnách, protože nyní v postupu dojení vyžaduje potřeba lidské práce na dodojování strojem a sejmutí dojící soupravy více než 25 % z celkové potřeby lidské práce při vlastním dojení.

Obecně vyplývá vliv snížení potřeby lidské práce při vlastním dojení na výkonnost dojiče z grafického znázornění na obr. 5 (jako výchozí údaje potřeby lidské práce jsou vzaty hodnoty ze sloupců A tab. II).



5. Vliv snížení potřeby lidské práce při vlastním dojení na výkonnost dojiče: 1 — při dojení v dojárně s pohyblivými se dojícími stánkami, 2 — při dojení v dojárně s průchodnými dojícími stánkami šikmo vedle sebe, 3 — při dojení potrubním dojícím zařízením na stání ve stáji

Dalším činitelem ovlivňujícím celkovou potřebu lidské práce při dojení na dojnici za den je počet dojnic dojených v dojárně. Obecně za jinak stejných podmínek bude celková potřeba lidské práce při dojení na dojnici za den tím nižší, čím větší počet dojnic se bude v dojárně dojit, protože potřeba lidské práce na úkony před dojením a po něm (tj. příprava dojírny k dojení, čištění dojícího i ostatních zařízení včetně provozních místností po dojení apod.) zůstává stejná a zvyšuje se úměrně s počtem dojených dojnic jen potřeba lidské práce při vlastním dojení (popřípadě počet přestávek podle délky doby jednoho dojení).

Při dojení dvakrát denně lze tedy stanovit potřebu lidské práce při dojení na dojnici za den podle vztahu:

$$T = \frac{2[(t_d \cdot d) + t_p + t_e + (T_p \cdot N_d)]}{d}$$

kde: T — potřeba lidské práce na dojnici za den (min)
 t_d — průměrná potřeba lidské práce při vlastním dojení na dojnici a jedno dojení (min)
 d — počet dojených dojnic
 t_p — potřeba času na práci před dojením za jedno dojení (min)
 t_z — potřeba času na práci po dojení za jedno dojení (min)
 T_p — délka přestávek (min)
 N_d — počet dojičů

(Do potřeby lidské práce t_d , t_p a t_z je třeba zahrnout také podíl ztrátových a oddechových časů spolu s potřebou času na nahodilé práce, který má činit při dobré organizaci práce 10–15 %.)

Se zvětšujícím se počtem dojených dojnic se však prodlužuje doba jednoho dojení, kterou zase omezují různé okolnosti. Z hlediska využití dojíren, jejichž pořizovací náklady zvláště při zavádění automatizačních prvků a programového řízení se budou výrazně zvyšovat, by byla výhodná co nejdelší celková doba jednoho dojení, aby počet dojených dojnic byl co největší. Nejdelší možnou dobu jednoho dojení, a tím velikost i počet dojíren je nutné vždy stanovit nejen podle počtu dojených dojnic, ale podle celé organizace práce ve stáji nebo na farmě v návaznosti na ostatní pracovní postupy (krmení, odklizení hnoje atd.). Za běžně přijatelnou lze považovat dobu jednoho dojení tři hodiny. Větší využití nákladných dojíren by bylo jistě přínosem, avšak použití při jednom dojení např. dvou dojíren po dobu tři až čtyři hodiny (tj. 6 až 8 hodin denně bez prací před dojením a po něm) místo jedné dojírny po dobu 6–8 hodin (tj. 12 až 16 hodin denně bez prací před dojením a po něm) má naopak výhody z hlediska spolehlivosti provozu i celkové organizace práce na farmě. Přitom je nutné vzít také v úvahu, že s prodlužující se dobou dojení bude nevyhnutelně klesat intenzita práce a tím i výkon dojiče, zvláště budou-li dojit ženy, a to pravděpodobně i při zařazování přestávek na odpočinek. Podle zahraničních údajů nevydrží dojič při větších výkonech dojit stejnou intenzitou déle než 1,5 až 2,0 hodiny (potom se projevuje nervové vysílení a snižuje se soustředění — Weller 1965, Readová 1968, Coolman 1973).

V tab. III jsou jako příklad uvedeny v závislosti na výkonnosti dojiče a na délce doby jednoho dojení odpovídající počty dojených dojnic a celková potřeba lidské práce při dojení na dojnici za den (rozmezí uváděných hodnot vyplývá z různě velké potřeby času na práci před dojením a po něm). Přitom se nepředpokládá při době dojení dvě hodiny žádná přestávka, při době dojení tři a čtyři hodiny se počítá s jednou přestávkou v délce 15 minut a při době dojení pět a šest hodin se dvěma přestávkami po 15 minutách.

Za základní vztah mezi počtem dojených dojnic, výkonností a počtem dojičů, dobou jednoho dojení a délkou přestávek lze považovat:

$$d = (P_d \cdot N_d) \cdot (T_d - T_p)$$

kde: d — počet dojených dojnic
 P_d — výkonnost dojiče (dojnic h⁻¹)
 N_d — počet dojičů
 T_d — doba jednoho vlastního dojení (h)
 T_p — délka přestávek (h)

Podle tohoto vztahu lze zjistit jak požadovaný výkon dojičů, tak jejich potřebný počet (a tím vlastně velikost a uspořádání dojírny) nebo délku doby jednoho vlastního dojení, jsou-li dány ostatní údaje. Např. při daném počtu dojených dojnic, výkonnosti dojiče, počtu dojičů a délce přestávek je potom doba jednoho vlastního dojení:

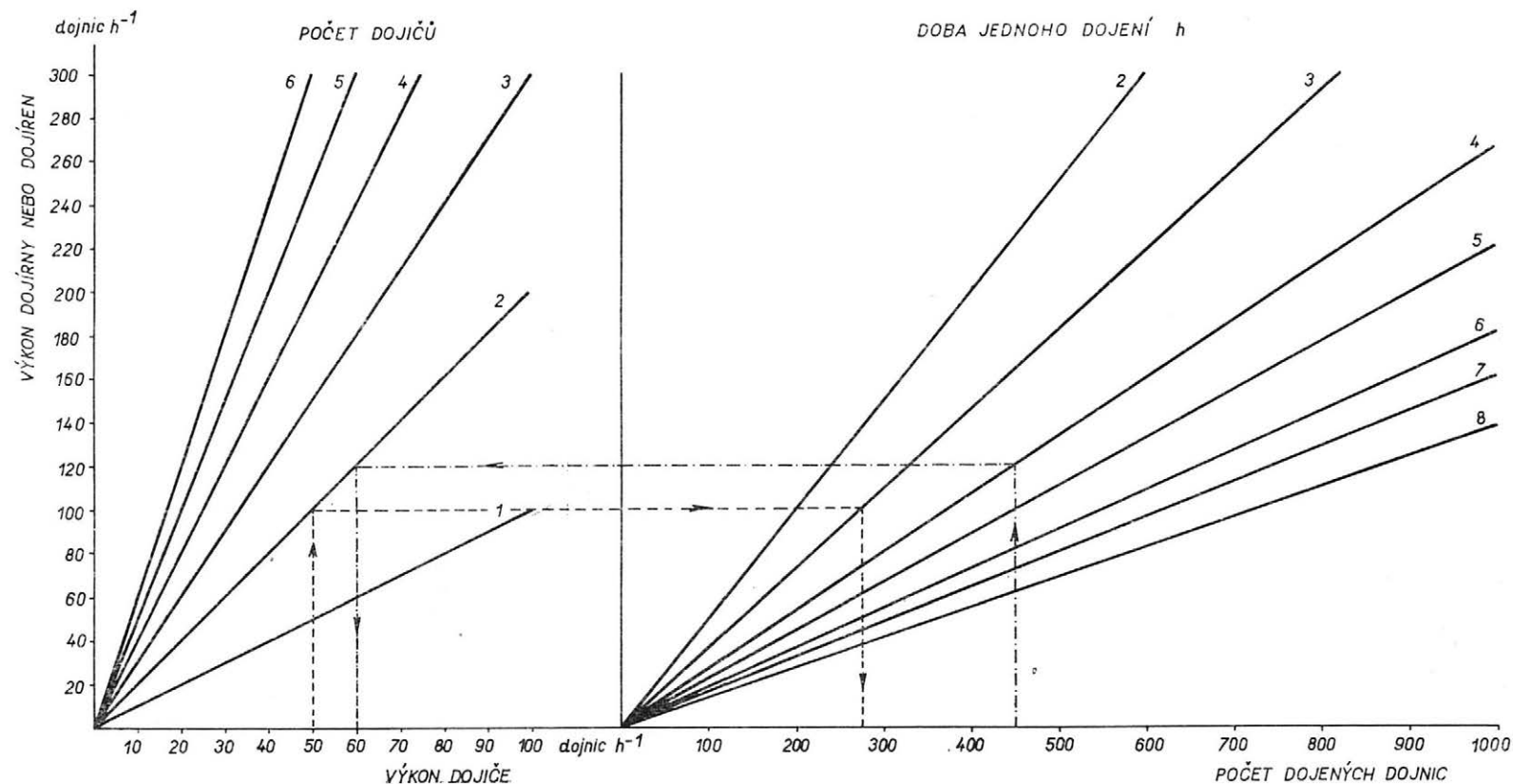
$$T_d = \frac{d}{P_d \cdot N_d} + T_p$$

Závislosti tohoto vztahu lze znázornit jednoduchým nomogramem (obr. 6). V prvním vyznačeném příkladu je dána výkonnost dojiče (50 dojnic h⁻¹), počet dojičů (2) a doba jednoho dojení (3 hodiny), což odpovídá počtu 275 dojených dojnic. Ve druhém příkladu

III. Celková potřeba lidské práce při dojení v dojrně na dojnici za den a počet dojených dojnic v závislosti na výkonu dojiče a době jednoho dojení

Výkonnost dojiče	Doba jednoho dojení									
	dvě hodiny		tři hodiny		čtyři hodiny		pět hodin		šest hodin	
	počet dojených dojnic	celková potřeba lidské práce při dojení na dojnici za den	počet dojených dojnic	celková potřeba lidské práce při dojení na dojnici za den	počet dojených dojnic	celková potřeba lidské práce při dojení na dojnici za den	počet dojených dojnic	celková potřeba lidské práce při dojení na dojnici za den	počet dojených dojnic	celková potřeba lidské práce při dojení na dojnici za den
		min		min		min		min		min
30	60	6,94—7,66	82	6,50—7,04	112	5,94—6,32	135	5,74—6,06	165	5,50—5,78
40	80	5,20—5,75	110	4,87—5,27	150	4,37—4,67	180	4,31—4,56	220	4,07—4,27
50	100	4,16—4,60	137	3,90—4,23	187	3,50—3,74	225	3,45—3,65	275	3,26—3,42
60	120	3,47—3,83	165	3,25—3,52	225	2,92—3,11	270	2,87—3,04	330	2,72—2,85
70	140	2,96—3,28	192	2,78—3,01	262	2,50—2,66	315	2,46—2,60	385	2,32—2,44
80	160	2,60—2,88	220	2,44—2,64	300	2,19—2,33	360	2,16—2,28	440	2,04—2,14
90	180	2,32—2,56	247	2,17—2,35	337	1,95—2,08	405	1,92—2,03	495	1,82—1,90
100	200	2,08—2,30	275	1,95—2,11	375	1,75—1,87	450	1,72—1,82	550	1,63—1,70

6. Nomogram vzájemných vztahů mezi výkonností dojiče, počtem dojičů, délkou doby jednoho dojení a počtem dojených dojnic



je hledán pro 450 dojených dojnic a dobu jednoho dojení čtyři hodiny potřebný počet dojičů a jejich nezbytná výkonnost. Daným požadavkům vyhovují dva dojiči (tj. buď dvě dojírny obsluhované každá jedním dojičem nebo jedna dojírna obsluhovaná dvěma dojiči) při výkonu 60 dojnic h^{-1} , popřípadě tři dojiči při výkonnosti 40 dojnic h^{-1} , nebo čtyři dojiči při výkonu 30 dojnic h^{-1} .

Velikost dojírny a počet dojíren by měl vždy vycházet z daných podmínek farmy, aby využití dojíren bylo ekonomicky nejvýhodnější a průběh dojení odpovídal zootechnickým i hygienickým požadavkům. Mezi počtem dojících stání, popřípadě počtem dojících souprav, které obsluhuje jeden dojič, průměrnou dobou dojení dojnice strojem a průměrnou potřebou lidské práce při vlastním dojení na dojnici za jedno dojení je vzájemný vztah, který musí být pro nejvhodnější použití dojírny dodržen. Tento základní vztah je předpokladem pro správný postup a organizaci práce v dojírně. Neuvažují-li se při volbě uspořádání a velikosti dojírny nejpříznivější hodnoty podle tohoto vztahu pro dané podmínky, dochází v provozu dojírny vždy k závažným nedostatkům buď z ekonomického nebo zootechnického hlediska (prodlouží se průměrná doba dojení dojnice strojem tzn., že se dojí „naprázdno“, nebo se naopak zkrátí, což vede k neúplnému vydojení; zvýší se ztrátové a oddechové časy dojiče, nebo dojič nestačí vykonávat všechny pracovní úkony nutné pro správné dojení).

U dojíren s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe (i u jiných typů dojíren s nepohyblivými se dojícími stánými) lze uvedenou závislost vyjádřit vztahem:

$$n_{ds} = \frac{t_{ds} + t_r}{t_d}$$

kde: n_{ds} — počet dojících souprav obsluhovaných jedním dojičem
 t_{ds} — průměrná doba dojení dojnice strojem (min)
 t_r — průměrný ztrátový čas dojící soupravy připadající na jednu dojnici (min)

Pro dojírny s pohyblivými se dojícími stánými uvádějí se v literatuře pro závislost mezi celkovým počtem dojících stání, průměrnou potřebou lidské práce při vlastním dojení na dojnici za jedno dojení a průměrnou dobou dojení dojnice strojem různé vztahy. Z nich nejjednodušší je (Bebb 1972):

$$n_c = \frac{t_{ds}}{t_d} + n_p$$

kde: n_c — celkový počet dojících stání v dojírně
 n_p — počet dojících stání, na kterých se dojnice vyměňují nebo která zůstávají z různých důvodů prázdná (tj. všechna stání, na kterých se dojnice nedojí strojem)

Dosavadní výsledky sledování dojíren s pohyblivými se dojícími stánými v ČSSR ukazují, že podle tohoto vztahu vychází příliš vysoký celkový počet dojících stání. Za nedostatek tohoto postupu výpočtu lze považovat, že nepočítá se ztrátovým časem dojící soupravy a se skutečností, že i na dojících stáních, na kterých se ještě nedojí strojem, je vykonávána část práce dojiče (příprava dojnic k dojení, nasazování dojící soupravy apod.). Stanovit přesněji tyto vztahy bude možné až na základě většího počtu měření.

ZHODNOCENÍ TYPŮ DOJÍREN VHODNÝCH PRO DOJENÍ VĚTŠÍCH POČTŮ DOJNIC

K dojení větších počtů dojnic lze pokládat za vhodné podle současného stavu vývoje dojírny s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe (k nimž lze zařadit také dojírny s takto uspořádanými dojícími stánými po stranách čtverce) a dojírny s pohyblivými se

dojícími stánými. Z hlediska využití a provozu mají tyto typy dojíren některé vlastnosti společné, avšak v jiných se naopak odlišují, jak již bylo uvedeno.

Jak dojírny s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe, tak dojírny s pohyblivými se dojícími stánými patří mezi typy dojíren s tzv. skupinovým dojením. Rozdíl je jen v tom, že do dojíren prvního typu dojnice ve skupinách odpovídajících počtu dojících stání v jedné řadě také vstupují, zatímco do dojíren s pohyblivými se dojícími stánými vstupují dojnice jednotlivě. To znamená, že k zajištění plynulého provozu a využití těchto dojíren je třeba, aby dojnice ve skupinách, v nichž budou přicházet k dojení, měly přibližně stejné vlastnosti z hlediska strojního dojení (průměrnou dobu dojení strojem v určitém rozmezí přijatelném z hlediska pracovního postupu; přibližně stejné nároky na přípravu k dojení atd.). Dokud tomu tak nebude, zvýší se ztrátové časy dojících (a tím potřeba lidské práce při dojení) a sníží se využití dojírny.

Z hlediska postupného dojení skupin dojnic (tj. skupiny 40, 50 popř. více dojnic ustájené odděleně) je jednodušší organizace provozu u dojíren s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe. U dojíren tohoto typu bude podle jejich velikosti, postupu dojení a potřeby lidské práce při vlastním dojení doba mezi vstupem poslední dojnice z jedné skupiny ke vstupu první dojnice z další skupiny do dojírny i při vysokém stupni mechanizace a automatizace kolem čtyř minut (při dosavadním běžném postupu dojení kolem sedmi minut). Za tuto dobu lze pohodlně přihnát nebo vpustit v chodbě již připravenou skupinu dojnic do prostoru před dojírnu. Naproti tomu u dojíren s pohyblivými se dojícími stánými bude doba mezi vstupem poslední dojnice z jedné skupiny ke vstupu první dojnice z další skupiny do následujícího stání vždy kratší než 1 minuta. Podobně tomu bude také při výstupu dojnic z dojících stání. Čím bude tato doba kratší (zase v závislosti na počtu dojících stání, postupu dojení, potřebě lidské práce a při stálém pohybu stání na rychlosti otáčení), tím náročnější bude organizace přihánění skupin dojnic do prostoru před dojírnu i jejich oddělení při výstupu z dojírny, aby byl zajištěn její plynulý provoz.

Za určitou přednost dojíren s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe lze považovat možnost, že např. dojírnu s 2×10 stánými mohou obsluhovat při současné technické úrovni jejího vybavení dva dojíči, z nichž každý vykonává všechny pracovní úkony související s dojením na 2×5 dojících stání. Při zavedení odpovídající mechanizace a automatizace může potom tuto dojírnu bez přestavby obsluhovat jeden dojíč. U dojíren s pohyblivými se dojícími stánými je rovnoměrné rozdělení pracovních úkonů mezi dva dojíče obtížné, což vede k tomu, že se zvyšují ztrátové časy jednoho dojíče, a tím celková potřeba lidské práce při dojení na dojnici za den.

Z hlediska dalšího vývoje je významné porovnání obou typů dojíren podle možnosti další mechanizace, popřípadě automatizace i programového řízení některých úseků dojení (tab. IV).

Z uvedeného přehledu možností zvýšení technické úrovně lze v podstatě oba typy dojíren pokládat za rovnocenné, přičemž zvláště mechanizace, popřípadě automatizace přípravy dojnic k dojení bude v dojírnách s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe jak technicky obtížnější, tak zvláště nákladnější.

Za předpokladu plynulého nástupu dojnic nevyžadujícího lidskou práci, stejného technického vybavení, stejné činnosti dojícího zařízení a shodného postupu dojení by výkonnost dojíče v dojírně s pohyblivými se dojícími stánými měla být v průměru o 10 až 15 % větší než v dojírně s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe. Za výhodu dojíren s pohyblivými se stánými lze považovat, že pohyb dojících stání nutí dojíče k určité intenzitě práce. Naopak zase správná obsluha těchto dojíren bude vyžadovat velmi zručné dojíče se smyslem pro přesné dodržení nezbytného pracovního postupu a s vysokou intenzitou práce.

IV. Porovnání možností mechanizace, popř. automatizace jednotlivých pracovních úkonů v dojárnách

Pracovní úkon	Dojárna s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe	Dojárna s pohyblivými se dojícími stánými
Vpouštění dojníc	Lze použít přihrádek zařízení, která přihrádky dojnice ke vstupním dveřím do dojárny a jejichž posun ovládá dojč z dojárny. Podmínkou k jejich využití je vhodný tvar prostoru pro shromažďování dojníc před dojením.	Přihrádky zařízení lze považovat za nezbytné, protože dojč může jen velmi obtížně opustit dojárnu, aby si mohl přihrádky dojníc z prostoru před dojárnou. Dveře pro vstup a výstup dojníc z dojících stání lze ovládat tlačítky nebo se mohou otevírat a zavírat automaticky. V tomto případě lze předpokládat, že vpouštění dojníc nevyžaduje lidskou práci (nebo velmi malou, viz tab. I, Coolman 1973), avšak je nutné počítat s větším podílem potřeby času na nahodilé práce (čekání na vstup dojníc apod.).
Dávkování jadrných krmiv	V současné době lze použít poloautomatických, později automatických zařízení pro dopravu a dávkování jadrných krmiv (poloautomatické: jen nastavení velikosti dávky jednotlivým dojnicím podle užítkovosti jedním pohybem, např. otočením spínače, stisknutím tlačítka; automatické: ve spojení s automatickou identifikací dojníc a naprogramováním dávek podle užítkovosti pro jednotlivé dojnice).	Dávkoč jadrných krmiv musí být u každého dojícího stání. Dojnicím lze založit celou dávku jadrných krmiv při jejím vstupu do dojícího stání nebo lze dojnicím dávkovat jadrné krmivo plynule po určité době (to umožňuje stejnoměrné dávkování a velikost dávky řídit dobou dávkování).

pokračování

Pracovní úkon		Dojirna s průchodnými dojicími stánými šikmo vedle sebe	Dojirna s pohyblivými se dojicími stánými
Přípra- va do- nice k dojení	Omývání vemene	Nejjednodušší způsob je použití ruční trysky v dojicím stání. Doba nutná k omývání závisí z hygienického hlediska na znečištění vemene, na které má výrazný vliv způsob ustájení, a z fyziologického hlediska na potřebné stimulaci mléčné žlázy, která je dána vlastnostmi dojníc. Další mechanizaci popř. automatizaci omývání vemen představují tzv. přípravná stání, která se již u některých zahraničních dojren používají. Možnosti využití těchto přípravných stání je však třeba ještě ověřit z hlediska účelnosti (tj. má-li automatické omývání stejný účinek jako dosavadní způsob přípravy dojnice k dojení) a posoudit z ekonomického hlediska zvláště vzhledem k velké spotřebě teplé vody (desetkrát i vícekrát větší ve srovnání s omýváním tryskou v dojicím stání).	
		Vzhledem k tomu, že dojnice vstupují do dojirny po skupinách, bylo by nutné použít tolik přípravných stání, kolik je dojicích stání v jedné řadě, aby doba od skončení přípravy do nasazení dojící soupravy nebyla příliš dlouhá, nebo připravovat dojnice až v dojicím stání (předpokládá se v dojirně s průchodnými dojicími stánými šikmo po stranách čtverce).	Přípravná stání lze umístit před vstup dojníc do dojirny. Vzhledem k tomu, že dojnice vstupují jednotlivě, postačovalo by ve většině případů jedno nebo dvě přípravná stání podle toho, za jakou dobu budou dojnice do dojicích stání vstupovat (bude záviset na potřebě lidské práce na úkony vykonávané dojčem v dojirně), aby doba omývání vemen byla dostatečně dlouhá.
	Osušení vemene	Zatím se vemena osušují otřením utěrkou. Automatické osušování se dosud nepoužívá. Lze však předpokládat, že by bylo možné osušovat vemena proudem teplého vzduchu. Možnosti využití mechanizace popř. automatizace osušování vemen vyžaduje ovšem posouzení z hlediska účinnosti (tj. hlavně doby potřebné k osušení a případného prodloužení přípravy) a z ekonomického hlediska. Zařízení k osušení by bylo používáno spolu s omýváním (tj. v přípravných stáních nebo dojicích stáních).	
	Oddojení prvních stříků mléka	Oddojení prvních stříků mléka z jednotlivých struků a jejich posouzení lze prakticky vykonávat při nyní používaném postupu jen ručně. Vzhledem k tomu, že tento pracovní úkon vyžaduje poměrně značnou potřebu času (přibližně 0,25 min na dojnici a jedno dojení), je třeba hledat možnosti jeho omezení (např. oddojovat první stříky u každé dojnice jen jedenkrát denně), popřípadě jeho vynečení (v současné praxi se většinou první stříky neoddojují a rovněž v zahraničí často není oddojení prvních stříků uváděno v postupech dojení), nebo použití jiného způsobu zjištění onemocnění vemene.	
Nasazování dojící soupravy		Nasazování dojící soupravy je pracovní úkon, který by bylo možné jen obtížně a složitě mechanizovat vzhledem k tomu, že dojnice mají určitou možnost pohybu v dojicím stání, různě utvářená vemena, různé vzdálenosti struků od sebe atd. Lze však předpokládat, že bude vždy nutná přítomnost dojče při dojení a bude proto žádoucí, aby dojč byl nucen zvláště při mechanizaci a automatizaci většiny ostatních úkonů při dojení věnovat pozornost sledování zdravotního stavu vemene při nasazování dojící soupravy.	

pokračování

Pracovní úkon	Dojírna s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe	Dojírna s pohyblivými se dojícími stánými
Dodojování strojem	Zajištění požadovaného vydojení dojnice strojem bez potřeby lidské práce na dodojování strojem lze dosáhnout zdokonalením činnosti dojícího zařízení. Vyřešení dokonalejší činnosti dojících zařízení lze považovat za nejvýznamnější pro zvýšení technické úrovně strojního dojení, protože se využije ve všech typech dojření i u ostatních způsobů dojení a přinese velmi výrazné snížení potřeby lidské práce při dojení. Kromě toho umožní využít v dojárnách automatické snímání dojících souprav.	
Sejmutí dojící soupravy	V obou typech dojření lze použít automatické snímání dojících souprav za předpokladu, že bude činnost dojícího zařízení zajištěno požadované vydojení dojnice. V zahraničí je vyvinuto a také již vyráběno mnoho různě technicky řešených zařízení k automatickému snímání dojících souprav s různými způsoby sledování průtoku mléka.	
Desinfekce hrotů struků	V praxi se zatím hroty struků po sejmutí dojící soupravy nedesinfikují. Tento pracovní úkon bude velmi obtížné mechanizovat a bude nutné ho v dohledné době vykonávat ručně. Je však třeba uvažovat o možnostech jeho omezení nebo vynechání a nahrazení jinými vhodnými veterinárními opatřeními.	
Vypouštění dojnic	Nejsou předpoklady, že by u vypouštění dojnic mohlo dojít k podstatnější změně.	

Literatura

- BÁNHÁZI G., 1973, Möglichkeiten zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität durch die Automatisierung der Melkanlagen in den Großbetrieben. Sborník referátů z Mezinárodní konference o strojním dojení. Brno.
- BEBB D. L., 1972, Rotary milking parlours. Farm Building Progress 29, VI : 19-22.
- BICKERT W. G., GERRISH J. B., ARMSTRONG D. V., 1972, Semi-Automatic Milking in a Polygon Parlor: A Simulation. Transactions of the ASAE 15, 2 : 355-357.
- COOLMAN I. F., 1973, Development of dairy enterprise in relationship to milking methods. Sborník referátů z Mezinárodní konference o strojním dojení. Brno.
- DYKE E., 1973, Rotary herringbone milking parlours — performance study of constant rotation milking parlours with one or two operators. Sborník referátů z Mezinárodní konference o strojním dojení. Brno.
- HESSELBACH J., 1963, Arbeitstechnik und Arbeitsverfahren der Milchgewinnung im landwirtschaftlichen Betrieb. Hamburg — Berlin.
- HOP J., 1971, Arbeidstechnische en organisatorische aspecten van draaimelkstallen. Landbouwmeechanisatie 22, 10 : 985-989; 11 : 1107-1110.
- HOP J., MAATJE K., VRIES B. A., 1973, Capaciteiten in draai — en visgraatmelkstallen. Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie. Rapport 221, Wageningen.
- KOLÁŘ K., 1967, Podklady pro hodnocení využití dojících zařízení. Zem. technika 13, 9 : 587-604.
- KOLÁŘ K., 1973, Technika a technologie dojení. Sborník k semináři „Velkovýrobní formy chovu dojnic“ (CVTS), Brno.
- LINDSEY M. M., 1960, The herringbone milking system. Production research report No 45, United states department of agriculture, agricultural research service, Washington D. C.

- PEN CHAR — LIE, 1971, Steigerung der Arbeitsleistung beim Melken in Gruppenständen. Hiltrup KTBL — Schriften — Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, 112 s.
- PICCAROLO P., SANGIORGI F., 1973, Analysis of operation and work organization on six rotary milking parlours. Sborník referátů z Mezinárodní konference o strojním dojení. Brno.
- READ S. H., 1968, Méthodes et techniques de traite moderne. Přednáška na symposiu, Montpellier.
- WANSON J., 1973, Automatization of milking machines. Sborník referátů z Mezinárodní konference o strojním dojení. Brno.
- WELLER J. B., 1965, Farm buildings. London.

Došlo dne 10. 6. 1974

КОЛАРЖ К. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы, Чехословакия). Разные типы доильных помещений, их пригодность и оценка с точки зрения дойки большого числа дойных коров. Zem. technika 20 (9) : 541-558 1974.

В настоящее время для дойки большого количества дойных коров можно считать пригодными доильные помещения с проходными доильными станками, расположенными наискось в ряду, и доильные помещения с подвижными доильными станками. Из анализа дойки в доильных помещениях и при других способах дойки вытекает, что производительность дояра определяет затрата человеческого труда собственно на дойку, которая зависит от способа дойки (т. е. от суммы необходимых рабочих операций с точки зрения обслуживания машин и с точки зрения ветеринарных и гигиенических требований), свойств дойных коров, технического уровня доильной установки и других механизмов и интенсивности труда дояров. Общая затрата человеческого труда во время дойки на дойную корову в день при дойке в доильных помещениях зависит от числа дойных коров, которое в свою очередь ограничено предполагаемой продолжительностью одной дойки в связи со всей организацией труда в коровнике или на ферме. Для эффективного использования доильного помещения необходимо соблюдать взаимоотношения между числом доильных установок (числом доильных комплектов, которые обслуживает один дояр) средним временем дойки коров машиной, потерями во времени у доильных комплектов и средней затратой человеческого труда собственно во время дойки на дойную корову за одно доение. На основе сравнения возможностей другой механизации, или автоматизации, и программного управления некоторых участков дойки можно расценивать доильные помещения с проходными доильными станками, наискось и с подвижными доильными станками как примерно одинаковые с той разницей, что у отдельных рабочих операций в зависимости от типа доильного помещения будет разное техническое решение и по-разному дорогостоящее. С эксплуатационной точки зрения и с точки зрения строительного решения некоторые преимущества имеют доильные помещения с проходными доильными станками наискось. В абсолютно одинаковых условиях (процесс дойки одинаковый, технический уровень оснащения и т. д.) в доильном помещении с подвижными доильными станками производительность дояра должна быть в среднем на 10—15 % выше, чем в доильном с проходными доильными станками, расположенными наискось. Преимуществом доильных с подвижными доильными станками можно считать то, что движение доильных станков заставляет дояров повышать интенсивность работы. И наоборот правильное обслуживание этих доильных помещений потребует умелого дояра, точно соблюдающего необходимый рабочий процесс и высокую интенсивность труда.

доильные помещения с проходными доильными станками наискось в ряду; доильные помещения с подвижными доильными станками; затрата человеческого труда во время дойки в доильных помещениях; взаимоотношения между отдельными факторами, влияющими на дойку в доильных помещениях; возможности повышения технического уровня оснащения доильных помещений

KOLÁŘ K. (Research Institute of Farm Engineering, Praha - Řepy, Czechoslovakia). *The Suitability of Milking Parlour Types and their Evaluation from the Viewpoint of the Milking of a Larger Number of Cows.* Zem. technika 20 (9) : 541-558, 1974. Walk-through herringbone milking parlours and parlours with moving milking stalls can be considered as suitable for the milking of a larger number of cows

at present. The results of the analysis of parlour milking and other milking methods indicate that the performance of the milker is determined by labour requirement during milking; this labour requirement, in turn, depends on milking procedure (i. e. on the sum of operations necessary from the viewpoint of the control of machines and from the viewpoint of veterinary and hygienic requirements), on the characteristics of the dairy cows being milked, on the technological level of the milking and other equipments, and on the intensity of milker's work. The over-all labour requirement per cow per day in parlour milking is considerably influenced by the number of dairy cows being milked, and the number of cows being milked is limited by the possible length of the time of one milking within the general organization of work in the cowhouse and on the farm. For the optimum use of the milking parlour it is necessary to respect the relations between the number of milking stalls (or the number of milking sets controlled by one milker), the average time of cow milking by the machine, idle time of the milking set, and the average labour requirement per one cow per one milking. On the basis of the comparison of the possibilities of further mechanization or automation and programmed control of some milking operations, the evaluation of the walk-through herringbone parlours and parlours with moving milking stalls can be approximately the same. It must be added, however, that in different types of milking parlours the individual operations will involve different degrees of technical complexity and higher or lower costs. The walk-through herringbone parlours offer somewhat greater advantages from the viewpoint of operation and layout. Under completely equal conditions (milking process, the level of technical equipment), milker's performance in the parlour with moving milking stalls should be higher by 10—15 %, on an average, than in the walk-through herringbone parlour. It can be considered an advantage of parlours with moving milking stalls that stall movement enforces a certain intensity of work upon the milker. On the other hand, adequate operation of these parlours will require skilled milkers able and willing to adhere to the prescribed process of work at a high work intensity.

walk-through herringbone milking parlours; parlours with moving milking stalls; labour requirement for milking in parlours; relations between factors influencing milking in parlours; possibilities of increasing the technical level of milking parlour equipment

KOLÁŘ K. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Práha - Řepy, Tschechoslowakei). *Eignung von Melkstandtypen und deren Bewertung aus der Sicht der Milchgewinnung von größeren Milchkuhzahlen*. Zem. technika 20 (9) : 541-558, 1974.

Gegenwärtig kann man für das Melken von größeren Milchkuhzahlen die Fischgrätenmelkstände und Melkkarussele als geeignet ansehen. Die Analyse der Milchgewinnung in Melkständen sowie bei anderen Melkverfahren ergibt, daß die Melkleistung durch den Handarbeitsbedarf bei dem eigentlichen Melkvorgang bestimmt wird. Dieser Bedarf hängt von dem Melkvorgang (d. h. von der Summe der unerläßlichen Arbeitsgänge aus der Sicht der Maschinenbedienung und der veterinären sowie hygienischen Forderungen), Eigenschaften der zu melkenden Milchkühe, Melkverfahren, technischem Stand der Melkanlage und sonstiger Einrichtung und Intensität der Melkerarbeit ab. Der Gesamtarbeitsbedarf bei der Milchgewinnung je Milchkuh und Tag wird bei der Milchgewinnung in den Melkständen durch die Anzahl von gemelkten Milchkühen beeinflusst, wobei diese Anzahl wiederum durch die Dauer eines Melkvorganges in bezug auf die Gesamtorganisation der Arbeit im Stall oder auf der Farm eingeschränkt wird. Für die zweckmäßigste Ausnützung des Melkstandes müssen Beziehungen zwischen der Melkbuchtenanzahl bzw. Anzahl der durch einen Melker bedienten Melkzeuge, der mittleren Zeit der maschinellen Milchkuhmelkung, Verlustzeit der Melkanlage und dem durchschnittlichen Handarbeitsbedarf bei dem eigentlichen Melken je Milchkuh und einem Melkvorgang eingehalten werden. Nach dem Vergleich der Möglichkeiten einer weiteren Mechanisierung bzw. Automatisierung und Programmsteuerung einiger Melksektoren kann man Fischgrätenmelkstände sowie Melkkarussele ungefähr gleich bewerten, wodurch bei einzelnen Arbeitsgängen je nach dem Melkstandtyp die Lösung technisch verschiedentlich schwierig und mehr oder weniger aufwendig sein wird. Vom Gesichtspunkte des Betriebes und der baulichen Anordnung weisen Fischgrätenmelkstände gewisse Vorzüge auf. Unter ganz gleichen Bedingungen (Melkvorgang, technischer Stand der Ausstattung usw.) sollte dann

im Melkkarrussel die Melkerleistung um 10–15 % höher sein als im Fischgrätenmelkstand. Als Vorteil der Melkkarussele ist zu erachten, daß die Bewegung der Melkstände den Melker zu einer gewissen Arbeitsintensität veranlaßt. Umgekehrt eine funktionsgerechte Bedienung dieser Melkstände wird sehr geschickte Melker mit dem Sinn für richtige Einhaltung des erforderlichen Arbeitsvorganges und mit hoher Arbeitsintensität erfordern.

Fischgrätenmelkstände; Melkkarussele; Arbeitskraftbedarf bei der Milchgewinnung in Melkständen; Beziehungen zwischen einzelnen Einflußfaktoren der Milchgewinnung in Melkständen; Möglichkeiten der Steigerung des technischen Standes der Melkstandausstattung

Adresa autora:

Ing. Karel Kolář, Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

NOVÁ TECHNIKA A TECHNOLOGICKÉ PRVKY V CHOVU A VÝKRMU PRASAT A JEJICH VLIV NA POTŘEBU LIDSKÉ PRÁCE

L. Venkrbec, J. Nejedlý

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy

VENKRBEK L., NEJEDLÝ J. *Nová technika a technologické prvky v chovu a výkrmu prasat a jejich vliv na potřebu lidské práce.* Zem. technika 20 (9): 559-568, 1974.

Provozní měření různých variant pracovních postupů a jejich strojního vybavení prokázalo, že úroveň zemědělské techniky v chovu a výkrmu prasat v průběhu této pětiletky značně vzrostla. Ukazatele potřeby pracovního času se ve srovnání s tradiční technikou a technologií výrazně snížily. Postupné uplatňování automatizačních prvků jednak umožnilo zvýšit početní stavy zvířat na jednoho ošetřovatele, jednak naopak zvýšilo nároky na kvalifikaci pracovníků v oblasti technické a zootechnické. Nové systémy ustájení selat v bateriích klecí a prasat ve výkrmu v bateriích dvoupodlažních koteč poskytnou nezbytné podklady pro přestavbu zemědělské výroby v oblasti chovu a výkrmu prasat pro šestou pětiletku.

baterie dvoupodlažních koteč; strojní linka pro dávkování krmiv na podlahu; šípové shrnovače hnoje

Chov prasat a produkce vepřového masa má významné postavení v našem hospodářství z hlediska zajištění výživy obyvatelstva. Rozvoj tohoto důležitého odvětví živočišné výroby vyplývá ze závěrů XIV. sjezdu strany, dále ze závěrů jednání předsednictva ÚV KSČ z března 1971, které se zabývalo základními směry rozvoje specializace a koncentrace výroby v zemědělství a v živočišné výrobě především, a konečně i ze závěrů jednání pléna ÚV KSČ z dubna 1972.

Nároky obyvatelstva na úroveň výživy se neustále zvyšují, což se projevuje především v rostoucí spotřebě masa a masných výrobků. Podíl vepřového masa ve spotřebě obyvatelstva je značný; dosahuje až 50 % z celkové spotřeby masa na obyvatele a lze očekávat, že při vzrůstající výrobě masa bude v tomto rozsahu zřejmě zachován. Tento očekávaný vývoj odpovídá v podstatě tendencím rozvoje tohoto odvětví ve vyspělých státech.

V současné době dosahuje spotřeba masa všeho druhu na obyvatele a rok téměř 80 kg; průběh růstu spotřeby masa v uplynulých letech byl velmi rychlý, jak je patrné z tab. I.

I. Spotřeba masa na obyvatele a rok v ČSSR (v kg)

	1963	1965	1967	1969	1971
Maso celkem	53,8	61,7	62,0	62,9	71,9
Z toho vepřové	29,7	35,5	33,7	34,2	34,4

Trend růstu spotřeby masa naznačuje, že i nadále bude nutné počítat se zabezpečováním vzestupných požadavků obyvatelstva na produkci libového vepřového masa, což odpovídá i požadavkům v oblasti správné výživy.

Vývoj spotřeby masa i v letech po roce 1971 naznačuje (již v roce 1972 se pohybovala celková spotřeba masa na obyvatele a rok kolem 81 kg, z čehož 40,5 kg činilo maso vepřové), že bude nutné tuto výrobu zajišťovat nejen kvantitativními opatřeními v početních stavech zvířat, ale i uplatněním nových organizačně-výrobních forem, využívajících možností a předností specializace a kooperace v rámci velkovýrobních celků, a v souvislosti s tím uplatnění plné mechanizace pracovního procesu s postupným přechodem na automatizaci pracovních postupů.

Položka nákladů na pracovní sílu není v úhrnu nákladů na jednotku výroby položkou rozhodující, přesto však má člověk ve výrobním procesu — nebo pracovní čas, který potřebuje k obsluze zařízení a splnění předepsaných zootechnických, organizačních apod. úkonů — velký význam. Je tomu tak proto, že cesta k „zprůměrnění“ produkce vepřového masa — či přesněji k přiblížení se organizačně-výrobním principům průmyslové výroby — vede přes prvky hromadné výroby. Z toho vyplývá i obecná snaha po postupném zvyšování počtů zvířat na ošetřovatele; úspěchy v této oblasti jsou podmíněny splněním řady předpokladů a zavedením řady opatření v oblasti zemědělské výstavby, krmné techniky a technologie, technologie ustájení a dalších, pochopitelně především i v oblasti zemědělské techniky, i když za cenu neustálého narůstání investičních položek.

Značného pokroku v uplatnění zemědělské techniky a mechanizačních prostředků pro chov a výkrm prasat bylo dosaženo v uplynulých třech až čtyřech letech, kdy byly postupně zavedeny některé nové technologické principy, zjednodušující pracovní postupy, a tak bylo možné postupně uplatňovat stále ve větším rozsahu mechanizační prostředky.

Nejprůkaznějším měřítkem nové technologické a technické úrovně chovu a výkrmu prasat je mechanizace prací při krmení prasat. Skutečnost, že byly znovu do výrobního procesu zavedeny průmyslové krmné směsi (PKS), podstatně zjednodušila pracovní postup krmení. Řešení strojních linek a varianty jejich sestavení mělo za cíl omezit nebo vyloučit namáhavou ruční práci a umožnit zvýšení počtu prasat na ošetřovatele. Tak bylo možné brzy po zavedení mechanizovaných krmných linek zaznamenat znatelný pokrok v úrovni oboru. Postupné zvyšování rozsahu uplatnění mechanizačních linek mění výrazně pracovní postupy v nových nebo modernizovaných objektech, a tím se postupně měnil i ukazatel potřeby pracovního času ošetřovatele na kus. Zatím co při tradiční technologii s členitým pracovním postupem při zpracování a distribuci krmné dávky se statkovými, vlhkými krmivy bylo zvyšování počtů zvířat na ošetřovatele touto skutečností značně omezeno, přineslo uplatnění dávkového, automatizovaného krmení průmyslovými krmnými směsmi v tomto směru podstatný obrat. Je to patrné z tab. II, ve které jsou shrnuty průměrné hodnoty, které byly naměřeny v charakteristických typech stájí pro výkrm prasat při zjišťování potřeby pracovního času obsluhy na kus a den při použití různých typů mechanizačních prostředků.

Z ukazatelů potřeby pracovního času na práce s krmivem, uvedených v tabulce, je zřejmé, že postupné uplatňování nových technologických a technických prvků při výkrmu prasat přineslo významnou změnu v potřebě živé práce na ustájený kus a den. Uvedené údaje potřeby pracovního času jsou upraveny pro ideální pracovní podmínky a vycházejí z předpokladu bezporuchového provozu mechanizačních prostředků.

II. Potřeba pracovního času obsluhy na kus a den při použití různých pracovních postupů při práci s krmivem (v min.)

Pracovní postup	Minut na kus a den
Krmení vlhčenými statkovými krmivem s použitím mobilního míchacího, dopravního a dávkovacího zařízení	0,352
Krmení vlhčenými PKS s použitím mobilního míchacího, dopravního a dávkovacího zařízení	0,155
Krmení vlhčenými PKS s použitím pásového žlabového dopravníku	0,13
Krmení suchými PKS, dávkovanými automaticky na podlahu kotce	0,06
Krmení suchými PKS, dávkovanými do sdružených koryt dávkovacím zařízením DK-90, výrobce STS Jindř. Hradec	0,07

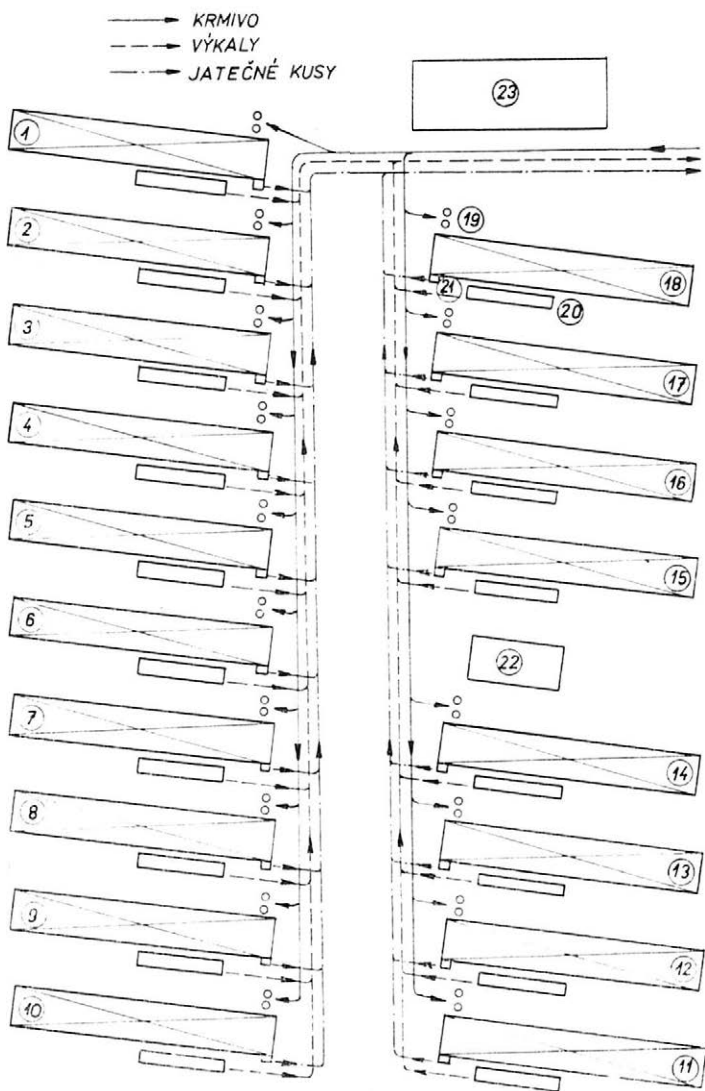
Ze srovnání těchto ukazatelů je patrné, že proti tradiční technologii a technice krmení vlhčenými krmivem se potřeba času snížila při použití dávkového krmení PKS na podlahu nebo do koryt na pětinu. Hlavním předpokladem tohoto zkrácení pracovního času bylo zjednodušení pracovního procesu, z něhož byla vypuštěna řada pracovních operací, souvisejících s přípravou vlhčených krmiv s podílem krmiv statkových. Z rozboru provozního časového snímku z jednoho z předních specializovaných závodů pro výkrm prasat v Západočeském kraji s kapacitou 12,96 tisíce stájových míst, je možné zjistit, že v úhrnu potřeby pracovního času na stájové místo a den zaujímá čas nutný na práce s krmivem poměrně malou položku (tab. III).

III. Provozní snímek potřeby pracovního času při výkrmu prasat PKS, s automatickým dávkováním krmiv na podlahu kotce

Pracovní operace		Minut na 1 kus denně
Pravidelné práce	příprava k práci	0,003
	kontrola dávkovačů	0,018
	spuštění dávkovačů	0,005
	kontrola zdravotního stavu a nastavování krmných dávek	0,071
	úklid v hale	0,014
	zápis, evidence	0,007
	přestávka	0,014
	osobní hygiena	0,007
Nepravidelné práce	přejímka krmiva	0,002
	vyskladňování prasat, naskladňování prasat	0,011
Celkem		0,152

Výkrmna je vybavena krmnou linkou s objemovými dávkovači průmyslových krmných směsí, které samočinně podle nastaveného programu zakládají sesypnou rourou krmivo na podlahu v kotci. Kotce jsou úzké, hluboké, s rozlišeným ložem a roštovým kalištěm. Krmivo je zakládáno v časovém souladu s osvětlením v bezokenní hale. Exkrementy prasat jsou prošlapávány do kalištního kanálu a odtud odklizeny mechanickým shrnovačem. Rovněž jejich provoz je automatizován.

Nízká potřeba pracovního času v takto mechanizačně vybavených stájích a závodech vyžaduje pochopitelně i nová organizační opatření, zaměřená na využití plné pracovní kapacity ošetřujícího personálu. Dochází tak k situaci, že pracovník ve směně může zajišťovat provoz v několika pavilónech; tak na příklad ve zmíněném závodu pracuje v prodloužené směně v šesti pavilónech po 720 kusech prasat. Jeden z příkladů uspořádání stájí ve specializovaném závodu pro výkrm prasat uvádí schéma na obr. 1, kde jsou zachyceny směry



1. Schéma výrobního střediska pro výkrm prasat: 1-18 — výkrmové haly, 19 — zásobníky PKS, 20 — kalová jímka, 21 — vyskladňovací rampa, 22 — požární nádrž, 23 — správní budova

transportu zvířat, krmiv a výkalů. Organizace práce v takovémto specializovaném závodě musí počítat s netradičními prvky, prodlouženými směny, střídáním pracovišť apod. Ne bez významu je i nutnost provést některé kontrolní úkony ve všech svěřených stájích v omezeném, poměrně krátkém časovém intervalu — na příklad v době, kdy se ve výkrmně svítí při založení krmné dávky. Ošetřovatel musí během krátké doby zkontrolovat funkci dávkovačů, vhodnost zvolené velikosti krmné dávky, popřípadě dávkování seřadit, dohlédnout na čistotu ve stáji apod. Musí tedy počítat s tím, že se např. posune interval krmení v jednotlivých halách, aby mohl pracovat plynule. Ve specializovaných závodech pro výkrm prasat je organizace provozu v závodě jednodušší, protože jsou pracovníci na pracovištích zaměnitelní.

Tam, kde je ve specializovaném závodě umístěn celý výrobní cyklus včetně produkce selat, je situace komplikovanější, protože by neměli být střídání mezi sebou pracovníci ze stájí různých kategorií prasat.

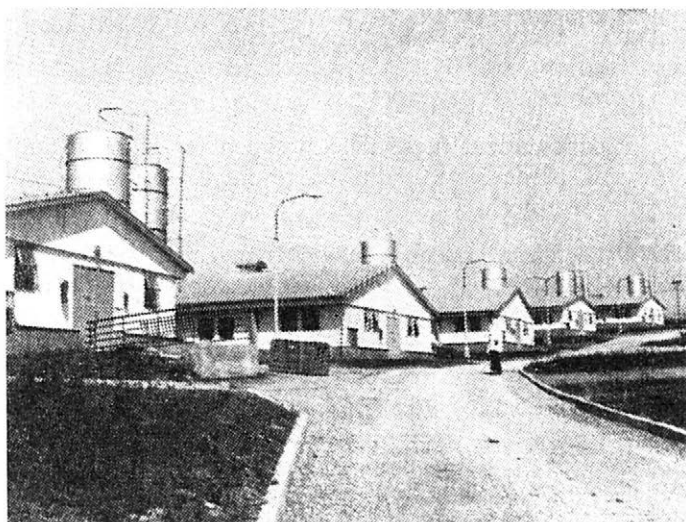
Na obr. 2 a 3 je uveden příklad závodu s uzavřeným obratem stáda, kde jsou rovněž uplatněny moderní technologické a technické prvky, a to nejen ve stájích pro výkrm prasat, ale i ve stájích pro prasnice a pro odchov selat.

Všechny stáje jsou vybaveny krmnými linkami s dávkováním průmyslových krmných směsí, dále automaticky pracujícími shrnovači pro odklizení výkalů z podroštových halových kanálů.

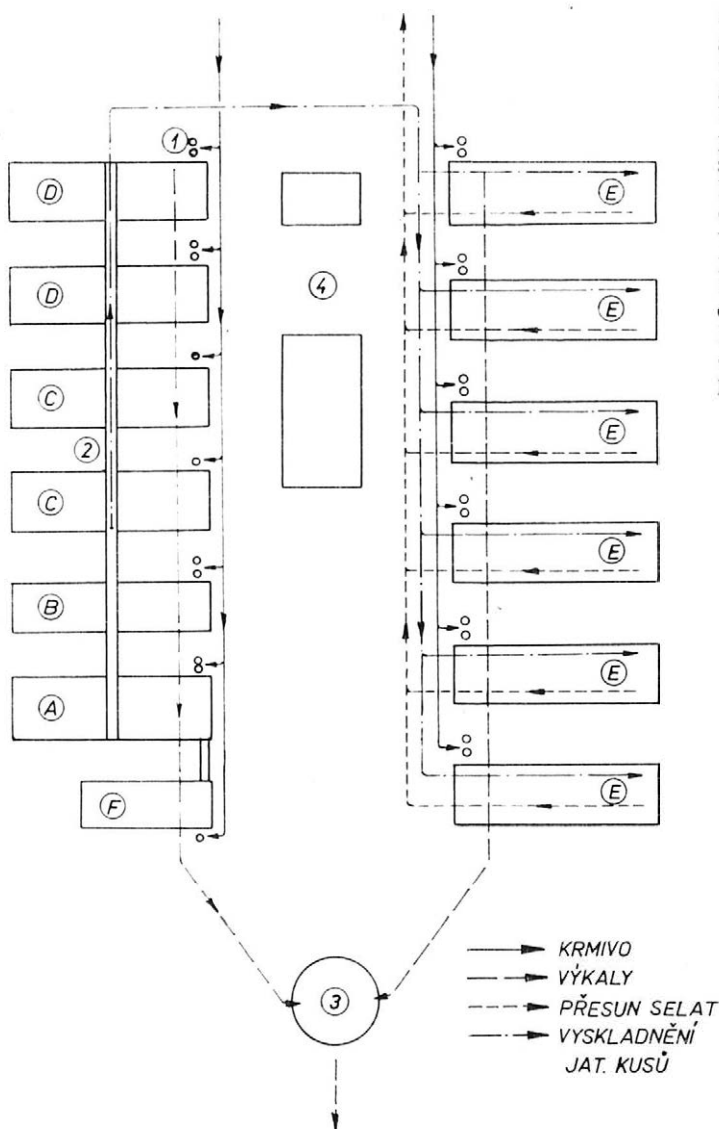
Ve stájích pro nebřezí prasnice je krmivo dávkováno do koryt, přičemž při čtyřřadém uspořádání kotců ve stáji jsou uplatněny dvě krmné linky (obr. 4—A): Ve stájích pro březí prasnice je použito skupinové ustájení prasnic (obr. 4—B) a krmivo je dávkováno na podlahu kotců objemovými dávkovači DAK-20 T. Stáje pro kategorii C — prasnice se selaty, jsou vybaveny krmnými linkami, dávkujícími krmnou směs do koryt porodních kotců (obr. 4—C).

Selata se dochovávají ve čtyřřadých stájích se skupinovými kotci; krmivo se dávkuje na podlahu kotců pro celou skupinu (obr. 4—D).

Konečně pavilóny pro výkrm prasat jsou dvouřadé, s objemovými dávkovači DAK-20 T, výrobce Bios Sedlčany (obr. 4—E).



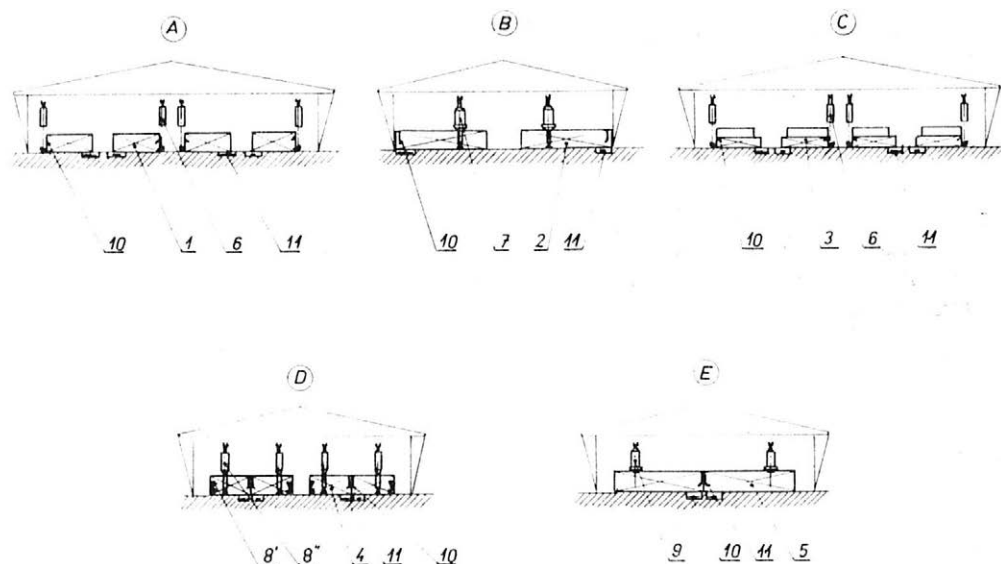
2. Středisko pro produkci vepřového masa — reprodukční část



Předpokladem úspěšného provozu je kromě technického řešení stájí a jejich vybavení především turnusové přemísťování vhodných skupin zvířat v přiměřených termínech.

V těchto závodech s uzavřeným obratem stáda se většinou podařilo snížit ukazatel potřeby času i v tak zootechnicky náročných podmínkách, jako je chov prasnic a produkce selat. Podle provozních měření a po opravě ukazatelů potřeby času pro předpoklad bezporuchového provozu lze dosáhnout při uplatnění moderních mechanismů a technologických prvků ve srovnání s některými staršími pracovními postupy ukazatelů potřeby času, uvedených v tab. IV.

Z tab. IV je patrné, že zavedení nových mechanismů do vybavení stájí pro prasnice významně snížilo potřebu pracovního času ošetřovatele nutnou pro obsluhu mechanizačních prostředků v pracovních postupech.



4. Schéma uspořádání stájí střediska a umístění strojního zařízení: 1 — individuální box pro prasnice, 2 — skupinový kotec pro březí prasnice, 3 — porodní kotec, 4 — kotec pro dochov selat, 5 — kotec pro výkrm prasat, 6 — dávkové krmení PKS v individuálních dávkách, 7 — dávkové krmení PKS ve skupin. dávkách na podlahu, 8' — krmení ze sesypných krmítek v dochovně, 8'' — dávkové krmení skupinové v dochovně, 9 — dávkové krmení skupinové na podlahu kotce, 10 — napáječka, 11 — zařízení pro podroštové shrnování výkalů

IV. Srovnání ukazatelů potřeby pracovního času obsluhy při různých pracovních postupech ve stájích pro březí prasnice

Pracovní postupy	Mechanizační vybavení	Potřeba času na kus a den (min)*
Tradiční	mobilní krmná linka pro přípravu, dopravu a zakládání vlhčených statkových krmiv odklizení výkalů mechanickým shrnovačem	3,95
Modernizované	mobilní krmná linka pro přípravu, dopravu a zakládání vlhčených PKS odklizení výkalů mechanickým shrnovačem	0,85
Nové	stacionární linka pro dávkové krmení PKS do koryt nebo na podlahu kotce odklizení výkalů šípovým shrnovačem	0,30
Poznámka *) Uvedené údaje potřeby času jsou vztaženy pouze k obsluze mechanizačních prostředků		

Stejně jako např. při výkrmu prasat lze očekávat i ve stájích pro prasnice další možné snížení pracovního času postupným zaváděním automatizačních prvků pro ovládání mechanizačních prostředků. Výsledné snížení potřeby pracovního času ve stájích pro prasnice však bude nadále záviset na úhrnu pravidelných prací zootechnického zaměření.

Mechanizační prostředky, které jsou v současné době k dispozici, ať už pro práce s průmyslovými krmnými směsmi nebo pro odklizení výkalů, poskytují možnost snížení pracnosti pracovních postupů dalším zjednodušením sledu pracovních operací. U krmných linek lze počítat s tím, že bude např. automatizována kontrola zaplnění zásobníků krmiv, že bude signalizována minimální provozní hladina krmiva v zásobníku, dále že bude automatizována práce při sledování spotřeby krmiva v krmné lince apod. Pokud jde o dopravní a dávkovací mechanismy krmných linek, lze je považovat za funkčně vyhovující a poskytující možnost vytvářet několik variant linek jak co do kapacity, tak po stránce funkční. Z hlediska funkce dopravníku krmiva lze očekávat, že bude provedena modernizace s ohledem na možnost dopravy granulovaných krmiv s velikostí částic nad 5 mm. U dávkovačů pak budou žádoucí některé technické změny ve smyslu zlepšení provozní bezpečnosti jejich funkce. Neuzavře-li se dávkovací mechanismus v současné době vyráběných dávkovačů, může dojít k neustálému sypání krmné směsi do koryta nebo na podlahu v kotcích; má-li být dosaženo prvků zprůmyslnění výroby, pak je nezbytně nutné, aby mechanizační prostředky mohly být v provozu bez dozoru obsluhujícího personálu.

Další modernizační opatření lze očekávat i při seřizování dávkování krmiva. Základním principem dávkového krmení prasat je úprava krmné dávky podle potřeby. Zatím jsou dávkovače krmiv řešeny pro nastavování velikosti dávky ošetřovatelem buď přestavením závaží nebo úpravou objemu dávkovače. Při malých koncentracích zvířat pochopitelně není toto seřizování časově náročné; má-li však pracovník ve směně na starost např. více než čtyři tisíce prasat v několika výkrmových pavilónech, pak lze počítat s tím, že nemůže věnovat tomuto seřizování dostatečnou péči. Proto by bylo vhodné i u této operace zavést automatizační prvky pro dálkové přestavování základních dávek krmiv tak, aby se pracovník mohl zaměřit pouze na upřesnění dávek v některých kotcích. Pak by bylo možné mluvit o plné automatizaci krmení prasat průmyslovými krmnými směsmi; že je tato metoda účinná, o tom svědčí zahraniční poznatky s plnou automatizací zvyšování krmných dávek pro prasata — toto zvyšování je plynulé, bez denního zásahu obsluhy, a to podle programu testovaného pro různé křížence prasat. Provozní výsledky krmných automatů jsou velmi příznivé — průměrná spotřeba krmiva (PKS) na 1 kg přírůstku dosahovala dlouhodobě 3,2 kg. Toto dávkovací zařízení, jež se umísťuje do celoroštových stájí, umožňuje ošetřovateli jen občasný dohled na zdravotní stav prasat.

K velkému obratu v technologii a technice došlo v našem zemědělském provozu v odchovu selat. Zavedení klecového ustájení selat v bateriích s mechanizací krmení, napájení a odklizení výkalů představuje kvalitativní změnu v zemědělské výrobě a lze právem mluvit o zařízeních druhé generace. I když zatím nejsou zcela vyřešeny některé technologické a technické problémy spojené s uplatněním odchovu v bateriích, lze očekávat, že tento systém přinese takovou změnu, která se vyrovná obdobnému řešení v drůbežnictví. Zatím patří mezi nejzávažnější problémy tohoto systému chovu vhodná manipulace se selaty při přemísťování — především z baterie. V současné době je ve výzkumu, vývoji a v ověřovacím provozu několik variant baterií klecí, mimo jiné i s uplatněním

prvků paletizace přepravy, přičemž všechna řešení jsou zaměřena na manipulaci se selaty. Budou-li výsledky těchto zkoušek, které se ukončí v roce 1975, úspěšné, mohly by poskytnout základní podklady pro přestavbu dochovu selat v příštím pětiletém plánu.

Ustájení prasat ve dvoupodlažních strojně-technických systémech by mohlo vhodně navázat na bateriový odchov selat. Po několikaletém úsilí kolektivu pracovníků výzkumu, vývoje, výroby a provozu se podařilo uvést do provozu výkrmnu vybavenou bateriemi kotců, umístěných ve dvou technologických podlažích (obr. 5), přičemž toto nové řešení využívá předností dávkového zakládání průmyslových krmných směsí na podlahu kotců s diferencovaným ložem a kalištěm. V souladu s experimentálním pojetím výkrmny a zařízení jsou krmné linky řešeny v několika variantách, mimo jiné i se zařízením, které zamezuje nežádoucí sypání krmiva z dávkovače tím, že blokuje provoz plnicího dopravníku. Z dalších nových prvků je to plnění dvou podlaží kotců se samostatnými dávkovači jedním dopravníkem, společné plnění dvou dávkovačů společnou sesypnou rourou apod. Další novinkou je i odklizení výkalů z obou technologických podlaží společným shrnovačem v podlaží stáje.

V současné době byl zahájen ověřovací provoz zařízení výkrmny, po jehož ukončení ve druhé polovině příštího roku bude možno dát zásadní směrnici k využití tohoto způsobu ustájení a technického řešení výkrmu prasat v širší míře. Již v současné době však lze příznivě hodnotit skutečnost, že tento systém ustájení snižuje nároky na zábor zemědělské půdy, vychází z dobrých zkušeností se strojně-technologickým zařízením a z unifikace montážních a funkčních prvků, přičemž zachová patrně výhodné ukazatele potřeby pracovního času obsluhy. Proto by mohl přinést obrat i v oblasti výkrmu prasat.



5. Výkrmna prasat s bateriemi kotců ve dvou podlažích a s dávkovým krmným PKS na podlahu kotců

Došlo dne 10. 6. 1974

ВЕНКРБЕЦ Л., НЕЕДЛЫ Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы, Чехословакия). Новая техника и технологические элементы при разведении и откорме свиней и их влияние на затрату человеческого труда. Зем. техника 20 (9) : 559-568, 1974.

Эксплуатационное измерение различных вариантов рабочих процессов и их оснащения техникой доказало, что уровень сельскохозяйственной техники в разведении и откорме свиней в ходе этой пятилетки значительно возрос. Показатели затраты рабочего времени

по сравнению с традиционной техникой и технологией достоверно понизились. Постепенное внедрение элементов автоматизации, однако, позволило постепенно увеличить поголовья животных на одного животновода; с другой стороны повысились требования к квалификации работников в технической и зоотехнической области. Новые системы содержания поросят в батарейных клетках и свиней на откорме в батарейных двухэтажных станках предоставили необходимые данные для перестройки сельскохозяйственного производства в области разведения и откорма свиней в шестой пятилетке.

батареи двухярусных станков; потолочная линия для дозирования кормов на полу; стрельчатый сгребок навоза

VENKRBEC L., NEJEDLÝ J. (Research Institute of Farm Engineering, Praha - Řepý, Czechoslovakia). *New Equipments and Technological Elements in Pig Feeding and Fattening and their Effect on Labour Requirement*. Zem. technika 20 (9) : 559-568, 1974.

The operational measurement of different variants of work processes and machines available for their performance demonstrates that the technological level of pig feeding and fattening has increased considerably during the period of the present five-year plan. The indices of working-time requirement have decreased to a much lower level in comparison with the traditional techniques and technology. On the one hand, the gradual introduction of automation made it possible to increase the number of animals per one attendant, and on the other hand it increased the requirements for attendants' technical and animal-breeding qualifications. The new piglet housing systems with cage batteries and the systems of fattened-pig housing in batteries of two-storey boxes will provide a basis for the reconstruction of agricultural production in pig breeding and fattening for the sixth five-year plan.

batteries of two-storey boxes; machine line for feed metering on floor; arrow-type fertilizer sweeps

VENKRBEC L., NEJEDLÝ J. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha - Řepý, Tschechoslowakei). *Neue Technik und technologische Elemente in der Schweinehaltung und -mast und deren Einfluß auf den Handarbeitsbedarf*. Zem. technika 20 (9) : 559-568, 1974.

Die Betriebsmessung verschiedener Varianten von Arbeitsverfahren und deren Maschinenausstattung hat bewiesen, daß der Stand der Landtechnik in der Schweinehaltung und -mast im Verlauf dieses Fünfjahrplanes bedeutend gewachsen ist. Die Kennziffern des Arbeitszeitbedarfes wurden im Vergleich zu der herkömmlichen Technik und Technologie wesentlich gesenkt. Die fortschreitende Anwendung der Automatisierungselemente hat einerseits gestattet, die Tierbestände je einen Betreuer zu erhöhen, andererseits hat umgekehrt die Ansprüche an die Qualifizierung der Arbeitskräfte auf technischem und zootechnischem Gebiete gesteigert. Neue Systeme der Ferkelaufstallung in Käfigbatterien und der Mast Schweine in den Batterien von zweigeschössigen Buchten bieten notwendige Unterlagen für die Umstellung der landwirtschaftlichen Produktion auf dem Gebiete der Schweinehaltung und -mast für den sechsten Fünfjahrplan.

Batterien von zweigeschössigen Buchten; Maschinenstraße für Futtermittel-Dosiervorrichtung auf den Boden; pfeilförmige Düngerrechen

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Venkrbec, CSc., ing. Jan Nejedlý, Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepý

BIOLOGICKÉ ZPRACOVÁNÍ HNOJE PRO ZKRMOVÁNÍ

Jedním ze způsobů využití exkrementů zvířat je mikrobiologické zpracování jejich tekuté frakce v provzdušňovacích nádržích anebo ve speciálních okysličovacích příkopech. Důsledkem tohoto procesu je, že nestrávené výživné látky v kalu se mění v bílkovinu jednobuněčných organismů, a to bakterií nebo nálevníků, které v podobě aktivního bahna padají na dno nádob v množství závislém na průběhu odumírání. Vysoký obsah proteinu v kalu přitahuje pozornost výzkumníků ke zkoumání jeho výživné hodnoty a způsobů racionálního využití v krmení prasat, drůbeže a skotu.

Studium výživnosti odpadů z aeračních nádrží ukázalo, že mikroorganismy takřka úplně zpracovávají výživné látky; 83 % sušiny z tekutiny v aeračních tancích obsahuje 76 % proteinu.

Nedostatkem procesu získávání nového produktu je nízký obsah sušiny v tekutině, která je v aeračních nádržích. Koncentrace sušiny se zkoumala tak, že se odstraňovala (slévala) tekutější horní frakce. Přitom se však ztrácela vysoce hodnotná část proteinu jednobuněčných organismů. Pokud jde o výživnost, může horní frakce nahradit polovinu sójového šrotu v krmné dávce rostoucích krys, přičemž jsou zaručeny podobné ukazatele přírůstků a efektivitu využití krmiva. Proto lze produkt vzniklý zpracováním výkalů a získaný pod vlivem mikroorganismů zkrmovat bez rozdělování na frakce.

Efektivita zkrmování tekutiny z aeračních nádrží („biomasy“) byla prověřována ve zkouškách na prasatech při závěrečné fázi výkrmu, kdy prasata dostávala základní kukuřično-sójovou krmnou dávku (12 % proteinu) s přidavkem biomasy v poměru 1 : 2. Zvířata v kontrolní skupině byla

chována při stejném krmení, které však bylo rozředěno dvěma díly vody. Aby se vyloučilo podání nezpracovaných exkrementů do krmiva, biomasa se den před zkrmováním přecherpalala do aerační nádrže, odkud se brala a mísila s krmivem. Prasata se krmila dvakrát denně z nezakrytých koryt. Konzumace proteinu zvířaty, která dostávají biomasu, se zvýšila průměrně o 3 %. Přírůstky a efektivita využití krmiva byly u těchto zvířat zaručeně vyšší (530 g) než ve skupině kontrolní (470 g). Přírůstek na jednu tunu vynaloženého krmiva byl 217 a 195 kg. Změny v játrech a v lymfatickém systému pokusných prasat nebyly pozorovány.

V poslední době se objevily práce, v nichž se poukazuje na možnost zpracovat na krmivo výkaly skotu rozdělené na frakce, a to pomocí termofilních bakterií v provzdušňovacích nádržích různého typu. Výzkumníci v USA zpracovávají exkrementy ve čtyřdílném provzdušňovacím příkopu (hloubka 1,2 m), který je umístěn pod roštovou podlahou ustájení skotu. Limitujícím faktorem pro životní funkci termofilních bakterií je nízká teplota a aerační příkop je proto vybaven ter-

mostatem a ohřívacem, které se zapínají, když teplota hmoty klesne na 37 °C. Příkop má čtyři hřebenová provzdušňovací kola nebo provzdušňovače jiného typu.

Když exkrementy spadnou do příkopu, ředí se vodou tak, aby hloubka vrstvy nepřesáhla 75 cm a aby sušiny bylo alespoň 5 %. Po průchodu rozředěných fekálií přes hřebenová kola stoupne obsah kyslíku ve hmotě na 6 mg kg⁻¹. Během průchodu hmoty od jednoho provzdušňovacího kola ke druhému bakterie spotřebovávají kyslík a okysličování pokračuje. Při cirkulaci obsahu v příkopu padají neztrávené tvrdé části na dno. Jak se zvyšuje množství bakteriální hmoty zpracováním výživných látek v exkrementech, naplňuje se provzdušňovací příkop vysoce kvalitním proteinem.

Výživná hodnota biomasy termofilních bakterií v provzdušňovacích nádržích se zkoumala ve třech zkouškách (délka trvání zkoušky 4,5 měsíce) na vykrmovaných kastrovaných býčcích. Kontrolní krmná dávka, která byla stejná ve všech třech zkouškách, obsahovala praženou kukuřici, uměle sušenou sennou moučku, řepné řízky, tekutý přídatek a suchý přídatek. Tekutý přídatek obsahoval melasu, amonofosfát a močovinu. V krmné dávce zvířat zkušební skupiny bylo 37,25 % krmiva zaměněno biomasou, která se v tekuté formě přečerpávala přímo z aeračních nádrží do mísiče. Krmná směs se připravovala na dva dny. Zdůrazňuje se, že je nutné postupně zvyknout zvířata na nové krmivo. Na počátku lze do krmné dávky zahrnout ne více než 200 až 400 gramů biomasy; její množství se zvyšuje postupně na 2,5 kg, další zvyšování může být rychlé. Na konci výkrmu může být biomasy 40 až 50 % celé dávky.

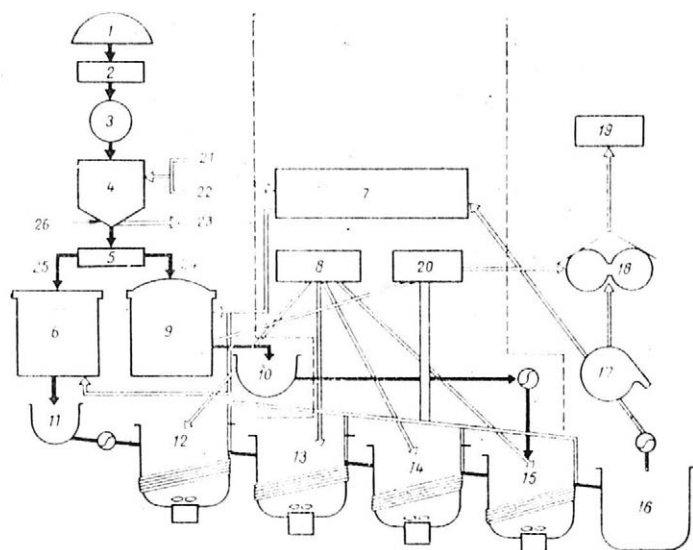
V prvních dvou zkouškách bylo dosaženo vysokých ukazatelů průměrných denních přírůstků, konzumace krmiva a jeho využití. Ve třetí zkouš-

ce, bezpochyby vlivem příliš včasného zvýšení množství biomasy v krmné dávce, byly přírůstky zvířat v kontrolní skupině vyšší, také spotřeba krmiva byla větší, ale rovněž cena spotřebovaných krmiv na jednotku přírůstku se ukázala být vyšší. Patologické změny v játrech a v batoru nebyly zjištěny. Kvalita produkce se nezměnila. Tímto způsobem lze termofilních bakterií vy-pěstovaných na substrátě z exkrementů skotu efektivně použít podobně jako proteinového a minerálního přídatku.

Nedávno byl v USA postaven experimentální závod pro využití exkrementů skotu pomocí termofilních bakterií. V technologickém procesu při výrobě biomasy je využit šlechtěný kmen termofilních bakterií schopný trávit celulózu a lignin. Při projektování závodu byly vytyčeny následující cíle: 1. zpracování více než 95 % vložených exkrementů; 2. přeměna alespoň 35 % suroviny na protein; 3. obsah proteinu v konečném produktu přes 50 % proteinu s minimální stravitelností 70 %; 4. vyhovění potřebě zvířat s jednokomorovým žaludkem pokud jde o aminokyseliny tak, aby aminokyseliny byly dodávány v biomase a biomasa měla takovou výživnou hodnotu, která by byla blízká výživné hodnotě z bavlněných semen nebo sóji (obr. 1).

Základními etapami zpracování exkrementů skotu, které trvají tři dny (třikrát dvacetčtyři hodiny) jsou 1. přípravné stadium — kal se propouští desintegrátorem, váží se a mísí se s vodou; toto stadium končí chemickým zpracováním buničiny zbylé na sítěch; 2. stadium fermentátorů, kde termofilní bakterie rostou a zpracovávají buničinu. Teplota ve fermentátorech se udržuje na výši dostatečné pro projev maximální aktivity termofilních bakterií a pro sterilizaci bakterií patogenních.

Směs fekálií se po rozředění vodou podává do prvního fermentátoru, kam se přidávají výživné látky pro termofilní bakterie. Na konci fermentace



1. Schéma zpracování výkalů zvířat v pokusném závodě v USA: 1 — jímka na fekálie; 2 — rozmělnovač; 3 — váhy; 4 — nádrž na míchání s vodou; 5 — síto; 6 — nádrž na zpracování buničiny; 7 — nádrž s vodou na opakované využití; 8 — kompresor; 9 — nádrž na přidávání dusíkatých látek s následným ohřevem a uvedením hmoty do stanoveného objemu; 10 — sběrná nádrž tekuté frakce; 11 — nádrž pro sběr buničiny; 12 — fermentátor (1. stupeň); 13 — fermentátor (2. stupeň); 14 — produkt; 17 — vakuový filtr; 18 — válcová sušička; 19 — nádrž na skladování produktu; 20 — generátor páry; 21 — opakovaně využívaná voda; 22 — čistá voda; 23 — písek; 24 — tekutá frakce; 25 — buničina; 26 — usazovač písku

se suspenze, v níž je mnoho buněk termofilních bakterií a kde prakticky chybí výchozí surovina, sbírá do speciální nádoby a z ní jde na vakuové filtry. Přefiltrovaný bakteriální produkt ve formě vlhkých pokrutin se dosouší v rotační sušičce. Suchá biomasa termofilních bakterií má šedou barvu, je bez chuti a zápachu, má konzistenci měkkého prášku a obsahuje 55 % surového proteinu, přičemž z každého kilogramu odpadu se získává kolem 1,5 kg proteinového krmiva. Ekonomické výpočty ukázaly, že experimentální závod může rentabilně pracovat.

Kromě mesofilních aerobních a termofilních bakterií se studuje možnost využití metanového kvašení. V jednom referátě Americké chemické společnosti se uvádí, že byl vypracován způsob přeměny exkrementů skotu na krmivo při současné výrobě metanu, zabezpečující nutné množství tepla pro průběh

procesu. Získávaný produkt se skládá hlavně z biomasy bakterií metanového kvašení. Ve Francii byl patentován analogický způsob výroby koncentráту vitamínu B₁₂ a krmného produktu se zvýšeným obsahem bílkovin.

Vědci z NSR studovali chemické složení a výživnou hodnotu kvasinek vypěstovaných na substrátu z prasečích exkrementů. Zjistili, že kvasinky *Candida tropicalis*, vypěstované v takovém prostředí, obsahují vysoká procenta výživných látek. Stravitelnost proteinu kvasinek byla 72 %, biologická hodnota 59 plus minus 1,2 %, čímž se podle těchto ukazatelů vyrovnaly kvasinkám vypěstovaným na melase.

Zajímavou metodu komplexního zpracování exkrementů zvířat vypracovali američtí vědci. Podle podmínek technologického procesu rozdělují fekálie na tři frakce: 1 — krmná frakce, zahrnující 43 % sušiny odpadů a ob-

sahující okolo 50 % proteinu a 16,6 % uhlohydrátů — především buničiny — přičemž, pokud jde o aminokyseliny a protein, lze tuto frakci srovnávat se sójovým šrotem; 2 — hrubá frakce, zahrnující 50 % odpadů a skládající se především z buničiny a ligninu; tato frakce vyžaduje dodatečné zpracování pro zvýšení své výživné hodnoty; 3 — frakce tekutá, obsahující asi 7 % odpadů. Při mísení první a druhé frakce lze získat výživný substrát, který je vhodný k vypěstování celulólytických

hub, hlavně *Trichoderma viride*, které mají vysokou celulólytickou aktivitu a jsou schopny pro svůj růst využívat buničiny, čímž rovněž zvyšují hladinu proteinu ve výchozím substrátu. Kvasinky obsahují asi 47 % proteinu, který je poměrně chudý na methionin. Z té frakce hnoje, která je bohatá na buničinu, lze získat rovněž vysoce výživný protein současným pěstováním mikroorganismů, které štěpí celulózu a *Alcaligenes faecalis* na celulózu zbavenou ligninu.

Ing. Dušan Hu t l a

Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha - Chodov

L i t e r a t u r a

ERNST L. K., PTAK I. R., ZELNER V. R., 1973, Biologičeskaja obrabotka ekskrementov s celju polučeniya kormovykh sredstv. Selskoje chozjajstvo za rubežom, životnovodstvo, 6 : 11-14.

USAČEVA I. G., 1972, Dostiženija nauki i peredovoj opyt v selskom chozjajstve. VNIITEISCH, 2 : 47.

--, patent USA č. 362 7095

Došlo dne 10. 6. 1974

Rukopis odevzdán k tisku 1. 8. 1974 -- Podepsáno k tisku 13. 12. 1974

Velebil M.: Úvod

Velebil M.: K životnímu jubileu profesora Z. Šteffla

Ducho P., Kubina L.: Vplyv pracovných mechanizmov dávkovacích strojov objemových krmív na rovnomernosť prúdu krmiva 505

Blažek J.: Teorie a funkční výpočet pásových nadžlabových dopravníků 515

Mejkal Č.: Dopravník sypkých a granulovaných krmív s drátěnou spirálou a jeho použití pro dávkovací krmné zařízení pro prasata 527

Kolář K.: Vhodnost typu dojíren a jejich zhodnocení z hlediska dojení větších počtů dojnic 541

Venkrbec L., Nejedly J.: Nová technika a technologické prvky v chovu a výkrmu prasat a jejich vliv na potřebu lidské práce 559

Zemědělská technika v zahraničí

Hutla D.: Biologické zpracování hnoje pro zkrmování



СОДЕРЖАНИЕ

Духо П., Кубина Л.: Влияние рабочих механизмов кормораздатчиков для объемистых кормов на равномерность потока кормов 513

Блажек Й.: Теория и функциональные расчеты наджелобных транспортеров 525

Мейкал Ч.: Транспортер для сыпучих и гранулированных кормов с проволочной спиралью и его применение для дозирования в кормуки для свиней 539

Коларж К.: Разные типы доильных помещений их пригодность и оценка с точки зрения дойки большого числа дойных коров 556

Венкрбец Л., Неedly Й.: Новая техника и технологические элементы при разведении и откорме свиней и их влияние на затраты человеческого труда 567

CONTENT

Ducho P., Kubina L.: The Effect of the Working Mechanisms of Bulk Feed Rations Machines on the Uniformity of the Feed Flow 514

Blažek J.: Theory and Functional Calculations of Overhead Belt Conveyors 525

Mejkal Č.: Flexible Conveyor for Ground and Pelletized Feeds and its Use for Pig Fodder Rationing Device 539

Kolář K.: The Suitability of Milking Parlour Types and their Evaluation from the Viewpoint of the Milking of a Larger Number of Cows 556

Venkrbec L., Nejedly J.: New Equipments and Technological Elements in Pig Feeding and Fattening and their Effect on Labour Requirement 568

INHALT

Ducho P., Kubina L.: Einfluß der Arbeitsmechanismen von Rauhfutterdosiermaschinen auf die Gleichmäßigkeit des Futterflusses 514

Blažek J.: Theorie und Funktionsberechnung von trogbeschickenden Fördererketten 526

Mejkal Č.: Ein flexibler Förderer für die Schweinefuttermittelverteilungsvorrichtung 539

Kolář K.: Eignung von Melkstandtypen und deren Bewertung aus der Sicht der Milchgewinnung von größeren Milchkuhzahlen 557

Venkrbec L., Nejedly J.: Neue Technik und technologische Elemente in der Schweinehaltung und -mast und deren Einfluß auf den Handarbeitsbedarf 568



TRAKTOR BOLGAR T-54 V

Pásový malorozměrový traktor Bolgar T-54 V je určen k mechanizaci procesů ve vinařství při šířce mezi řádky od 1,5 do 2,0 m. Jeho mechanismus dává možnost současně obsluhovat tři nezávislé sekce jednoho stroje nebo pracovat s třemi nezávislými přívěsnými stroji. Tyto parametry znamenají jeho vhodnost pro práce v zemědělství a lesním hospodářství.

Traktor je efektivní v práci a jeho mechanismus poskytuje možnost rychlých a snadných oprav.

Agromachinaimpex



Vývozce: Státní obchodní podnik, AGROMACHINAIMPEX, Bulharsko/Sofia, Aksakovova 5, telefon: 88 53 25, dálnopis: 022-563.

O podrobné informace se obraťte na Bulharské obchodní zastupitelství, Krakovská 6, 110 00 Praha 1, ČSSR.

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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.