



247/82

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA



356708

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001732363

1

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VEDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Řídí redakční rada

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

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1981

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

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует об-
зоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по
научному исследованию в области сельскохозяйственной техники.
Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Инсти-
тут научно-технической информации по сельскому хозяйству. Вы-
ход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publishes
studies, analyses and scientific treatises about the solved
research tasks in the line of the agricultural mechanization.
Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture —
Institute of Scientific and Technical Information for Agri-
culture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Praha 2,
Slezská 7.

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

J. Celba, Z. Havlíček, B. Horká, A. Kubešová

CELBA, J. — HAVLÍČEK, Z. — HORKÁ, B. — KUBEŠOVÁ, A. (Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Praha): *Mechanické vlastnosti biologických materiálů*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1) : 1-9.

Je uveden přehled prací v oblasti měření mechanických texturních vlastností materiálů biologického původu, uskutečněných v odboru potravinářského inženýrství. Na příkladech výzkumu brambor, angreštu a dalších potravin je ukázána aplikace fyzikálních metod měření a uvedeny možnosti využití výsledků v zemědělské a potravinářské praxi. Aplikace fyzikálních metod umožňuje využít k měření různých přístrojů, přičemž výsledky jsou navzájem porovnatelné. Znalost objektivně zjištěných hodnot mechanických vlastností je podkladem pro návrh zpracovatelských strojů a technologických procesů a umožňuje řídit jakost potravinářských výrobků počínaje již výrobou suroviny.

mechanické vlastnosti potravin; textura potravin; zemědělské a potravinářské materiály; aplikace fyzikálních metod měření

S ohledem na rostoucí potřeby stále vyššího stupně mechanizace a automatizace v zemědělství i v navazujícím potravinářském průmyslu rostou současně i požadavky na znalost fyzikálních vlastností zpracovávaných materiálů. Tyto vlastnosti je třeba znát jak při návrhu zpracovatelských strojů i jednotlivých technologických postupů, tak při hodnocení kvality materiálů ve všech fázích zpracování. Mezi nejdůležitější fyzikální vlastnosti zemědělských a potravinářských materiálů patří mechanické vlastnosti, které obecně vyjadřují chování těchto materiálů za působení vnějších sil. Tyto vlastnosti lze ovlivňovat již počínaje zemědělskou surovinou (ve šlechtitelské praxi), v průběhu většiny zpracovatelských procesů (vhodnou volbou technologických parametrů) s cílem dosáhnout výrobku nejvyšší jakosti. V oblasti kvalitativního hodnocení výrobku jsou mechanické vlastnosti zahrnovány pod pojem textura.

Na našem pracovišti v odboru potravinářského inženýrství se zabýváme právě texturou, resp. možnostmi objektivizace (pomocí přístrojů) dosud výhradně subjektivně posuzovaných mechanických parametrů výrobků. S ohledem na současný stav přístrojové techniky v Československu, kdy neexistuje ani jednotná přístrojová základna ani jednotná metodika objektivního přístrojového hodnocení, jsme se především zaměřili na vytypování stěžejních mechanických texturních vlastností vybraných (modelových) potravin a zemědělských plodin. Pro tyto vlastnosti jsme se snažili najít takové vyjádření, resp. způsob měření, zaručující vzájemnou porovnatelnost výsledků zjištěných různými metodami. Za tím

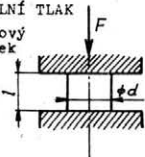
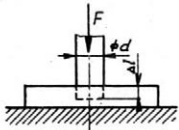
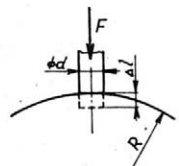
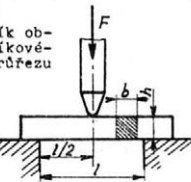
účelem jsme na materiály biologického původu aplikovali poznatky z fyziky technických materiálů, kde jsou jednotlivé vlastnosti charakterizovány fyzikálními veličinami a výsledky vyjádřeny ve fyzikálních jednotkách.

MATERIÁL A METODY

Chování biologického materiálu při vnějším namáhání lze z fyzikálního hlediska vyjádřit jako vztah mezi silou (napětím), deformací a časem. Těmito vztahy se zabývá reologie. Většina potravin a zemědělských plodin se chová viskoelasticky, toto chování je navíc nelineární. Vzhledem k tomu, že dosud neexistuje obecná teorie výkladu tohoto typu chování, musíme již zde zavést určitá zjednodušení a k matematickému popisu chování materiálu využít poznatků lineární viskoelastickosti. Další zjednodušení vyplývá přímo z podmínek, pro něž byla teorie lineární viskoelastickosti vypracována — podmínek homogenity a izotropie materiálu. Tyto podmínky jsou u potravin a zemědělských plodin dodrženy jen výjimečně, a proto je třeba ke každému materiálu přistupovat specificky a zkoumat jeho chování především s ohledem na účel použití zvolené metody. U heterogenních výrobků jsme tedy buď zkoumali odděleně jednotlivé homogenní části, nebo výrobek jako celek s ohledem na daný účel měření.

V zásadě jsme pro většinu zkoumaných materiálů užívali dvou způsobů měření (obr. 1):

— axiálního stlačování vzorku přesného geometrického tvaru mezi dvěma deskami konstantní rychlostí deformace,

Způsob namáhání - schéma	Výpočetní vztahy	Poznámka
AXIÁLNÍ TLAK  válcový vzorek	$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$ $\sigma = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d^2}$ $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$	vyžaduje zvláštní přípravu vzorků
plochý vzorek 	$\Delta l = \frac{(1 - \mu^2) \cdot F}{d \cdot E}$ $E = \frac{F \cdot (1 - \mu^2)}{\Delta l \cdot d}$	lze deformovat připravené vzorky i celé plody
kulovitý vzorek 	platí pro $\frac{d}{2} \ll R$	
OHYB  nosník obdélníkového průřezu	$\sigma_e = \frac{M_e}{W_e}$ $M_e = \frac{F \cdot l}{4}$ $W_e = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2$	vyžaduje zvláštní přípravu vzorků

1. Způsoby zatěžování vzorků při mechanických zkouškách — The methods of exposing samples to stress during mechanical tests

— vnikacího způsobu zatěžování spočívajícího ve vtlačování tuhého válcového razidla, popřípadě souboru razidel do zkoušeného materiálu opět konstantní rychlostí.

Oba způsoby zatěžování probíhaly vždy za statických podmínek. Z naměřených deformačních křivek (závislosti síla — deformace) jsme dále vyhodnotili jednotlivé charakteristické parametry zkoumaného materiálu, např. pevnost, pružnost, tuhost, houževnatost atd. Užili jsme tedy běžných metod používaných v mechanice pružných těles. Tyto metody platily ovšem pouze pro některé biologické materiály, u nichž viskózní složku, viskoelastického chování bylo možno v daném rozmezí požadované přesnosti zanedbat.

U materiálů, u kterých toto zjednodušení nebylo možné, resp. časový faktor z reologického hlediska byl jednou z nejdůležitějších charakteristických veličin, jsme dělali reologické zkoušky (creep nebo relaxaci napětí). Reologické chování těchto materiálů jsme potom matematicky popsali pomocí některého ze známých reologických viskoelastických modelů (Mohsenin, 1970).

EXPERIMENTÁLNÍ PRÁCE

Pro mechanické a reologické zkoušky zemědělských a potravinářských materiálů je v OPI již řadu let budována experimentální laboratoř, která dnes obsahuje jak jednoduchý automatický penetrometr AP4/2 výroby NDR a přístroj vlastní koncepce Multitest 1 s péroovým pohonem, tak i složitější přístroje, jako japonský texturometr Zenken, kanadský šroubový lis OTMS a anglický trhací stroj Instron. Tyto přístroje jsou již vybaveny tenzometrickými snímači, registračními přístroji a mají široké možnosti volby měřicích rozsahů, rychlostí deformace, apod. Průběžně se k těmto přístrojům přidávají další doplňky a adaptéry, umožňující měřit stále širší paletu potravinářských a zemědělských materiálů.

MODELOVÝ HOMOGENNÍ BIOLOGICKÝ MATERIÁL — BRAMBORY

Vzhledem k velkému nutričnímu i ekonomickému významu je bramborám již mnoho let věnována stále větší pozornost. Ve spolupráci s VŠÚB v Havlíčkově Brodě jsme dosud zkoumali různé odrůdy stolních a průmyslových brambor v syrovém stavu i po uvaření a sledovali změny jednotlivých mechanických parametrů v průběhu skladování, během tepelného opracování a dále změny způsobené aplikací chemických preparátů v průběhu vegetace a radioaktivním ozářením po sklizni.

Z fyzikálního hlediska byla dužnina brambor považována za homogenní izotropní elastický materiál (podíl viskózní složky byl zvláště u čerstvých brambor zanedbatelný). U syrových hlíz bylo užito jak tlakové zkoušky mezi dvěma plochými deskami, tak vnikací zkoušky; v obou případech bylo užito různých vzorků, resp. razidel různých velikostí (Celba, 1979). Byla měřena pevnost materiálu v tlaku (charakterizovaná maximálním napětím ve vzorku), pružnost (charakterizovaná modulem pružnosti) a houževnatost (charakterizovaná velikostí přetvárné práce na jednotku objemu vzorku). Měřilo se na přístrojích Instron a texturometr Zenken při širokém rozsahu volených rychlostí deformace. Výsledky těchto obsáhlých měření dužniny syrových brambor potvrdily oprávněnost původního předpokladu o homogenitě a izotropii zkoumaného materiálu. Všechny sledované parametry byly nezávislé na způsobu uspořádání zkoušky i na použitém přístroji, a bylo je tedy možné považovat za čistě materiálové parametry. Tyto parametry

byly dále užity k porovnání mechanických vlastností různých odrůd stolních i průmyslových brambor, k podchycení vlivu různých podmínek jejich skladování, rozdílné výživy, ošetření atd. U vařených hlíz byly vnikací metodou zjišťovány změny jejich pevnosti v závislosti na stupni provaření. Byla sledována pevnost středu hlízy v závislosti na velikosti hlízy a době jejího vaření (obě tyto proměnné veličiny byly podchyceny pomocí Fourierova kritéria). Zjištěná závislost pevnosti na Fourierově čísle pro danou odrůdu byla podkladem pro určení optimální doby vaření velikostně vytríděných hlíz.

Vnikací zkoušky bylo rovněž užito ke zjištění vlivu ozáření syrových hlíz, které mělo retardovat klíčení a prodloužit jejich skladovatelnost (Kubín, 1978). Ozařovalo se radioizotopem kobaltu Co 60 v různých dávkách, výsledky měření mechanických parametrů jsou uvedeny v tab. I. Variační koeficienty uvedených průměrných hodnot se pohybovaly kolem 10 %.

I. Technické parametry ozářených brambor — Mechanical parameters of irradiated potatoes

Odrůda	Stupeň ozáření (Gy)	F_p (N)				E_p (MPa)			
		21. den	106. den	151. den	203. den	21. den	106. den	151. den	203. den
Kamýk	0	207,79	192,88	179,26	197,03	4,10	4,26	2,78	2,68
	100	202,40	200,88	198,21	206,25	4,29	4,34	2,83	3,35
Nora II	0	181,28	186,13	161,96	163,44	4,73	3,46	2,86	2,41
	60	186,73	182,75	162,95	189,17	4,54	3,30	2,61	2,84
	100	176,10	194,44	163,96	174,89	4,04	3,79	2,72	3,12
	150	177,63	184,75	145,55	172,00	3,73	3,39	2,64	3,26
Radka	0	176,64	176,33	155,88	162,27	4,08	3,52	3,04	2,63
	60	165,64	186,64	171,63	181,50	3,35	3,53	2,80	2,97
	100	179,51	171,56	159,43	167,50	3,98	3,56	2,85	2,65
	150	175,28	184,90	175,10	171,14	3,87	3,63	3,09	2,74

Legenda: F_p — síla v okamžiku prasknutí plátku (míra pevnosti dužniny)

E_p — modul pružnosti dužniny (míra tuhosti)

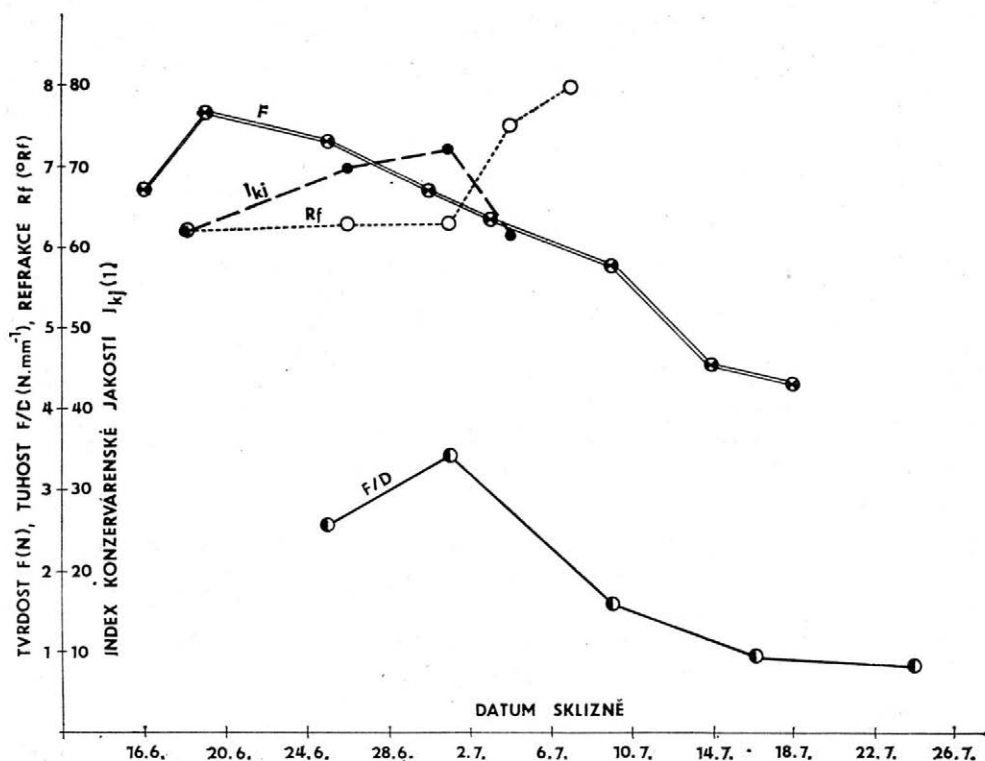
Zvolená metoda měření mechanických parametrů sice postihla jednotlivé vlivy ozáření i rozdíly v chování jednotlivých odrůd v průběhu skladování, zjištěné výsledky však nejsou dostatečně průkazné vzhledem ke zjištěné variabilitě zkoumaného materiálu (Havlíček aj., 1979). Z těchto důvodů lze rovněž říci, že ozáření u zkoumaných odrůd nemělo tak velký vliv na zachování původních posklizňových parametrů, resp. brambory neozařené (kontrolní vzorky) nevykazují při dobrém skladování tak výrazný pokles těchto hodnot, aby tato — dnes ještě poměrně nákladná — operace přinesla žádoucí efekt. Navíc zůstává otázkou negativní vliv ozáření na urychlování a šíření skládkových chorob.

V současné době je výzkum zaměřen na zjištění mechanických parametrů různých vrstev brambor.

HETEROGENNÍ BIOLOGICKÁ SOUSTAVA — ANGREŠT

Účelem měření angreštu bylo zjistit rozdíly v mechanických vlastnostech různých odrůd v průběhu zrání, na základě vzájemného porovnání dále určit vhodnost jednotlivých odrůd pro konzervářské zpracování a stanovit optimální dobu sklizně [Kubešová aj., 1979].

Bobule angreštu je typickým představitelem (obdobně jako např. rajske jablko) heterogenní viskoelastické soustavy. Z mechanického hlediska se jedná o žilkami zpevněnou slupku podepřenou nehomogenní dužninou s různým podílem viskózní složky (v závislosti na stupni zralosti). S ohledem na specifičnost tohoto materiálu jsme volili vnikací zkoušku a plod jsme zatěžovali jako celek malým válcovým trnem o průměru 1 mm. Tím bylo možno rozlišit rovněž mechanické vlastnosti v různých místech bobule. Síla v okamžiku prasknutí slupky byla měřítkem tvrdosti, zdánlivý modul pružnosti vyjadřoval tuhost bobule. Souběžně s mechanickými zkouškami na Instronu a na Multitestu 1 se dělaly analytické rozborů (refrakce, obsah některých kyselin) a vzorky z každého odběru se konzervovaly. Později byly tyto hodnoty doplněny o sen-



2. Parametry angreštu v průběhu zrání (odrůdy Produkta) — Currant parameters during ripening (cultivar Produkta)

zorické hodnocení kompotů. Průběh všech měřených parametrů (v tomto případě odrůdy nového šlechtění — 'Produkta') během zrání znázorňuje obr. 2. Z něho je patrné, že sklizeň pro konzervářské účely je nejvýhodnější právě v tom časovém úseku, kdy materiál dosahuje nejvyšší tuhosti (vrchol průběhu zdánlivého modulu pružnosti) a optimálního obsahu cukru (vysoká refrakce). Kompot z tohoto ovoce má nejvyšší jakost (nejvyšší index konzervářské jakosti).

Zvolená metoda rovněž podchytila rozdíly v pevnosti slupky v místě, kde je — resp. není — zpevněna žilkami, umožnila zjistit změnu mechanických parametrů v průběhu zrání i posklizňového dozrávání a ověřila vhodnost obou použitých přístrojů. Bylo prokázáno, že i tuto heterogenní biologickou soustavu lze měřit mechanickými přístroji, naměřené hodnoty jsou reprodukovatelné a umožňují objektivizovat hodnotitelské práce jak ve šlechtitelské praxi, tak i ve zpracovatelském (konzervářském) průmyslu.

Další měřené materiály

Uvedené příklady reprezentovaly biologický materiál rostlinného původu, který jsme v některých případech mohli považovat za homogenní a izotropní pro následnou interpretaci mechanického chování materiálu pomocí fyzikálních veličin. Fyzikálních metod měření jsme ovšem užívali i u vysloveně heterogenních soustav — materiálů složených z různých vrstev s odlišnými mechanickými vlastnostmi. Výběr vhodné metody měření byl vždy determinován jak samotným materiálem, tak i účelem měření.

Z homogenních materiálů jsme měřili dále např.:

— Rekonstituované maso, u něhož byl výzkum zaměřen na vytypování vhodného způsobu velkokapacitního tepelného opracování a optimálního tepelného režimu. Jednalo se opět o viskoelastický materiál, který v průběhu tepelného opracování mění velikost jednotlivých reologických složek. K měření jsme užili vnikací zkoušky kombinovaným razídkem (soustavou 9 válcových trnů), materiál jsme považovali za izotropní s homogenní makrostrukturou (Havlíček aj., 1979). Byla měřena tuhost a tvrdost plátků připravených čtyřmi způsoby: konvekčním a mikrovlnným ohřevem a jejich kombinací; základem pro porovnání výsledků byl běžný ohřev (smažení) na pánvi. Vzorky byly připravovány v časové řadě s různou dobou tepelné úpravy. Na základě souběžného senzorického hodnocení bylo možno určit optimální velikost mechanických parametrů, prakticky shodnou pro všechny způsoby opracování. Ukázalo se rovněž, že vyjma mikrovlnného ohřevu jsou všechny ostatní způsoby vhodné i pro průmyslové využití. Zde je však třeba přihlídnout k dalším kritériím (dostupnost zařízení, investiční a provozní náklady, energetická náročnost, atd.);

— Řezané sušenky (esíčka), u nichž jsme se zaměřili na snížení jejich značné lámavosti, kterou jsme zjišťovali měřením pevnosti sušenek v ohybu (Celba, 1978). Z výsledků měření vyplynulo, že lámavost lze značně snížit mimo jiné vhodnou volbou receptury výrobku a volbou vhodnějšího tvaru;

— Oplatkové pláty (polotovary) jako část heterogenní soustavy (oplatek). Byla opět aplikována ohybová zkouška, výsledky umožnily porovnat pevnost dvou druhů plátů o různé měrné hmotnosti. Bylo prokázáno, že i tento materiál se řídí fyzikálními zákony (lze aplikovat poznatky z nauky o pružnosti a pevnosti technických materiálů). Toho jsme využili u měření celých oplatek (heterogenní soustavy), složených z několika vrstev těchto plátů spojených náplní. Kvalitu různých druhů náplní (z mechanického hlediska) a jejich spojení s pláty jsme určili na základě porovnání skutečné a teoretické pevnosti (dané pevností samotných plátů) (Havlíček aj., 1978).

Střída rohlíku nám představovala opět homogenní část heterogenní soustavy, u níž jsme sledovali změny mechanických vlastností v průběhu stárnutí. Typické viskoelastické chování tohoto materiálu bylo ovšem již třeba sledovat pomocí reologických zkoušek. Zkoušky relaxace napětí a creepu prokázaly, že zvýšení pevnosti a tvrdosti rohlíků je způsobeno pouze poklesem obsahu vody v průběhu skladování. Změna obsahu vody způsobila pouze posunutí reologické závislosti směrem k vyšším napětím, resp. nižším deformacím, tvar křivky však zůstal nezměněn. To mělo značný význam především pro použití libovolné měřicí techniky při porovnávacích zkouškách (Celba, 1978). Mechanické parametry byly mnohem citlivější (řádově) než analytické hodnoty.

Z dalších heterogenních materiálů jsme měřili např.:

— několik odrůd zeleného hrášku vnikací metodou pro účely jejich vzájemného porovnání, podchycení změn mechanických vlastností v průběhu zrání a určení optimálního data sklizně pro konzervářenské zpracování (Havlíček aj., 1974);

— několik odrůd jahod vnikací i tlakovou zkouškou, což umožnilo objektivně podchytit různou zralost plodů každé odrůdy a získat podklady pro konzervářské zpracování (Havlíček aj., 1974). Dále jsme udělali orientační zkoušky pevnosti vazby stopky a plodu pro účely mechanického odstopkování.

Mechanické vlastnosti potravinářských a zemědělských materiálů se na našem pracovišti většinou měřily ve spolupráci s výrobními závody a na základě požadavků praxe nebo výzkumu při řešení konkrétních problémů. Kromě materiálů uvedených výše byly měřeny také mechanické vlastnosti fazolí, okurek, jablečných kompotů, tavených sýrů, crackerů, piškotového těsta, perníků, gelů a dalších.

ZÁVĚR

Z uvedených příkladů měření mechanických texturních vlastností zemědělských a potravinářských materiálů je zřejmé, že přes jejich značnou nehomogenitu a komplexní strukturu lze i na tyto materiály aplikovat známé poznatky z mechaniky kontinua. Biologický původ těchto materiálů sice značně komplikuje užití běžných měřicích metod a přístrojů, při pečlivé přípravě vzorků a výběru vhodných metod však lze i u nich dosáhnout dobré reprodukovatelnosti a poměrně přesných výsledků.

Složitost biologických materiálů znemožňuje zatím jejich komplexní zkoumání, protože se zde uplatňuje příliš mnoho vlivů, které nelze sle-

dovat současně. Mnoho z těchto vlivů je nahodilých a proto úkolem výzkumu je mimo jiné rovněž jejich izolování a poznání zákonitostí, jimiž se chování materiálu řídí. Proto je při výběru vlastní metody měření nutné vždy předem znát účel, pro který se výzkum dělá. Jedině tak lze zavést určitá nutná zjednodušení, která však na požadovaný výsledek nebudou mít podstatný vliv. Tímto způsobem můžeme sledovat změny v chování materiálů, způsobené změnami jen jednoho z primárních parametrů (např. složení nebo některého technologického parametru), ostatní podmínky se snažíme udržet konstantní. Zevrubným výzkumem tak můžeme poznat výsledky působení různých faktorů, plánovat účinek zásahů např. do technologie výroby a ovlivňovat celkovou kvalitu finálního produktu.

Důležitou část práce při výzkumu chování materiálu představuje volba vhodných mechanických parametrů. Pokud materiál splňuje alespoň v únosné míře požadavky homogenity a izotropie, lze užít k vyjádření jeho vlastností fyzikálních veličin, což má mnoho výhod, především v tom, že výsledky jsou nezávislé na rozměrech vzorku a uspořádání zkoušky, a mají tedy obecný charakter. U heterogenních materiálů vlastnost soustavy takto vyjadřovat nelze, a proto se snažíme vyjádřit jednotlivé parametry alespoň pomocí fiktivních veličin utvořených z obdobných prvků, jako je tomu u homogenních materiálů (např. zdánlivý modul pružnosti). Tyto veličiny však již jsou závislé na uspořádání zkoušky, proto je třeba všechny naměřené výsledky doplnit popisem měřicích podmínek. Přesto je i tento způsob vyjádření určitým pokrokem a zosobňuje systematickosti výzkumu v porovnání s empirickými parametry a metodami dosud užívanými v mnohých potravinářských oborech.

Literatura

CELBA, J.: Některé možnosti aplikace reologických metod při kvalitativním hodnocení potravin. *Průmysl potravin*, 29, 1978, č. 11, s. 635-638.

CELBA, J.: Mechanické vlastnosti brambor. *Zeměd. Techn.*, 25, 1979, č. 1, s. 17-28.

HAVLÍČEK, Z. aj.: Reologické vlastnosti tuhých a polotuhých potravin (textura). [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav potravinářského průmyslu 1974.

HAVLÍČEK, Z. aj.: Textura vybraných potravin. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav potravinářského průmyslu 1978.

HAVLÍČEK, Z. aj.: Eine objektive Messmethode zur Bestimmung der Festigkeit von Oblaten. In: Sborník 7. konference o zpracování obilí a cereální chemii, Bergholz-Rehrbrücke, NDR 1978.

HAVLÍČEK, Z. aj.: Změny textury potravin ve zpracovatelských pochodech. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav potravinářského průmyslu 1979.

KUBEŠOVÁ, A. — CELBA, J. — BOROVSÁ, M.: Objektivní měření pevnosti angreštů během dozrávání. *Průmysl potravin*, 30, 1979, č. 2, s. 116-118.

KUBÍN, K.: Výzkum vlivu ozařování brambor. [Průběžná zpráva.] Jihlava, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1978.

MOHSENIN, N. N.: Physical properties of plant and animal materials. Vol. 1: Structure, Physical Characteristics and Mechanical Properties. New York, Gordon & Breach Sci. Publ. 1970.

Došlo dne 7. 5. 1980

ЦЕЛБА, Й. — ГАВЛИЧЕК, З. — ГОРКА, Б. — КУБЕШОВА, А. (Научно-исследовательский институт пищевой промышленности, Прага): *Механические свойства биологических материалов*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1): 1-9.

Приведен обзор работ в области измерения механических текстурных свойств материалов биологического происхождения, осуществленных в области пищевых технологий. На примерах исследования картофеля, крыжовника и других пищевых продуктов демонстрируется применение физических методов измерения и приведены возможности использования результатов в практике сельского хозяйства и пищевой промышленности. Аппликация физических методов позволяет использовать для измерений разные приборы, причем результаты взаимно сопоставимы. Знание объективно установленных значений механических свойств служит основой для проектирования перерабатывающих машин и технологических процессов и позволяет управлять качеством пищевых изделий, начиная уже с производства сырья.

механические свойства пищевых продуктов; текстура пищевых продуктов; сельскохозяйственные и пищевые материалы; аппликация физических методов измерения

CELBA, J. — HAVLÍČEK, Z. — HORKÁ, B. — KUBEŠOVÁ, A. (Research Institute of Food Industry, Praha): *Mechanical Properties of Biological Materials*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1): 1-9.

A survey of studies in the field of the measurement of mechanical textural properties of biological materials in food engineering is presented. The examples of research on potatoes, currants and other foods are used for demonstrating the application of physical methods of measurement and the possibilities of using the results in farming and food-production practice are suggested. The use of physical methods makes it possible to use various apparatuses for the measurement and the results are mutually comparable. The knowledge of the objectively determined values of mechanical properties constitutes a solid basis of designing processing machines and technological processes and for the control of the quality of food products already at the stage of the production of the raw material.

mechanical properties of food; food texture; agricultural and food materials; use of physical methods of measurement

CELBA, J. — HAVLÍČEK, Z. — HORKÁ, B. — KUBEŠOVÁ, A. (Forschungsinstitut der Nahrungsmittelindustrie, Praha): *Mechanische Eigenschaften der biologischen Werkstoffe*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1): 1-9.

Es wird die Übersicht der Aufsätze auf dem Gebiet der Messung von mechanischen Textureigenschaften der Werkstoffe biologischer Herkunft aufgeführt, die im Bereich des Nahrungsmittelingenieurwesens erfolgten. An Beispielen der Forschung über Kartoffeln, Stachelbeeren und sonstigen Nahrungsmitteln wird die Anwendung der physikalischen Meßmethoden gezeigt und Anwendungsmöglichkeiten für Ergebnisse in der landwirtschaftlichen und Nahrungsmittelpraxis angeführt. Die Anwendung der physikalischen Methoden gestattet, für die Messung verschiedene Geräte einzusetzen, wobei Ergebnisse wechselseitig vergleichbar sind. Die Kenntnis der objektiv ermittelten Werte von mechanischen Eigenschaften gilt als Grundlage für den Entwurf der Verarbeitungsmaschinen und technologischen Prozesse und ermöglicht, die Qualität der Nahrungsmittelherzeugnisse ab Rohstoffproduktion zu steuern.

Mechanische Nahrungsmiteleigenschaften; Textur der Nahrungsmittel; landwirtschaftliche und Nahrungsmittelwerkstoffe; Anwendung der physikalischen Meßmethoden

Adresa autorů:

Ing. Jiří Celba, CSc., ing. Zdeněk Havlíček, ing. Blanka Horká, ing. Alena Kubešová, Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Třebostická 12, 100 00 Praha - Strašnice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

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

MIDI, E. du

C 8.421/451

Recolte des salades et prototype de recolteuse sous serre.

Antony, C. N. E. E. M. A. 1979. 58 s., obr., grafy. Etudes du CNEEMA no 451. (Salát hlávkový — sklizeň — mechanizace — skleníky — zkoušení — Francie — zprávy)

KRUMBEIN, G.

D 69.259

Praktische Hinweise zur Erntemechanisierung bei Freilandeinlegegurke.

Berlin, Adl 1978. 16 s. (Okurky nakládačky — sklizeň — mechanizace)

ZANCHE, C. de

C 22.975/175

Aspetti evolutivi della raccolta meccanica del pisello.

Bologna, Ist. di meccanica agraria 1978. S. 3983-3965., obr. (Sklízecí stroje — hrách — výzkum — Itálie)

ZANCHE, C. de — CANDILO, M. di — RANALLI, P.

C 22.975/176

Sulla idoneità di nuove varietà di pisella alla raccolta meccanica.

Bologna, Ist. di meccanica agraria 1978. S. 43-45, tab. Estr. da „Macchine e motori agricoli“ 36/12. (Hrách — sklizeň — mechanizace — zkoušení — Itálie — zprávy)

MUELLER, W.

D 64.620/199

Gedanken zur mechanischen Ernte von Verwertungsobst.

Wädenswil, B. n. 1976. 8 s., obr. Sep. aus der „Schweiz. Zeitschrift f. Obst- u. Weinbau“ 112. (Ovoce — sklizeň — mechanizace)

DIMITROV, D. — PARASKOVA, P. — GENČEV, E.

E 39.534

Technologični problemi pri mechanizirana beritba na kajsii za pre-rabotka.

Sofija, Centar za nauč.-techn. i ikonom. inf. pri MZCHP 1978. 77 s., 19 obr., 19 tab. (Meruňky — sklizeň mechanizovaná — studijní zpráva — Bulharsko)

E. Strouhal

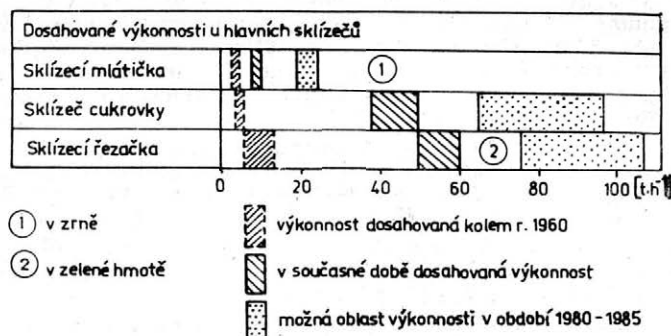
STROUHAL, E. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Vztah vozidel a samojízdných řezaček*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1): 11-30.

Zemědělská doprava, jako nedílná součást zemědělské výroby, je zatím limitujícím faktorem v další technizaci zemědělství. V etapě do roku 1990 naroste významně podíl automobilní techniky na úkor traktorové dopravy. Před realizací stojí technika pro dopravu a manipulaci s materiálem, jako jsou autotraktorový kontejnerový systém, samojízdná dopravní zařízení, nakládací technika a technika pro skladovou manipulaci. Pro efektivní exploataci této techniky vystupuje do popředí i problematika organizace a využití.

zemědělská doprava; vývojové tendence; automobilní technika; samojízdná dopravní zařízení; přípojná vozidla; nakladače; skladová manipulace; organizace a exploatace

Technická úroveň čs. zemědělství má trvale vzestupný trend. Porovnejme jen zhruba výkonnost, produktivitu práce a technickou úroveň např. strojů na sklizeň obilovin, cukrovky, píce apod. používaných v 50. a 60. letech se současnou i perspektivní technikou (obr. 1); obdobná je situace v technickém zabezpečení živočišné výroby. Bohužel nikoliv stejně příznivý trend můžeme vidět v oblasti zemědělské dopravy, která je nezbytnou součástí výrobních postupů jak v rostlinné, tak v živočišné výrobě.

I když se statisticky sledované počty strojů a zařízení pro dopravu a manipulaci (tab. I) zdají vysoké, nemůžeme být spokojeni s technickou úrovní, stupněm opotřebení a stářím této techniky.



1. Výkonnost hlavních sklízeců — The performance of the main harvesters

I. Počty strojů a zařízení pro dopravu a manipulaci s materiálem v zemědělství ČSSR k 1. 1. 1980 (ks) — The numbers of machines and equipments for material transport and handling in agriculture in Czechoslovakia, as on Jan. 1, 1980

Kolové traktory celkem	126 192
Osobní dopravní prostředky celkem	57 000
z toho motocykly	21 036
osobní automobily	19 225
dodávkové automobily do 900 kg	13 027
mikrobusy	1 493
autobusy	2 219
Nákladní a speciální automobily, včetně tahačů celkem	41 365
z toho nákladní automobily	35 130
automobilní tahače	833
autocisterny na práškovou hnojiva	402
fekální automobily	4 036
ostatní speciální vozidla	964
Přípojná vozidla celkem	202 738
z toho automobilní návěsy	519
trailery	451
automobilní přívěsy	8 541
traktorové přívěsy	127 530
traktorové návěsy a přepravníky, včetně sběracích vozů	36 597
cisterny na kapalný čpavek	350
traktorové fekální cisterny	10 508
rozmetadla mrvy, včetně adaptérů	18 242
Nakladače, včetně autobagrů a autojeřábů celkem	18 155
Motorové vysokozdvížené vozíky celkem	2 832
Vzduchové dopravníky a metače celkem	14 997
Dávkovací stoly celkem	4 903
Mostní váhy	11 990

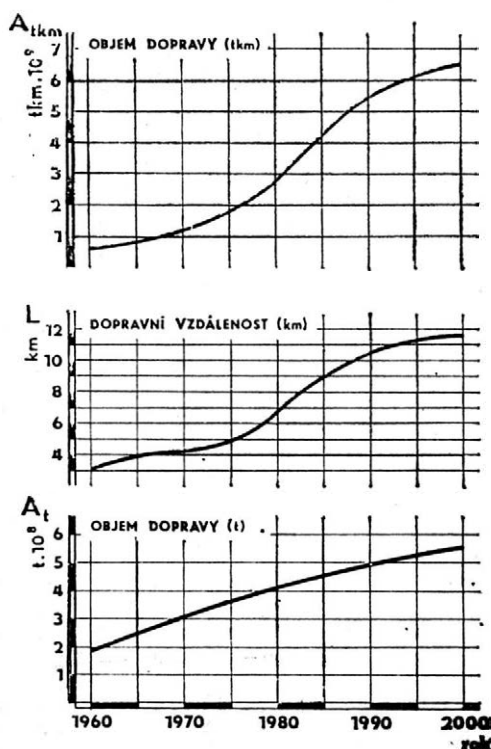
Udává se, že roční hmotnostní objem přepravy v čs. zemědělství dosáhl v r. 1977 hodnoty 400 mil. tun (Fišer aj., 1978) (obr. 2) a na nákladech si vyžaduje ročně kolem 5 mld Kčs (Strouhál, 1978). Skutečnost, zjištěná podrobným průzkumem, udává celkové roční náklady 18 mld Kčs, tedy 2570 Kčs.ha⁻¹ z. p., resp. 3673 Kčs.ha⁻¹ o. p., ovšem včetně ložných a skladovacích prací (Sladký a Syrový, 1975).

Před rozpracováním koncepce v dané oblasti do jednotlivých skupin strojů a zařízení je třeba koncepční záměry konfrontovat s prognózou, zpracovanou v roce 1974 pro období až do roku 2000 (Strouhál, 1974a, b).

Výchozí faktory, kterými jsou m. j. zejména hmotnostní objem dopravy, dopravní vzdálenosti a dopravní výkon (tkm), jsou zřejmě z obr. 2. Souběžně s tím je třeba mít na zřeteli oprávněný požadavek prognózy, týkající se nutného přechodu z traktorové na automobilní techniku (obr. 3).

Důvod přechodu z traktorové dopravní techniky na výkonnou techniku automobilní lze ve stručnosti shrnout takto:

2. Objem dopravy v tunách a tunokilometrech, dopravní vzdálenosti — The volume of transport in tons and ton-kilometres, transport distances



— významný nárůst přepravovaného množství v zemědělství si vyžaduje nové kvalitativní řešení;

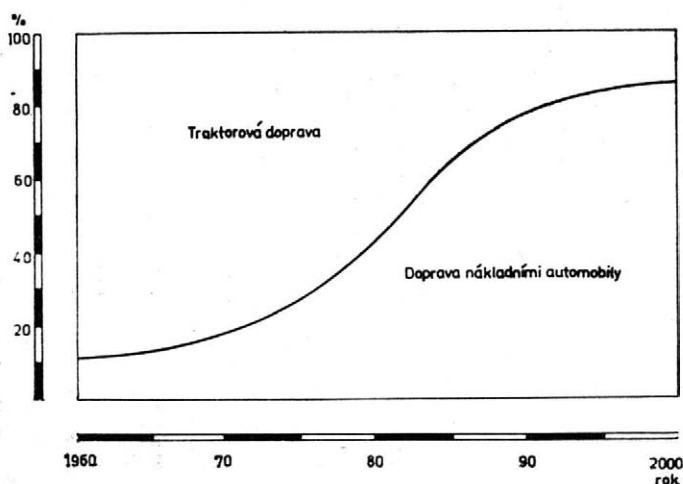
— specializace, koncentrace a kooperace v zemědělské výrobě, ale i koncentrace nákupních míst, zpracovatelského průmyslu apod., zvyšuje přepravní vzdálenosti;

— uvedených zvýšených úkolů v dopravě je třeba dosáhnout při objektivním poklesu pracovních sil, tedy při pronikavém zvýšení produktivity práce;

— nástup nové — řádově výkonnější — samojízdní zemědělské techniky, zejména při sklizni, vyžaduje i kvalitativně nové, stejně výkonné řešení odvozu;

— předpisy o provozu na veřejných komunikacích stále silněji omezují provoz traktorových dopravních souprav;

— požadavky kulturnosti a hygieny práce vyžadují, aby se pro řidiče vytvořily vhodnější pracovní podmínky, než jaké existují nyní.



3. Prognóza vývoje podílu mezi traktorovou a automobilní dopravou — Prognosis of the development of the tractor-to-truck ratio in agricultural transport

II. Prognóza a skutečnost v automobilní technice — Prognosis and reality as to trucks

Prognóza k 1. 1.					Skutečnost k 1. 1.				
Členění	1977	1978	1979	1980	Členění	1977	1978	1979	1980
Nákladní automobily celkem, včetně tahačů	31 000	32 500	34 000	36 000	Nákladní automobily celkem, včetně tahačů	28 895	32 903	37 355	41 365
z toho vozidla do 5 t	18 500	18 000	17 000	16 000	z toho vozidla do 5 t ²⁾	20 491	23 226	25 985	27 848
užitečné nad 5 t hmotnosti ¹⁾ do 8 t	6 500	7 000	7 000	7 500	o užitečné nad 5 t hmotnosti do 8 t	2 619	3 171	3 857	4 927
nad 8 t	6 000	7 500	10 000	12 500	nad 8 t ³⁾	2 229	2 664	3 143	3 567
					Ostatní celkem	3 074	3 255	3 640	4 190
					(z toho fekální nad 3 m ³)	(1 816)	(2 176)	(2 387)	(2 684)
					Tahače návěsové a k trailerům	482	587	730	833

¹⁾ včetně všech speciálních nástaveb (fekálních apod.)

²⁾ včetně fekálních do 3 m³

³⁾ včetně cisteren na vápenatá hnojiva

Vycházíme při této konfrontaci z automobilní techniky jako rozhodující a nezastupitelné pro racionalizaci dopravy v daném období a srovnáme ji se skutečností, jak byla naplněna v letech 1977 až 1980 (tab. II).

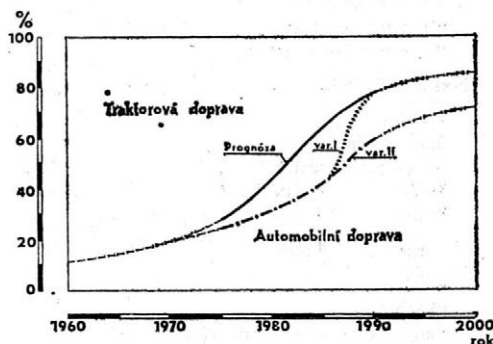
Z tab. II vyplývá, že k 1. 1. 1978 bylo dosaženo zhruba předpokládaných počtů, nikoliv však tonážní struktury vozidel. Stav v tonážní kategorii do 5 t by měly být nižší s klesajícím trendem, ale skutečnost je opačná. Ve vyšších tonážních kategoriích, zejména v nejvyšší nad 8 t užitečné hmotnosti, není zdaleka dosaženo požadovaného stavu.

Vidíme tedy, že technická, technologická, ale ani organizační úroveň v zemědělské dopravě není v současné době na požadované výši.

VÝVOJOVÉ TENDENCE A PŘEDPOKLADY PRO JEJICH ZABEZPEČENÍ

Příčinou stavu, který je uveden v závěru předchozí kapitoly, je podcenění významu celé oblasti dopravy a manipulace s materiálem v minulých letech; v té době se dávala přednost spíše rozvoji techniky ve vlastní rostlinné či živočišné výrobě.

4. Možné varianty vývoje podílu mezi traktorovou a automobilní dopravou — Possible variants of the development of the tractor-to-truck ratio in agricultural transport



Jestliže by současný stav nebyl radikálně řešen, mohl by se oddálit přechod z traktorové techniky na automobilní. Na obr. 4 je uveden záměr prognózy (Strouhal, 1974a, b), který se zatím nedaří plnit (tab. II).

Další vývoj může jít podle dvou variant. Varianta I předpokládá, že struktura a objem dodávek budou takové, že se zpoždění ve vybavení výkonnou automobilní technikou po r. 1985 vyrovná. Je tedy nutné počítat s tím, že do období tohoto vyrovnání bude třeba ve sklizňových špičkách nadále nasazovat do zemědělství dopravní techniku z jiných resortů národního hospodářství.

Pokud by šel vývoj podle varianty II (obr. 4), pak by důsledky byly vážnější a mohly by mít negativní vliv na vývoj a exploataci výkonné sklizňové techniky další generace.

Právem se tedy poukazuje na to, že doprava a manipulace s materiálem je dnes limitujícím faktorem jak v dalším vývoji ostatní techniky, tak i v dalším zvyšování produktivity práce a snižování nákladů v celé zemědělské výrobě.

Požadované kmenové stavy v jednotlivých skupinách strojů a zařízení jsou uvedeny v tab. III. Naplnění těchto kmenových stavů nejen v celkových objemech, ale i ve struktuře strojů a zařízení, si vyžádá nemalé úsilí ve vlastní strojírenské výrobě i v importu a nemalých investičních prostředků.

III. Kmenové stavy v jednotlivých skupinách strojů a zařízení — The stock numbers in different groups of machines and equipments

Skupina podskupina	Požadované kmenové stavy roku		
	1980 (ks. 10 ³)	1985 (ks. 10 ³)	1990 (ks. 10 ³)
Automobily a samojízdná dopravní zařízení celkem	70,10	81,38	98,05
z toho			
lehké osobní a účelové automobily do 1,5 t			
užitečné hmotnosti	32,0	35,0	38,0
nákladní automobily a tahače	36,0	41,30	51,0
autobusy	2,0	3,0	3,0
samojízdná dopravní zařízení	0,1	2,08	6,05
Přípojná vozidla celkem	168,0	140,0	111,0
z toho			
traktorové návěsy	45,0	55,0	56,0
automobilní návěsy	0,6	5,53	10,25
přívěsy a přepravníky	122,4	79,47	44,75
Nakladače celkem	22,2	22,5	21,0
z toho			
samojízdné	4,2	5,5	7,0
nesené a návěsné	16,0	14,0	10,0
autobagry a autojeřáby	1,5	2,0	2,5
vozidlové nesené (hydraulická ruka)	0,5	1,0	1,5
Dopravníky celkem			
z toho			
mechanické		dle potřeby	
vzduchové, včetně metačů	25,0	17,5	15,0
Mechanizační prostředky pro sklady a skladovou manipulaci¹⁾	—	—	—
motorové vysokozdvíže vozíky	2,5	4,6	6,8
jeřáby (mostové, portálové, apod.)	0,2	1,2	2,7
dávkovací dopravníky (složistě)	3,5	3,5	6,0
stacionární překlápěč palet	1,0	1,5	2,0

¹⁾ jen vybrané položky

Na základě současných znalostí by si investiční náročnost realizace této koncepce vyžádala zhruba 45 až 50 % všech zatím předpokládaných strojních investic do zemědělství v letech 1980 až 1990. Jednotlivé investiční podíly skupin a podskupin celé soustavy strojů pro dopravu a manipulaci s materiálem jsou zřejmé z obr. 5. Zůstává otázkou, zda, nebo lépe v které časové etapě, se dostanou stroje do souladu s potřebou zemědělské výroby.

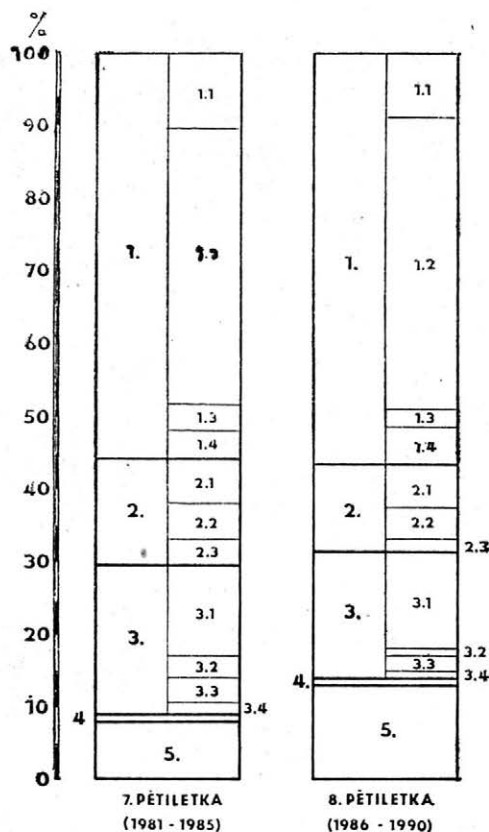
AUTOMOBILNÍ TECHNIKA A SAMOJÍZDNÁ DOPRAVNÍ ZAŘÍZENÍ

Lehké osobní automobily, účelové automobily a autobusy

Vedle těžké nákladní automobilní techniky je třeba zabezpečovat vhodnou organizaci a techniku pro přepravu vesnického obyvatelstva.

5. Podíly investičních nároků jednotlivých skupin a podskupin v dopravě a manipulaci s materiálem — The proportions of requirements for capital investments in different groups and subgroups in material transport and handling

1. automobily a samojízdná dopravní zařízení celkem, z toho 1.1 lehké osobní a účelové automobily do 1,5 t užitečné hmotnosti, 1.2 nákladní automobily a tahače, 1.3 autobusy, 1.4 samojízdná dopravní zařízení, 2. přípojná vozidla celkem, z toho 2.1 traktorové návěsy (včetně sběracích), 2.2 automobilní návěsy, 2.3 přívěsy a přepravníky, 3. nakladače celkem, z toho 3.1 samojízdné, 3.2 nesené a návěsné, 3.3 autobagry a autojeřáby, 3.4 vozidlové nesené (hydraulické ruky), 4. dopravníky celkem (mechanické, přenosné a převozní, vzduchové vč. metačů), 5. manipulační zařízení pro sklady



Tento problém vystupuje silně do popředí při přechodu na specializaci, integraci a kooperaci v zemědělské výrobě, při organizaci práce v kooperačních seskupeních o velké rozloze a při diferenciaci funkce vesnice ve vazbě na osídlení i na výrobní činnost.

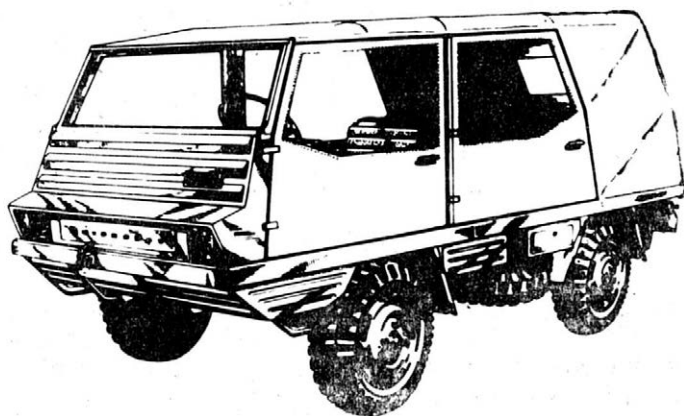
Pohotovostní vozidlo pro dopravu osob na krátké vzdálenosti, pro drobné náklady, použitelné i jako servisní vůz pro opravářské skupiny, techniky, veterinární službu apod., určené pro pevné komunikace i pro polní cesty a zemědělský terén, je naším zemědělstvím požadován již dlouhou dobu. Soustava strojů pro zemědělství požaduje pro tyto účely užitkový automobil o užitečné hmotnosti 0,8 až 1,0 t. Od roku 1960 bylo postaveno několik prototypů těchto automobilů, ale z kapacitních důvodů nebyl ani jediný projekt realizován (obr. 6, 7, 8).

Od těchto vozidel se očekávala v zemědělství vyšší provozní spolehlivost, vyšší účelnost, nižší provozní náklady, než vykazují dnes používaná silniční vozidla, zejména na bázi vozu Škoda 1203, i terénní vozidla v provedení podvozku 4 X 4.

V našem zemědělství je k 1. 1. 1980 57 000 dopravních prostředků pro dopravu osob (tab. II). Převážná část jsou dnes již nevhodné motocykly, s kterými zemědělské podniky stále zajišťují řízení provozu v rostlinné a živočišné výrobě. Z hlediska požadavků zemědělského provozu jsou potřebnější mikrobuses, osobní a užitkové automobily. Požadavky na tato vozidla (včetně autobusů) se neustále zvyšují (tab. IV).



6. Lehký užitkový automobil pro zemědělství Škoda-ČZ 998 (prototyp) — The light farm truck Škoda-ČZ 998 (prototype)



7. Lehký užitkový automobil pro zemědělství ÚVMV (studie k jedné z variant) — The light farm truck ÚVMV (study of one variant)



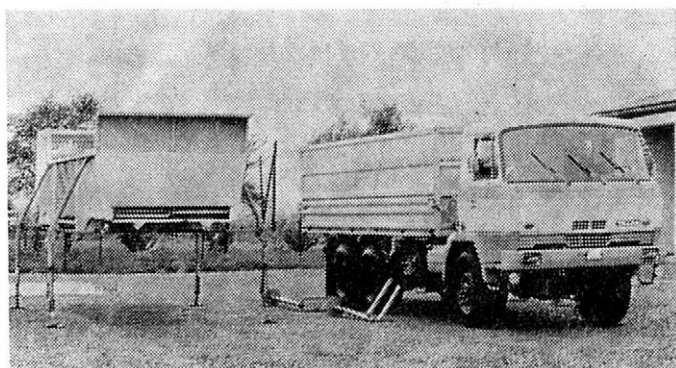
8. Lehký užitkový automobil pro zemědělství TAZ Trnava — Kamzík (prototyp) — The light farm truck TAZ Trnava — Kamzík (prototype)

Dopravní prostředek	Kmenový stav dopravních prostředků k 1. 1.					
	1970	1972	1974	1976	1978	1980
Osobní automobily	4919	7114	10 872	15 381	17 970	19 225
Dodávkové automobily	3543	5579	8 097	11 108	12 366	13 027
Mikrobusy				985	1 178	1 493
Autobusy	664	763	1 041	1 404	1 660	2 219

Nákladní automobily a návěsové soupravy

Nákladní automobily odpovídající zemědělskému provozu a zemědělské návěsové soupravy mají v daném koncepčním období nezastupitelné místo. Pokud pomineme traktorovou dopravu jako neperspektivní, pak by měl asi 45 až 50 % hmotnostního objemu dopravy zajišťovat zemědělský nákladní automobil s užitečnou hmotností 10 až 12 t a s výměnnými nástavbami (sklápěč, velkoobjemový sklápěč, rozmetadlo tuhých průmyslových hnojiv, fekální cisterna, rozmetadlo hnoje), resp. s kontejnery. Technicky je řešení této koncepce založeno na bázi vozu Tatra 815 Agro (obr. 9), včetně účelových nástaveb. Vývoj tohoto vozu

9. Zemědělský nákladní automobil Tatra 815 Agro s výměnnými nástavbami — The agricultural truck Tatra 815 Agro with replaceable accessories



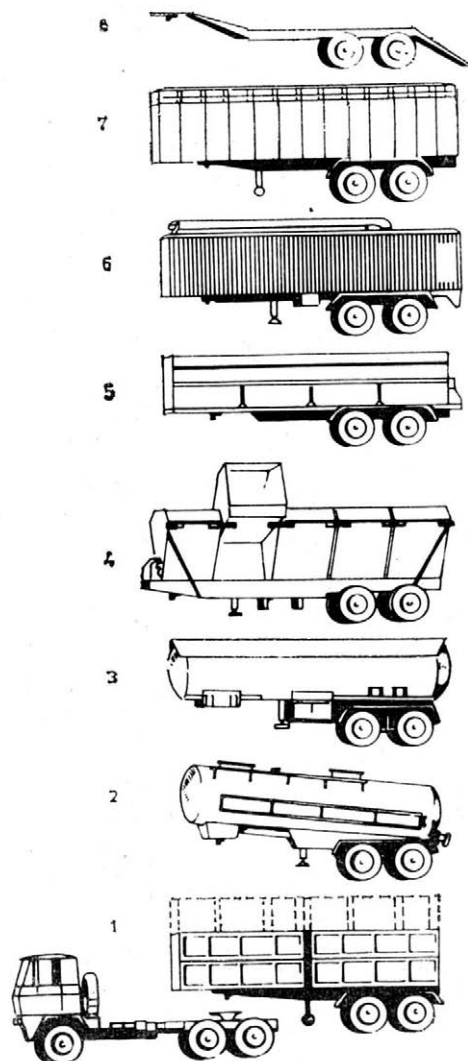
byl ukončen v r. 1975. Plná sériová výroba se bohužel předpokládá až po r. 1985. Vzhledem k této desetileté prodlevě je třeba zajistit inovaci do-
savadního vývoje:

- v inovaci technické úrovně nástaveb, zejména u rozmetadla tuhých průmyslových hnojiv a fekální cisterny,
- v alternativě řešit vůz i na Terra (flotačních) pneumatikách, zejména s nástavbou pro rozmetání organických i průmyslových hnojiv a s fekální cisternou (obr. 10),
- ve vývojovém řešení a výrobním zajištění kontejnerového automobilního nosiče s kontejnery o užitečné hmotnosti 10 t.

Do zahájení plné sériové výroby zemědělského automobilu Tatra 815 Agro je možné počítat s dodávkami vozu LIAZ MTSP-27 (4 × 4) s úpra-



10. Upravený podvozek nákladního automobilu Tatra 148 s flotačními pneumatikami a fekální cisternou (M.A.M. Strager Francie) — Adapted chassis of the Tatra 148 truck with flotation tyres and faecal tank (M.A.M. Strager, France)



11. Zemědělská návěšová trakce (studie) — Agricultural semi-trailer traction (a study)

1. sklápěč včetně objemové nástavby, 2. fekální cisterna, 3. cisterna na čpavek, 4. vysokozdvizný přepravník průmyslových hnojiv, 5. valník s podlahovým dopravníkem, 6. přepravník jadrných krmiv a krmných směsí, 7. přepravník dobytka, 8. přepravník zemědělských strojů a traktorů

vou pro zemědělství (užitečná hmotnost podvozku 9300 kg se středně-objemovou a velkoobjemovou nástavbou a s rozmetadlem hnoje) a Tatra T 148 PPRH-39-Agro (6 X 6) a užitečnou hmotností podvozku 12 900 kg, na který lze umístit všechny nástavby z vozu T 815 Agro.

Ke konci daného období (1987—1990) se počítá s vozidlem o vyšší užitečné hmotnosti (16—20 t) na podvozku 8 X 8 s obdobnými nástavbami jako u typu T 815 Agro, nikoliv však vzájemně vyměnitelnými na jednom podvozku.

Návěsová trakce v zemědělství by měla, spolu se zemědělským automobilem, řešit rozhodující úsek dopravy v zemědělství; předpokládá se, že by převzala asi 30 až 35 % hmotnostního objemu přepravy (v NDR se předpokládá pro návěsovou trakci po r. 1980 podíl vyšší).

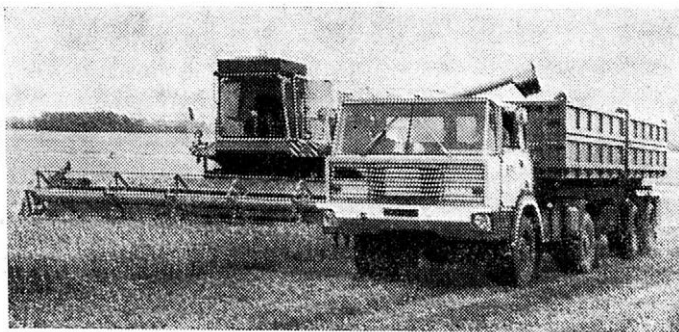
Technicky je řešení této koncepce založeno na bázi návěsového tahače Tatra T 815 NTH (6 X 6), do náběhu jeho výroby na T 813 NTH (4 X 4) pro polní podmínky a na bázi návěsového tahače LIAZ řady 100 (4 X 4, 4 X 2) pro silniční podmínky.

U přípojných vozidel jde o soubor účelových návěsů o užitečné hmotnosti kolem 20 t (obr. 11), který lze specifikovat i s ohledem na jízdní podmínky takto:

— pro jízdu na poli, resp. pro kombinované nasazení pole—silnice v agregaci zejména na návěsový tahač 6 X 6, se zatížením točnice 90 až 120 kN

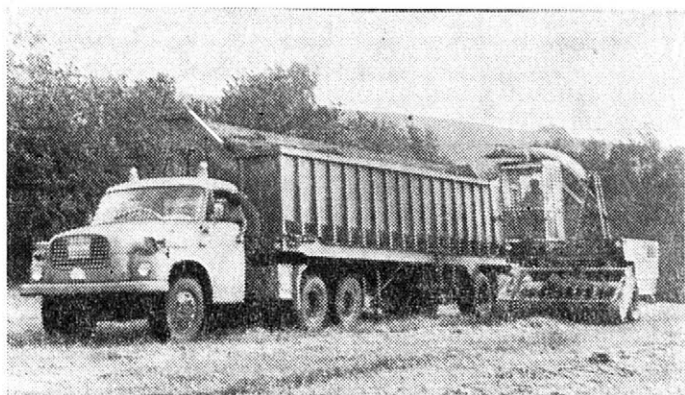
sklápěcí návěs včetně objemové nástavby (obr. 12),
fekální cisterna (obr. 13),

12. Automobilní sklápěcí návěs NS 30.299 (prototyp) s tahačem Tatra 813 NTH (4X4) — The automobile tilt-deck trailer NS 30.299 (prototype) with the Tatra 813 NHT towing vehicle



13. Automobilní fekální návěsová cisterna HLS 150.27 (funkční model) s tahačem Tatra 813 NTH — The HLS 150.27 faecal tank trailer (functional model) with the Tatra 813 NHT towing vehicle





14. Automobilní návěs s podlahovým dopravníkem M.A.M. Traylor SR 19 s tahačem Tatra 148 NTH — The automobile trailer with the M.A.M. Traylor SR 19 floor conveyor with the Tatra 148 NTH towing vehicle
15. Návěsný nízkoložný podvalník Nicolas STKL

valník s podlahovým dopravníkem (obr. 14);

— pro jízdu převážně na pevných vozovkách, v agregaci zejména na návěsový tahač 4×2 , event. 4×4 , se zatížením točnice 90 až 105 kN;

— přepravník průmyslových hnojiv pro zásobování rozmetadel;

— přepravník jadrných krmiv a krmných směsí (s použitím i pro obilí);

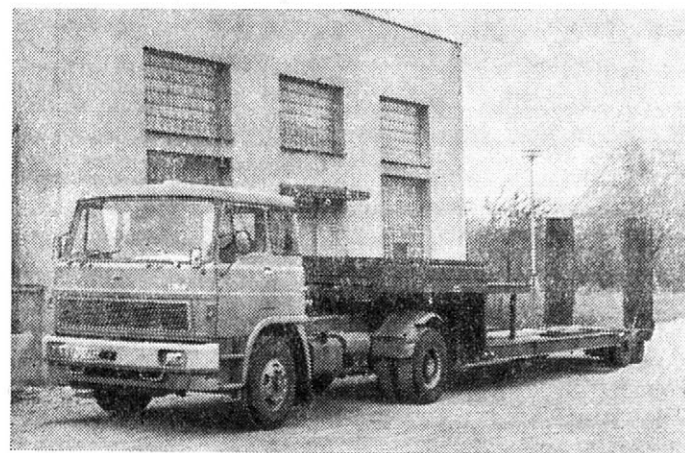
— přepravník dobytka;

— přepravník zemědělských strojů, traktorů, melioračních strojů apod. (obr. 15).

Kontejnerová vozidla

Požadavky výkonné dopravy je možno řešit zvyšováním užitečné hmotnosti (tonáže) dopravních prostředků, zvyšováním jejich přepravních rychlostí nebo zaváděním nových progresivních manipulačních systémů.

Tyto skutečnosti ovlivnily řešení nových dopravních a manipulačních prostředků, a to jak traktorových, tak automobilových. Jedná se o zavádění tzv. kontejnerových (traktorových, automobilových či kombinovaných autotraktorových) systémů. Tyto systémy jsou schopny řešit



15. Návěsový nízkoložný podvalník Nicolas STKL 15 s tahačem LIAZ 100,45 NTH — The Nicolas STKL 15 low-loader trailer with the LIAZ 100,45 towing vehicle

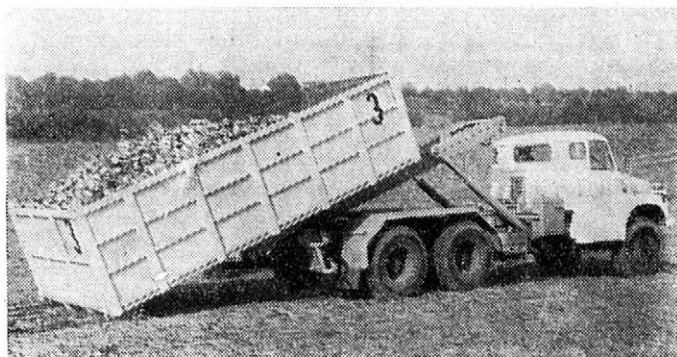
a propojit technologickou (vnitřní) a vnější dopravu bez překládky vlastního substrátu.

Další předností tohoto systému je, že ruší „pevnou vazbu“ mezi dopravou a sklizní. Kontejnerový systém zajišťuje i vazbu dopravně manipulačních prací mezi zemědělstvím, dodavatelsko-odběratelskými organizacemi, popř. i zpracovatelským průmyslem.

Kontejnerový systém je shodný jak pro přípojná traktorová vozidla (systém traktorový), tak pro podvozky nákladních automobilů (systém automobilový), event. i pro podvozky automobilních návěsů nebo samojízdných nosičů.

Základními články tohoto souboru jsou:

— kontejnerový nosič — nákladní automobil o zvýšené průjezdnosti pro kombinovanou přepravu pole—silnice, s užitečnou hmotností minimálně 10 t (obr. 16),



16. Podvozek Tatra 148 upravený jako nosič kontejnerů (funkční model) — The Tatra 148 chassis adapted as a container carrier (functional model)

— nákladní automobil běžného silničního provedení s užitečnou hmotností minimálně 10 t,

— automobilní návěs k návěsovému tahači jako modifikace auto-traktorového nosiče, umožňující sdružit k přepravě na podvozku návěsu dva kontejnery s celkovou užitečnou hmotností 20 t; zařízení je určeno pro silniční přepravu na větší vzdálenosti,

— samojízdný nosič kontejnerů jako účelové zařízení pro jízdu na poli s výrazně nízkým měrným tlakem na půdu (do 0,1 MPa),

— traktorový kontejnerový návěs s užitečnou hmotností minimálně 10 t,

— účelové kontejnery.

Další částí souboru je tato základní řada kontejnerů:

— valníkový kontejner s pevnými bočnicemi s možností sklápění dozadu,

— valníkový kontejner krytý plachtou, zejména pro přepravu paletizovaných materiálů,

— plošinový kontejner, zejména pro přepravu zemědělských strojů,

— cisternový kontejner, zejména pro ochranu rostlin a hnojení tekutými průmyslovými hnojivy,

— fekální kontejner pro aplikaci tekutých hnojiv,

— kontejner s podlahovým dopravníkem (event. rozmetadlo mrvy),

— kontejner pro plnění secích strojů,

— pomocný rám pro přepravu ISO kontejnerů.

Každý kontejner autotraktorového systému musí splňovat podmínku vzájemné vyměnitelnosti mezi různými nosiči. Znamená to, že musí být splněn požadavek, aby konstrukční řešení celého systému, včetně kontejnerů, bylo jednotné.

Dosavadní vědeckovýzkumné práce prokázaly jednoznačně výhodnost tohoto řešení, nyní je třeba jejich výsledky realizovat ve výrobě.

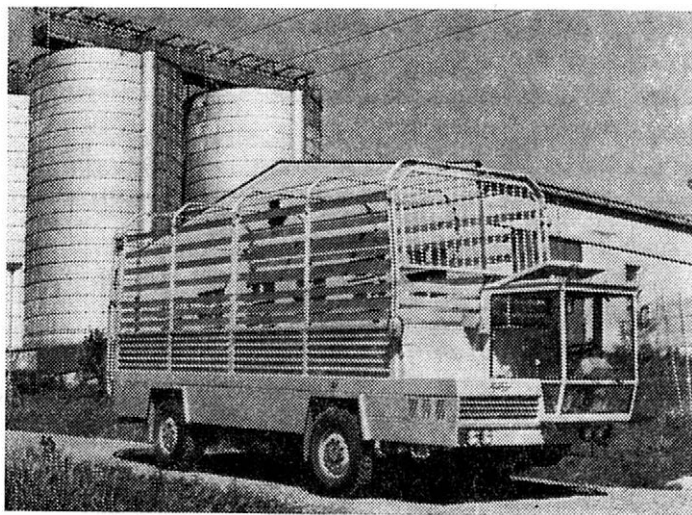
Samojízdná dopravní zařízení

Vedle uvedeného samojízdného nosiče kontejnerů jde v této skupině zejména o samojízdná sklizňová a dopravní vozidla a samojízdná dopravní a aplikační vozidla.

Samojízdná sklizňová dopravní vozidla navazují na prudké rozšíření sběracích traktorových návěsů, které ve své další vývojové etapě přecházejí na samojízdné provedení. I když konstrukce těchto vozidel splňuje požadavky na samojízdný sběrací vůz, je jejich použití širší. Mohou být použita pro přímé sečení — čelní nesené žací ústrojí bývá pravidlem — a nakládání, pro odvoz hmoty od vedle jedoucích nebo jednoduchých bočně nesených řezaček, dále s příslušnými adaptéry (rozmetadla a cisterny různých typů) pro jiné práce a konečně s dávkovacím zařízením jako samojízdných krmných vozů pro průjezdné stáje apod.

V našem zemědělství se předpokládá použití dvou typů těchto vozidel. Pro nasazení v horských svahovitých oblastech to má být typ s užitečnou hmotností 4 t a s velkoobjemovou nástavbou kolem 40 m³; u této varianty se předpokládá, že se bude v další vývojové etapě řešit samojízdný dopravní prostředek pro svahy nad 18° s možností účelového použití. Pro nížinné a mírně svahovité oblasti bude určen druhý typ o užitečné hmotnosti 7 t, event. více, s kubaturou nástavby 50 až 60 m³ (obr. 17).

Samojízdná dopravní a aplikační vozidla svou konstrukcí plně respektují požadavky optimální výživy rostlin. Tyto požadavky se promí-



17. Samojízdný sběrací vůz SVS-7 (funkční model) — Self-propelled self-loading truck SVS-7 (functional model)

tají zejména do podvozkové části. V zahraničí se vývoj těchto vozidel datuje od r. 1956 [Saidl, 1976]. Vznikly dvě základní konstrukční koncepce podvozků kterým je společná vyšší (obr. 10) či nižší (obr. 18) unifikace s nákladními automobily. Jde především o třístopé, méně často dvoustopé (obr. 18) vozidlo, speciálně řešené a opatřené tzv. flotačními nebo Terra pneumatikami [tab. V]. Druhá konstrukční koncepce využívá pro flotační pneumatiky přímo nepodstatně upravený nákladní automobil o odpovídající užitečné hmotnosti (obr. 10).



18. Samojízdný aplikátor průmyslových hnojiv BIG A-4500 — Self-propelled fertilizer distributor BIG A-4500

V. Rozměry hlavních typů flotačních pneumatik — The dimensions of the main types of flotation tyres

Rozměry pneumatik v palcích	Rozměry pneumatik v mm
44 × 41,00 — 16	117,6 × 1041,40 — 406,40
48 × 25,00 — 20	1219,20 × 635,00 — 508,00
48 × 31,00 — 20	1219,20 × 787,40 — 508,00
66 × 43,00 — 25	1676,40 × 1092,20 — 635,00

Poznámka: První číslo značí vnější průměr, druhé šířku a poslední vnitřní průměr patky pneumatiky

Flotační pneumatiky dovolují aplikovat hnojiva téměř bez závislosti na stavu pozemku, resp. na jeho vlhkosti, a na povětrnostních podmínkách s daleko nižším měrným tlakem (0,05 až 0,11 MPa), než je obvyklý tlak u běžných pneumatik; to je hlavní předností celého zařízení. Současně je třeba vidět další výhody v použití vyšších pracovních rychlostí (20 až 35 km . h⁻¹) spolu s velkým pracovním záběrem ve vysoké výkonnosti. V hlavním čase nejsou výjimečné ani výkonnosti kolem 40 ha . h⁻¹, v průměru leží mezi 20 až 30 ha . h⁻¹. Zkušenosti ze zahraničí ukazují, že tyto samojízdné stroje dosahují při 100 až 120 denním ročním

využití výkonnost 8000 až 10 000 ha, rentabilita je zajištěna při roční výkonnosti 4000 až 5000 ha .rok⁻¹.

PŘÍPOJNÁ VOZIDLA

Obecně je možné konstatovat, že s přechodem na automobilní techniku na úkor traktorové ztrácí traktorová přípojná vozidla své postavení, které měla do období let 1970—1975. Snižování celkových stavů traktorových přípojných vozidel musí ovšem současně předcházet nárůst automobilní techniky, resp. samojízdných zařízení.

U přívěsů si zachovají svůj význam jen některé typy, např. tzv. krmné vozy.

Přepravníky rozumíme některá přípojná vozidla (automobilní či traktorová) se speciálním určením podle nástavby.

Automobilní přepravníky v návěsovém provedení byly uvedeny v jedné z dřívějších kapitol a na obr. 11—15.

Z dalších typů těchto přípojných vozidel je třeba jmenovat přepravník dobytka jako speciální uzavřenou nástavbu na podvozku přívěsu o užité hmotnosti 8 až 10 t a podvalník na přívěsu o užité hmotnosti 7 až 10 t pro přepravu těžkých mechanizačních a zemědělských strojů a traktorů.

U sběracích návěsů vzrostla inovačním procesem jejich užitečná hmotnost na 4 t a ložný objem na 40 m³. Ve stadiu ověřování je sběrací návěs o užitečné hmotnosti 7 t a ložném prostoru 50 m³. Hranicí praktické a technickoekonomické vhodnosti pro sběrací návěsy je 10 t užitečné hmotnosti a 60 m³ ložného prostoru.

NAKLADAČE

V procesu dopravy tvoří ložné operace 50 až 60 % celkového času.

Dopravní prostředky o vysoké užitečné hmotnosti lze optimálně využívat za předpokladu výkonných ložných operací, tedy výkonné nakládky a vykládky. V dalším časovém období bude směřovat orientace především k výkonným samojízdým čelním (lžicovým) nakladačům.

Pouze asi 20 % nakladačů dnes používaných v zemědělství jsou nakladače samojízdné, a to jeřábové a čelně nesené.

Čelní (lžicový) nakladač, určený pro manipulaci se zemědělskými hmotami, v zemědělství chybí. Proto se požaduje výroba zemědělského nakladače o výkonnosti nad 150 t .h⁻¹, který by byl mimo jiné schopný ukládat suché objemové hmoty do výšky 8 až 10 m.

ZAŘÍZENÍ PRO SKLADY A SKLADOVOU MANIPULACI

V současné době používaná zařízení nemají ve většině případů dostatečnou výkonnost a mnoho ze zařízení pro překládací, ložné, popř. vyskladňovací operace chybí.

Jsou to především:

— zásobníkové dávkovací dopravníky pro objemové materiály, schopné přijmout materiál od sklápěcích mobilních dopravních prostředků,

— zásobníkový dávkovací dopravník pro lisované (balíkové) objemové hmoty,

— překládací zařízení pro sypké hmoty.

Vedle jeřábových nakladačů a automobilních jeřábů, používaných pro montážní práce, začaly se z jeřábové techniky od r. 1970 používat v zemědělském provozu i jeřáby mostové a portálové. Mostové jeřáby o užitečném zatížení 1,— Mp, event. 3,— Mp, se uplatnily především v halových skladech suchých objemových hmot, popřípadě o užitečném zatížení 3 až 5 Mp u zastřešených silážních (senážních) velkokapacitních žlabů. U nezastřešených silážních žlabů, na skládkách hnoje ap. se začíná používat portálových jeřábů o užitečném zatížení 5 Mp.

Jeřábová technika, vzhledem ke své jednoduchosti a při vhodném technologickém začlenění a konstrukci i o dostatečné výkonnosti, je perspektivním manipulačním zařízením i pro zemědělství. Nalezne uplatnění především u velkoprostorových skladů objemových hmot, u statkových hnojišť, při manipulaci s průmyslovými hnojivy, popř. s okopaninami.

Užitečné zatížení jeřábů v zemědělství se bude pohybovat v rozmezí 3 až 8 Mp.

OSTATNÍ STROJE A ZAŘÍZENÍ

Z ostatních strojů a zařízení, dříve nejmenovaných, jde zejména

— o vozidla se speciálními úpravami či nástavbami (přepravníky slámy na návěsové automobilní podvozku, pojízdné dílny na automobilovém podvozku, přepravníky a dávkovače objemových krmiv na automobilním podvozku apod.),

— o stroje a zařízení pro plné využití systému paletizace v zemědělství,

— o mostní váhy s rozměry a váživostí odpovídající celkové hmotnosti a rozměrům největších vozidel, tedy těžkotonážních návěsových souprav (obr. 11 až 15).

ORGANIZACE A EXPLOATAČNÍ DOPRAVNÍ TECHNIKY

Otázka organizace a řízení zemědělské dopravy, která má umožnit maximální využití perspektivní automobilní techniky, je jedním ze základních faktorů její úspěšné exploatace.

Při řešení této otázky je třeba vycházet z těchto předpokladů:

— Zemědělská doprava je nedílnou součástí strojních linek v rostlinné a živočišné výrobě, která s ostatní technikou zabezpečuje danou technologii s cílem maximální výkonnosti a produktivity práce a minimálních nákladů a ztrát finálního výrobku, resp. suroviny pro potravinářský a zpracovatelský průmysl, nikoliv však maximální využití toho kterého stroje ve strojní lince.

— V souladu s předcházejícím předpokladem nelze tedy předpokládat takový stupeň využití automobilní techniky v zemědělství, jako je tomu u veřejné silniční dopravy ČSAD, kde doprava je vlastně „výrobní“ činností, relativně zcela samostatnou.

— Přes citaci uvedenou v předcházejících dvou bodech lze využít rezerv v exploataci dopravní techniky, zejména její účelnou koncentrací, která zabezpečí její plánovité využití, evidenci a provozní spolehlivost účelným systémem diagnostiky a údržby.

— Požadavky na zemědělskou dopravu nejsou v průběhu roku rovnoměrné jako např. u veřejné dopravy ČSAD, ale proměnlivé s minimem v jarních měsících a maximem v období sklizně zrnin a okopanin. Tyto špičkové nároky se nebudou snižovat, ale naopak zvyšovat s ohledem na exploataci, zejména sklizňové perspektivní techniky. Otázkou zůstává, zda a v jakém celospolečensky výhodném podílu lze tyto špičky řešit nasazením veřejné silniční dopravy ČSAD do zemědělství.

Z hlediska organizace a řízení lze předpokládat, že

— dosavadní traktorová doprava zůstane v přímém řízení jednotlivých výrobních středisek (farem) zemědělských podniků,

— perspektivní automobilní technika bude účelně koncentrována ve střediscích vhodně umístěných do terénu, a to jako:

— samostatná dopravní střediska zemědělských podniků,

— součást středisek základní mechanizace.

Budování středisek základní mechanizace, které již probíhá, vychází z potřeb zemědělského provozu s cílem koncentrovat a účelně využívat těžkou mechanizaci, tedy se stejným cílem, kterého je třeba dosáhnout u perspektivní výkonné automobilní techniky. Žádoucí je splnění požadavku jednotného řízení perspektivní výkonné sklizňové techniky spolu s bezprostředně navazující dopravou; proto je třeba pro nejbližší období řešit koncentraci automobilní techniky ve střediscích, která jsou součástí středisek základní mechanizace.

V další perspektivě, v souladu se specializací výroby, je možné předpokládat vznik relativně samostatných dopravních středisek, která by soustřeďovala vedle perspektivní automobilní techniky i nakládací, popř. manipulační techniku (samojízdné nakladače, autobagry, autojeřáby, techniku pro dopravu osob a jiná speciální samojízdná dopravní zařízení).

V dalších variantách je možné počítat i s koncentrací vozidel zemědělské dopravy u podniků služeb (ACHP, STS, ZNZ, ČSAD). U těchto variant však převládají nedostatky nad výhodami. Obecným nedostatkem je, že v těchto podnicích je doprava chápána jako „výrobně hospodářská“ činnost, relativně samostatná, a nikoliv jako pevná a nedílná součást technologie, resp. strojních linek pro rostlinnou a živočišnou výrobu, která mj. nedovoluje jednotné řízení dopravní a sklizňové techniky.

Ze všech těchto aspektů a variantních úvah je třeba doporučit koncentrovat dopravní techniku, zejména automobilní, včetně samojízdných nakladačů:

— u středisek základní mechanizace, zejména v nejbližším období,

— u dopravních středisek zemědělských velkozávodů a oborových podniků, zejména v perspektivním období,

— u specializovaných provozů (např. objektů živočišné výroby apod.), a to u specializovaných vozidel, u kterých je zabezpečeno jejich celoroční využití (fekální automobily a jiné speciální nástavby) s tím, že řízení, údržba apod. bude zajišťována středisky těžké mechanizace, resp. dopravními středisky.

ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉ KONCEPCE

Zpracovaná koncepce, včetně kvantifikace potřeb jednotlivých strojů a zařízení, vychází z hlediska optimálních potřeb zemědělské výroby v daném časovém období; je podložena i příznivými dopady v ekonomice zemědělské dopravy, tedy v požadovaném nárůstu produktivity práce, výkonnosti, v úspoře vlastních nákladů i ve spotřebě pohonných hmot.

V koncepci není a zatím nemůže být tato představa konfrontována z hlediska

— výrobních možností čs. průmyslu, resp. objemu dodávek ze zahraničí,

— investičních možností čs. zemědělství.

Cílem této koncepce je m. j. být podkladem právě pro zajištění optimálních potřeb strojů a zařízení, včetně jejich finančního krytí.

Předpokládaná kvantifikace potřeb vychází ze současných znalostí zpracovatelů o náběhu výroby jednotlivých strojů; tyto údaje se však v krátkých časových úsecích mění. Proto je třeba brát pouze orientačně uváděné kmenové stavy u jednotlivých strojů a zařízení, které mohou být popř. vzájemně zastupitelné, ovšem při příslušné úpravě daných kmenových stavů pro určitý stroj (tab. III).

Literatura

FISER, Z. — MAREŠ, Z. — STROUHAL, E. — SYROVÝ, O.: Koncepce rozvoje zemědělské dopravy na období do r. 1990. [Výzkumná zpráva Z 1445.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1978.

SAIDL, M.: Samojízdná rozmetadla průmyslových hnojiv. Mechanizace zemědělství, 1976, č. 10.

SLADKÝ, V. — SYROVÝ, O.: Analýza dopravních prostředků na vybraných zemědělských podnicích a podnicích služeb. [Výzkumná zpráva Z 1195.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1975.

STROUHAL, E.: Prognóza rozvoje zemědělské dopravy na období do r. 1990—2000. [Výzkumná zpráva Z 1052.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1974a.

STROUHAL, E.: Základní prognostické záměry v zemědělské dopravě na období do roku 1990—2000. Zeměd. Techn., 20, 1974, č. 11, s. 693-706.

STROUHAL, E.: Technickoekonomické porovnání různých sestav dopravních prostředků pro zemědělství. [Výzkumná zpráva Z 1436.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1978.

Došlo dne 18. 4. 1980

СТРОУГАЛ, Э. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Отношение между автотранспортными средствами и самоходными косилками. Земед. Techn., 27, 1981 (1) : 11-30.

Сельскохозяйственный транспорт, как неотъемлемая часть сельскохозяйственного производства, в дальнейшей технизации сельского хозяйства является пока что определяющим фактором. На этапе до 1990 года существенно возрастет объем автомобильной техники за счет тракторного транспорта. На пороге реализации стоит техника для транспортировки и манипулирования с материалом, как, например, автотракторная контейнерная система, самоходные транспортные средства, погрузочная техника и техника для манипулирования на складах. Для эффективной эксплуатации этой техники на передний план выдвигается также проблематика организации и использования.

сельскохозяйственный транспорт; тенденции развития; автомобильная техника; самоходные транспортные устройства; присоединенные транспортные средства; погрузчики; манипуляция на складах; организация и эксплуатация

STROUHAL, E. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *The Relationship between Vehicles and Self-propelled Choppers*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1) : 11-30.

Agricultural transport as an integral part of agricultural production is, for the time being, the limiting factor in further technical advance in agriculture. In the period by 1990 the proportion of trucks will considerably increase to the detriment of tractor transport. Machines for material transport and handling still call for realization; they include the tractor — truck container system, self-propelled transport equipments, loading machines and machines for material handling in stores. The organization and use are important factors underlying the efficient exploitation of these machines.

agricultural transport; developmental trends; trucks; self-propelled transport equipments; trailers; loaders; store handling; organization and exploitation

STROUHAL, E. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): *Beziehung der Fahrzeuge und selbstfahrender Feldhäcksler*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1) : 11-30.

Der landwirtschaftliche Transport, als untrennbarer Bestandteil der landwirtschaftlichen Produktion, ist bisher ein limitierender Faktor in weiterer Technisierung der Landwirtschaft. In der Etappe bis 1990 wird bedeutend der Anteil der LKW-Technik zu Lasten des Schleppertransportes ansteigen. Vor der Realisierung steht die Technik für die Materialbehandlung und -beförderung, so wie das LKW-Behältersystem, selbstfahrende Transporteinrichtungen, Ladetechnik und Lagerbehandlungstechnik. Für die effektive Nutzung dieser Technik tritt auch die Problematik der Organisation und Einsatz in den Vordergrund.

landwirtschaftlicher Transport; Entwicklungstendenzen; LKW-Technik; selbstfahrende Transporteinrichtungen; Anhängerfahrzeuge; Lader; Lagerbehandlung; Organisation und Nutzung

Adresa autora:

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

POROVNÁVACIE SKÚŠKY SAMOHYBNÝCH ZBERAČOV KUKURICE NA OSIVO BOURGOIN TYP GM-4 a NEW IDEA 709

F. Fortuník, Š. Cagán

FORTUNÍK, F. — CAGÁN, Š. (Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka): *Porovnávacie skúšky samohybných zberačov kukurice na osivo BOURGOIN typ GM-4 a NEW IDEA 709. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1): 31-39.*

Je uvedená stručná charakteristika zberačov a porastu kukurice na osivo. Bola sledovaná kvalita práce zberačov pri zbere osiva hybridu kukurice CE-250 na JRD „Budoucnost“ v Blatnici, okr. Hodonín. Kvalita práce bola hodnotená veľkostí poškodenia šúlkov, stupňom odlišovania a stratami pri troch stupňoch pracovných rýchlostí. Poškodenie šúlkov zberačom GM-4 sa pohybovalo v rozmedzí 21,77 až 26,1 %, zberačom NEW IDEA 38,3 až 47,31 %. Úplné odlistenie šúlkov zberače nedosahovali. U zberača GM-4 sa úplné odlistenie šúlkov pohybovalo v rozmedzí 32 až 41 %, u zberača NEW IDEA v rozmedzí 68 až 70 %. Použité pracovné rýchlosti zberačov v podstate neovplyvňovali kvalitu odlistenia. Celkové straty zberača NEW IDEA boli v priemere nižšie a činili 4,05 % pri pracovnej rýchlosti 3,42 km · h⁻¹, u GM-4 boli 4,61 % pri rýchlosti 4 km · h⁻¹. Vyššie straty u zberača GM-4 boli spôsobené výdrolom zrna zo šúlkov na olamovacích sekciách adaptéra.

kukurica na osivo; olamovač šúlkov; samohybný zberač; odlišovač

V súčasnom období je venovaná značná pozornosť pestovaniu a mechanizácii pracovných postupov pri výrobe osiva kukurice. Jedná sa o pracovné postupy, ktoré si vyžadujú vysoký podiel ľudskej práce — o zber a pozberové spracovanie. Tieto dva pracovné postupy si vynútili zavádzanie nových výkonných strojov a zariadení. Použitím výkonnej techniky pre zber sa výroba osiva kukurice stáva efektívnejšou a získa sa jeho vyššia kvalita z hľadiska klíčivosti a vzchádzavosti.

Na zber osivovej kukurice sa doteraz používali dvojriadkové závesné zberače so súčasným odlišovaním šúlkov: typ ZMAJ-2KM z Juhoslávie a typ KC-2M z Bulharska. Sú vybavené adaptérom na olamovanie a odlišovanie šúlkov. Tieto zberače sa pre ďalší rozvoj výroby ukázali ako nevhodné pre svoju nízku výkonnosť, horšiu kvalitu zberu a náročnosť na množstvo dopravných prostriedkov.

Vo vyspelých štátoch sa vyrábajú závesné i samohybné stroje, ktoré riešia zber osivovej kukurice na vysokej úrovni. Zo západoeurópskych výrobcov je najznámejšia francúzska firma BOURGOIN, ktorej najnovším výrobkom je zberač typu GM-4. V USA je to hlavne firma NEW IDEA, ktorá vyrába samohybný stroj s rôznymi pracovnými nadstavbami. Jednou z nich je aj zberač osivovej kukurice.

V štátoch RVHP sa tejto problematike venujú najmä v ZSSR, kde vyvinuli samohybný šesťriadkový zberač CHERSONEC-200, typ KSKU-6. Zberač umožňuje dva varianty zberu:

a) zber šúľkov so súčasným odlistovaním, zberom a porezaním stebelnej hmoty,

b) zber šúľkov s výmlatom a súčasne zber a porezanie stebelnej hmoty.

Je možný aj zber šúľkov bez ich odlistenia. V Rumunsku pristúpili k rekonštrukcii kombajnu typu GLORIA, ktorý ešte okrem klasického adaptéru vybavili odlišťovacím zariadením a dopravníkom na dopravu šúľkov do vedľa idúceho privesu.

V rámci „kukuričného programu“ v roku 1977 boli do ČSSR dovezené zberače BOURGOIN z Francúzska a v roku 1979 zberače NEW IDEA z USA. Oba typy zberačov boli podstúpené porovnávacím skúškam, ktoré sa vykonali na pozemkoch JZD Blatnica, hospodárstvo Blatnička, okr. Hodonín, v období od 16. 10. do 20. 10. 1979. Cieľom práce bolo zistiť a porovnať exploatačné charakteristiky oboch zberačov.

METODIKA

Pre skúšky byl vybratý bežne pestovaný hybrid CE-250. Hlavné údaje o charakteristike porastu tvoria priemerné hodnoty zo 100 meraní. Predovšetkým sú to: výška nasadenia šúľkov, vlhkosť zberaného materiálu, výška rastlín, hustota porastu a hlavné rozmery šúľkov.

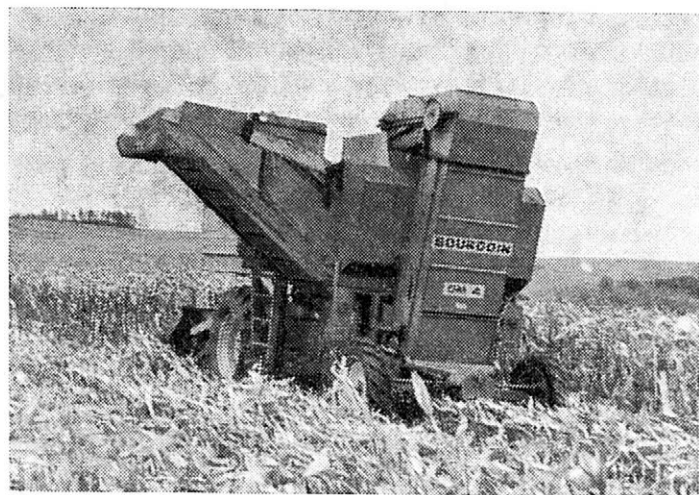
Kvalita práce zberačov bola hodnotená výškou poškodenia šúľkov, stupňom odlistenia, stratami šúľkov nedokolaným zberom a stratami voľného zrna na zemi. Údaje o kvalite boli namerané na traťovke o dĺžke 20 m a šírke záberu stroja podľa jednotnej metodiky.

Hlavné exploatačné výkonnosti W_1 , W_0 a W_{sm} boli vypočítané z časovej snímky zberačov z plochy 30 ha podľa jednotnej metodiky pre hodnotenie poľnohospodárskych strojov.

TECHNICKÝ POPIS ZBERAČOV

SAMOHYBNÝ ZBERAČ BOURGOIN GM-4 (obr. 1)

Samohybný zberač osivovej kukurice BOURGOIN GM-4 (tab. I, obr. 1 a 2) je určený na zber a odlišťovanie šúľkov kukurice súčasne zo šty-



1. Samohybný zberač GM-4 od firmy BOURGOIN so štvorriadkovým zberačom — olamovačom šúľkov pri zbere — The GM-4 self-propelled maize harvester (manufactured: BOURGOIN) with a four-row picker at work

I. Hlavné technické údaje zberača osivovej kukurice Bourgoin GM-4 — The main technical data of Bourgoin GM-4

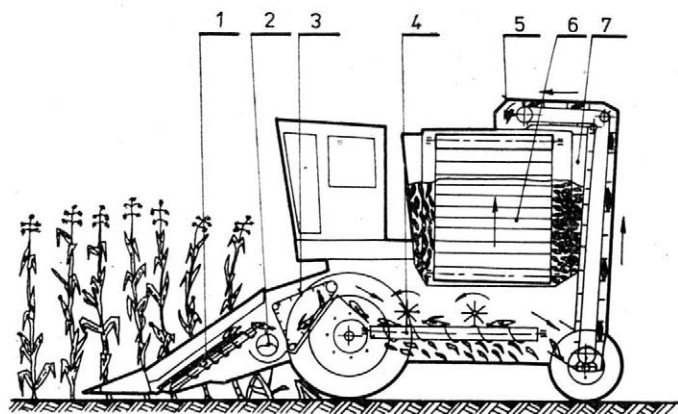
Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
Druh stroja	—	samohybný
Typ	—	GM-4
Výrobca	—	firma BOURGOIN — Franciá
Dĺžka	mm	7270
Šírka	mm	3570
Výška	mm	4120
Hmotnosť	kg	5920
Svetlosť	mm	350
Počet zberaných riadkov		4

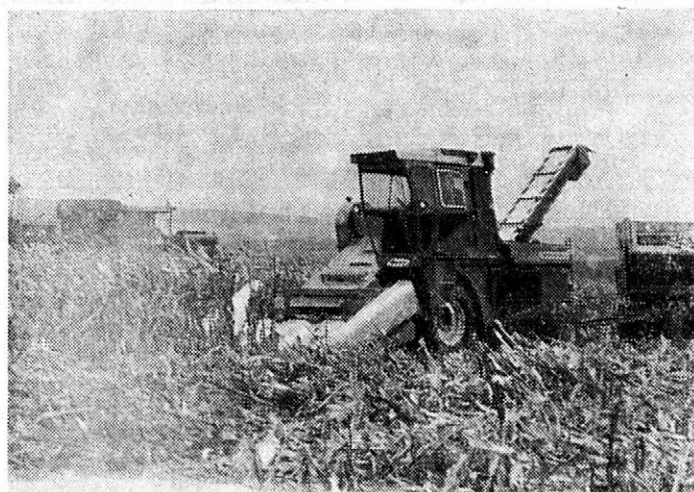
roch riadkov. Riadenie a zmena rýchlosti pojazdu je riešená hydrostatickými prevodmi, čo zaračuje plynulú zmenu rýchlosti zberača. Hydrostatickým prevodom sa dajú regulovať rýchlosti do 22 km . h⁻¹. Motor zberača je naftový, vodou chladený štvrtaktný šesťvalec typu Perkins o výkone 77,2 kW. Zberacie ústrojenstvo pozostáva zo štyroch olamovacích sekcií. Tieto sú vybavené špeciálne tvarovanými olamovacími valcami. Olamovacie sekcie sú vybavené dvojstupňovými vynášacími reťazami, ktoré zabezpečujú aj zber odlomených a poľahnutých rastlín. Náhon všetkých prvkov olamovacieho ústrojenstva je zabezpečený hydromotorom.

Odlisťovač sa skladá z ôsmich liatinových a ôsmich pogumovaných valcov. Náhon odlisťovača je riešený tiež hydromotorom, ktorý umožňuje aj spätný chod. Súľky sú dopravované do zásobníka korečkovým dopravníkom. Zásobník má obsah 4,3 m³. Vyprázdňovanie sa uskutočňuje pomocou lištového dopravníka, ktorý vytvára na spodnej časti zásobníka pohyblivé dno.

2. Pracovná schéma samohybného zberača osivovej kukurice GM-4 — Working scheme of the GM-4 self-propelled seed maize harvester

- 1 — olamovacie valce,
2 — závitnicový dopravník, 3 — šikmý dopravník,
4 — odlisťovač, 5 — vynášací dopravník,
6 — lištový dopravník,
7 — zásobník





3. Samohybný zberač NEW IDEA 709 s nadstavbou typu 737 so štvorriadkovým adaptérom — olamovačom šúľkov pri zbere — The NEW IDEA 709 self-propelled harvester with a type 737 extension with a four-row adapter — picker at work

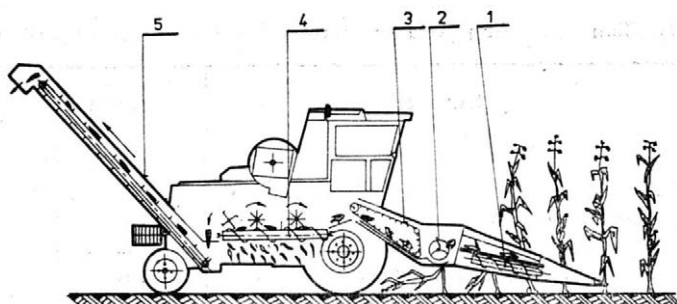
Stroj typu NEW IDEA (tab. II, obr. 3 a 4) je predstaviteľom nových smerov vo výrobe poľnohospodárskych strojov. Jedná sa o samohybný stroj, ktorý je vlastne nosičom rôznych nadstavieb vhodných na práce po celú agrotechnickú sezónu od sejby, cez ošetrovanie porastu až po samotný zber. Motor je šesťvalcový turbo-dieselový, typu ALLIS CHALMERS, o výkone 175 kW. Pojazdový pohon je hydraulický, vyznačuje sa možnosťou náhonu všetkých štyroch kolies. Kabína je vybavená klimatickým zariadením a zaručuje komfort pre vodiča.

Pre porovnávacie skúšky sme mali k dispozícii nadstavbu typu 737 so štvorriadkovým adaptérom typu 744 N. Zberacie ústrojenstvo je vybavené štyrmi olamovacími sekciami. Každá sekcia má dva olamovacie valce a dve vynášacie refaze. Tie dopravujú olámané šúľky do priečného závitnicového dopravníka, z ktorého sú dopravované do šikmého hrablicového dopravníka a potom do odlišťovača. Z odlišťovača sú odlistené

II. Hlavné technické údaje zberača osivovej kukurice New Idea 709 — The main technical data of the New Idea 709 seed maize harvester

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
Druh stroja		samohybný
Výrobca		AVCO — NEW IDEA USA
Adaptér počet riadkov šírka medziriadkov	cm	744 N 4 70—75
Nadstavba počet odlišťovacích valcov dĺžka odlišťovacích valcov celková hmotnosť	mm kg	737 12 1160 1254

4. Pracovná schéma samohybného zberača osivovej kukurice NEW IDEA 709 — Working scheme of the NEW IDEA 709 self-propelled seed maize harvester
1 — olamovacie valce, 2 — závitnicový dopravník, 3 — šikmý dopravník, 4 — odlišťovač, 5 — vynášací dopravník



šúľky dopravované hrablicovým dopravníkom priamo do špeciálneho vysokovýklápacieho príviesu.

CHARAKTERISTIKA PORASTU KUKURICE

Zberače boli nasadené na zber hybridu CE-250. Porast kukurice bol vyrovnaný a pre oba zberače bol vybraný tak, aby sa dali objektívne posúdiť obe zberové technológie. V tab. III. sú zhrnuté výsledky merania charakteristických ukazovateľov hybridu CE-250. Výsev kukurice bol rovnomerný a porast nebol poľahnutý.

KVALITA PRÁCE ZBERAČOV BOURGOIN GM-4 A NEW IDEA 709

Na skúšobnej parcele boli zisťované jednotlivé ukazovatele pri rôznych pracovných rýchlostiach.

Zisťované ukazovatele: odlišťovanie —

úplné
neodlistené
jeden list na šúľku
viac listov na šúľku

poškodené šúľky
polovičné šúľky
poškodené zrná na šúľku
straty na zemi
v šúľkoch na zemi
vydrolením v zberači
celkové straty

Údaje charakterizujúce prácu oboch zberačov sú súhrnne uvedené v tab. IV. V tab. V sú uvedené výkonnosti oboch zberačov.

ZHODNOTENIE KVALITY PRÁCE ZBERAČOV

Pri riešení mechanizácie zberu osivovej kukurice sa v poslednom období zaznamenal značný pokrok. Začínajú sa presadzovať samohybné zberače, ktoré postupne nahrádzajú závesné zberače. Prejavujú sa lepšou kvalitou práce, čo má pri zbere osivovej kukurice prvoradý význam; nie je zanedbateľná ani potreba ľudskej práce, ktorá je pri samohybných zberačoch nižšia oproti závesným.

Pri posudzovaní kvality prác zberačov BOURGOIN GM-4 a NEW IDEA 709 boli porovnávané hlavne tieto ukazovatele:

III. Charakteristika porastu kukurice — Characteristics of maize stand

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
Plodina	—	kukurica
Odroda (hybrid)	—	CE 250 ♀
Priemerná šírka medziriadkov	cm	70,51
Priemerná vzdialenosť rastlín v riadku	cm	19,97
Priemerná výška rastlín	cm	211,4
Priemerná výška nasadenia šúlkov	cm	127,36
Počet rastlín	ks. ha ⁻¹	71 514
Priemerná hrúbka stebľa	mm	19,78
Rozmery šúlkov priemerná dĺžka šúlkov priemerná hrúbka šúlkov	mm mm	149,74 45,26

IV. Kvalitatívne ukazovatele práce zberačov BOURGOIN GM-4 a NEW IDEA 709 — The performance of the BOURGOIN GM-4 and NEW IDEA harvesters

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnoty					
		BOURGOIN GM-4			NEW IDEA 709		
Pracovná rýchlosť	km . h ⁻¹	4,0	4,2	4,8	2,76	3,27	3,42
Vlhkosť zrna	%	33,1	33,24	32,89	31,2	31,0	31,0
vretena	%	58,5	56,4	56,2	48,0	49,4	48,5
slamy	%	59,0	59,0	59,0	58,0	57,0	56,2
Odlisťovanie úplné	%	33,15	41,35	32,52	70,30	69,25	68,69
neodlisťované	%	10,88	13,52	15,05	9,76	11,39	12,69
jeden list na šúľku	%	20,57	7,26	12,36	5,6	4,21	1,07
viac listov na šúľku	%	35,45	37,87	40,07	14,34	15,15	17,55
Poškodené šúľky	%	26,10	23,05	21,77	38,30	39,82	47,31
Polovičné šúľky	%	13,83	18,54	17,47	5,88	6,66	7,75
Poškodené zrná na šúľku	%	0,17	0,14	0,12	1,02	0,87	1,0
Straty zrna na zemi	%	2,05	2,57	2,42	0,21	0,50	0,6
v šúľkoch na zemi	%	1,54	2,19	2,60	1,08	1,16	1,65
výdrolením v zberači	%	1,02	1,03	1,1	2,50	2,30	1,80
Celkové straty	%	4,61	5,79	6,12	3,79	3,96	4,05

Typ zberača	GM-4	New Idea 709 4-riadkový adaptér
W_1 (ha · h ⁻¹) za čas hlavný T_1	1,10	1,20
W_{04} (ha · h ⁻¹) za čas produktívny T_{04}	0,85	0,95
W_{sm} (ha) — smenová	6,80	7,60

- straty zrna,
- poškodenie zrna osivovej kukurice,
- úplné odlišťovanie šúľkov,
- neodlistené šúľky,
- viac listov na šúľku ako jeden.

Straty u obidvoch zberačov sa na meraných úsekoch pohybovali okolo 4 až 5 %. Zvlášť výrazný bol rozdiel v poškodení zŕn u oboch zberačov. U zberača NEW IDEA 709 to bolo zapríčinené tým, že nebol k dispozícii vysokovýklápací zásobník, takže šúľky počas prejazdu meraným úsekom boli zachytené medzi odlišťovačom a vynášacím dopravníkom. V dôsledku toho mohlo dôjsť k väčšiemu poškodeniu zŕn. Z hľadiska úplného odlišťovania šúľkov pracuje zberač NEW IDEA 709 podstatne lepšie než zberač BOURGOIN GM-4. Priemerné percento neodlistených šúľkov sa u oboch zberačov pohybovalo okolo 12 %. Odlišťovanie šúľkov bolo kvalitnejšie u zberača NEW IDEA 709.

DISKUSIA

Zberaný porast zodpovedal požiadavkám formulovaným v ATP (agrotechnické požiadavky), časti 14 — Kukurica — Sústavy strojov. Vlhkosť zrna pri zbere sa pohybovala v rozmedzí 31,0 až 33,2 %, pritom prípustná vlhkosť zrna pri zbere šúľkov je do 45,0 %. Porast nebol poľahnutý a bol dostatočne hustý — priemerne 71 514 jedincov na hektár. Medzi hlavné ukazovatele kvality práce zberačov patrí poškodenie zrna, stupeň odlistenia šúľkov a straty na zrne. V tab. VI uvádzame porovnanie týchto ukazovateľov s platnými ATP v ČSSR.

VI. Porovnanie ukazovateľov kvality práce s platnými ATP — Comparison of the work quality parameters with the valid standards

Ukazovateľ	Typ zberača		Podľa ATP
	GM-4	New Idea	
Poškodenie zrna na šúľku v %	0,12 — 0,17	0,8 — 1,0	2
Stupeň odlistenia šúľkov v %	75,00 — 89,10	87,3 — 90,2	90
Straty na zrne	4,60 — 6,10	3,7 — 4,0	5

ATP neboli dosiahnuté iba v stupni odlisťovania šúľkov u zberača GM-4. Stupeň odlisťovania je však závislý od typu hybridu a ročníka. Ostatné kvalitatívne ukazovatele boli splnené. Napríklad poškodenie zrna je nižšie u zberačov o 50 až 85 %.

Došlo dňa 30. 5. 1980

ФОРТУНИК, Ф. — ЦАГАНЬ, Ш. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Ровинка): Сравнительные испытания самоходных уборщиков семенной кукурузы Буржуз, тип ГМ-4 и Нью Айди 709. *Zeměd. Techn.*, 27, 1981 (1) : 31-39.

Приведена краткая характеристика кукурузоуборочных машин и культуры семенной кукурузы. Изучали качество работы уборочных машин при уборке семян гибридной кукурузы ЦЕ-250 в ЕСХК «Будуочность» в Блатнице, р-н Годонин. Качество работы оценивали степенью повреждения початков, степенью удаления обертки и потерями при трех степенях рабочих скоростей. Повреждение початков у ГМ-4 колебалось в пределах 21,77 вплоть до 26,1 %, у кукурузоуборочной машины Нью Айди 38,3—47,31 %. Полной очистки початков от оберток кукурузоуборочные машины не достигали. У кукурузоуборщика ГМ-4 полная очистка початков от оберток колебалась в пределах 32—41 %, у машины Нью Айди в пределах 68—70 %. Примененный диапазон рабочих скоростей кукурузоуборочных машин, в сущности, на качестве очистки початков не сказывался. Общие потери уборщика Нью Айди в среднем были ниже и составляли 4,05 % при рабочей скорости 3,42 км. ч, у ГМ-4 они составляли 4,61 % при скорости 4 км. ч. Повышенные потери у уборщика ГМ-4 вызывались высыпанием зерен из початков на початкообламывающих секциях адаптера.

семенная кукуруза; початкообламыватель; самоходный кукурузоуборщик; устройство для очистки початков от оберток

FORTUNÍK, F. — CAGÁN, Š. (Research Institute of Agricultural Engineering, Rovinka): *Comparative Tests of the Self-propelled Seed Maize Harvesters BOURGOIN, Type GM-4 and NEW IDEA 709.* *Zeměd. Techn.*, 27, 1981 (1) : 31-39.

Brief characteristics of seed maize harvesters and maize stand is given. The harvesters were tested on the seed of the CE-250 maize hybrid on the "Budoucnost" co-operative farm at Blatnice in the Hodonín district. The quality of work was evaluated by the degree of damage to the ears, by the degree of husking and by losses at three speeds of operation. In GM-4 the ear damage ranged from 21.77 to 26.1 %, in the New Idea the range was from 38.3 to 47.31 %. The husking of ears as performed by both machines was not perfect. The total husking of ears by the GM-4 harvester ranged from 32 to 41 %, by the New Idea harvester it was from 68 to 70 %. The range of working speeds tested during the experiment exerted practically no influence on the quality of husking. The over-all losses with the New Idea harvester were lower, on an average, their level being 4.05 % at the working speed of 3.42 kg/h; in the GM-4 harvester the total loss was 4.61 % at the working speed of 4 km/h. The higher levels of losses in the GM-4 harvester were due to grain shedding from ears in the ear-separation unit of the adapter.

seed maize; maize picker; self-propelled harvester; husker

FORTUNÍK, F. — CAGÁN, Š. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Rovinka): *Vergleichsprüfungen der selbstfahrenden Saatmaiserntemaschinen Bourgoin Typ GM-4 und New Idea 709.* *Zeměd. Techn.*, 27, 1981 (1) : 31-39.

Es wird eine kurze Charakteristik der Saatmaiserntemaschinen und des Saatmaisbestandes angeführt. Es wurde die Arbeitsgüte der Erntemaschinen bei der Ernte des Maishybridsaatgutes CE-250 in der LPG „Budoucnost“ in Blatnice, Kreis Hodonín verfolgt. Die Arbeitsgüte wurde anhand der Größe der Kolbenbeschädigung, des Grades der Entlieschung und der Verluste während drei Stufen der Arbeitsgeschwindigkeiten bewertet. Die Kolbenbeschädigung bei GM-4 lag im Bereich von 21,77 bis 26,1 %, bei der Erntemaschine New Idea zwischen 38,3 und 47,31 %. Eine völlige Kolbenentlieschung wurde von den Erntemaschinen nicht erreicht. Bei der

Erntemaschine GM-4 lag die völlige Kolbenentlieschung zwischen 32 und 41 %, bei der Erntemaschine New Idea zwischen 68 und 70 %. Der angewandte Bereich der Arbeitsgeschwindigkeiten von Erntemaschinen beeinflusste im wesentlichen keinesfalls die Entlieschungsqualität. Die Gesamtverluste der Erntemaschine New Idea waren im Durchschnitt geringer und machten 4,05 % bei der Arbeitsgeschwindigkeit von 3,42 km.h⁻¹ aus, bei GM-4 waren 4,61 % bei der Geschwindigkeit von 4 km.h. Höhere Verluste bei der Erntemaschine GM-4 wurden durch die Kornabbröckelung aus den Kolben an Pflückorganen des Maisgebisses verursacht.

Saatmais; Kolbenpflücker; selbstfahrende Erntemaschine; Entlieschmaschine

Adresa autorov:

Ing. František Fortuník, CSc., ing. Štefan Čagáň, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, 900 42 Rovinka

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

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

BARALDI, G. — BASSI, D.

C 22.975/189

Prove di raccolta di pesche da industria con carri e cassoni.

Bologna, Progetta finalizzato per la meccanizzaz. agric. 1977. S. 67-87, obr., 7 tab. (Broskve — sklizeň — mechanizace — výzkum — Itálie)

KREBS, CH.

D 64.620/195

Erntemethoden mit Obst Grosskisten.

Göttingen, B. n. 1978. 12 s.

Sndr. aus d. „Schweiz. Zeitschrift f. Obst- und Weinbau“ 114. (Ovoce — doprava — mechanizace / Ovoce — paletizace — mechanizace)

SEMENJUK, I. K. — BLAUBERH, V. E. — CELINŠKYJ, V. P.

D 69.455

Technične obsluhovuvannja mašin i obladnannja tvarynnnych ferm ta kompleksiv.

Kyjiv, Urožaj 1979. 343 s., 72 tab. (Mechanizace zemědělství — živočišná výroba — zařízení — obsluha a údržba — příručka)

KLETKIN, R. M.

D 69.557

Mecanizacion y preparacion de alimentos para la porcicultura.

La Habana, CIDA 1978. 75 s., 7 obr., 12 tab. (Prase — chov a krmení — mechanizace)

EVERITT, B. — JONSSON, B.

C 10.542/378

Blandarvagn och fullfoder — är det en teknik som kommer?

Uppsala, Jordbrukstekniska institutet 1979. 58 s., 20 obr., 8 tab. res. angl. Meddelande Nr 378. (Mísiče krmiv — automatické — zkoušení — Švédsko)

VÝSLEDKY FUNKČNĚ ENERGETICKÉHO VÝZKUMU NOŽOVÉHO BUBNU SKLÍZECÍCH ŘEZAČEK

J. Kupr, I. Lanča, E. Čapek

KUPR, J. — LANČA, I. — ČAPEK, E. (Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha - Chodov): *Výsledky funkčně energetického výzkumu nožového bubnu sklízecích řezaček*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1): 41–54.

Práce kvalitativně hodnotí proces řezání pícnin a dopravy řezanky nožovým bubnem. Dále se zabývá řešením funkčních a energetických parametrů tohoto bubnu, rozbořem a hodnocením funkčně energetických měření, jejichž cílem bylo potvrdit teoretické úvahy a určit optimální druh řezacích nožů. Měření byla realizována na stacionárním výzkumném zařízení. Jako optimální varianta byly jak z energetického, tak i z kvalitativního hlediska vyhodnoceny nože tvaru „L“. Konstatované závěry jsou dokumentovány experimentálně získanými výsledky. S řezacím bubnem osazeným noži „L“ bylo dosaženo maximální průchodnosti $50 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$.

nožový buben; řezací nůž; příkon nožového bubnu; průchodnost; délka řezanky

S rostoucí intenzitou živočišné výroby v ČSSR, a zejména pak s rostoucí intenzitou chovu skotu, jsou úzce spjaty stále se zvyšující požadavky na objem a kvalitu produkce pícnin. S tím souvisí nutnost zabezpečit rychlou sklizeň veškerých vypěstovaných pícnin v agrotechnické lhůtě a s minimálními ztrátami na objemu a kvalitě.

Zvýšené požadavky na výkonnost a kvalitu práce jsou kladeny především na samojízdnu sklízecí řezačku jako hlavní sklizňový stroj a vynutily si její inovaci vyššího řádu. Při této inovaci byly výzkumně vyřešeny nové pracovní orgány, zaručující vysokou průchodnost a současně zvýšení kvality práce.

Výzkum nové generace (II. generace) sklízecí řezačky byl zaměřen na teoretické a experimentální řešení optimalizace základních pracovních orgánů, a to jak z hlediska funkčního, tak i energetického. Řešena byla především nová koncepce řezacího nožového bubnu, dále pak vkladáče a zařízení pro dopravu řezanky od bubnu do transportních prostředků.

Vzhledem k rozsáhlosti výzkumu celého souboru pracovních celků sklízecí řezačky II. generace jsou v tomto článku komentovány pouze stěžejní výsledky výzkumu řezacího bubnu, který je hlavním funkčním orgánem a nejvíce ovlivňuje energetickou náročnost i kvalitu práce stroje. Účelem výzkumu bylo vyvinout nový řezací nožový buben s minimální energetickou náročností a vysokou rovnoměrností řezanky.

Aby se splnily tyto požadavky, byl nožový buben řešen jako „neodhozový“, tj. s minimální nutnou dopravní schopností. Vlastní doprava řezanky do transportních prostředků je pak realizována speciálním metačem, umístěným v odhozové hubici bubnu.

TEORETICKÝ ROZBOR

Energetická bilance řezacího nožového bubnu má tyto hlavní složky:

- příkon P_o na překonání ventilačních odporů bubnu; tato složka se obvykle ztotožňuje s příkonem bubnu při běhu naprázdno,
- příkon P_f na řezání materiálu; tuto složku lze definovat vztahem

$$P_f = k_f \cdot \frac{\bar{q}}{l_t} \quad (1)$$

- příkon P_a na urychlení materiálu, který lze určit ve tvaru

$$P_a = \frac{1}{2} q v^2 T \quad (2)$$

- příkon P_p na překonání ztrát třením řezanky po plášti

$$P_p = q \cdot \frac{q \cdot f \cdot v_o^2}{1 + f \cdot \operatorname{tg} \gamma} \quad (3)$$

- příkon P_c na výstup řezanky z bubnu

$$P_c \approx 0,375 \cdot q \cdot v_o^2 \quad (4)$$

Podrobný rozbor problematiky a rovnice jednotlivých složek příkonu jsou předmětem výzkumné zprávy (Kupr, 1979). Z teoretických rozborů a z výše uvedených výsledných vztahů lze dedukovat tyto závěry o závislosti energetické náročnosti na funkčních parametrech bubnu:

— s výjimkou příkonu na řezání jsou ostatní položky příkonu nožového bubnu úměrné druhé mocnině obvodové rychlosti v_o bubnu;

— mimo příkony na překonání ventilačních ztrát (příkon P_o) jsou ostatní položky příkonu přímo úměrné (s první mocninou) průchodnosti q ; rovněž s první mocninou úhlu opásání φ poroste příkon na překonání tření řezanky po plášti (příkon P_p).

Podmínkou nízké spotřeby tedy je, aby řezací buben byl konstrukčně navržen s malým opásáním pláště a zejména pak s minimální nutnou obvodovou rychlostí. Pro danou konstrukci bubnu pak je jeho příkon závislý pouze na okamžité průchodnosti, kterou lze vyjádřit vztahem:

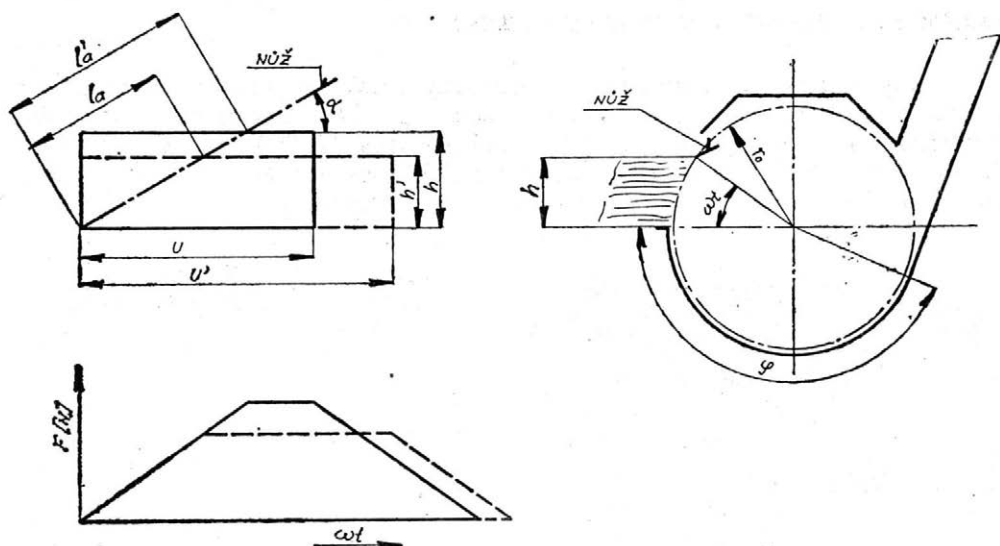
$$q = h \cdot U \cdot q \cdot v_v \quad (5)$$

Ze vztahu (5) je zřejmé, že při stejných geometrických a kinematických poměrech dvou nožových bubnů bude mít jejich rozdílná šířka U vliv pouze na výšku vrstvy materiálu h (při stejné průchodnosti q). Výška vrstvy materiálu určuje aktivní délku nože l_o , a tím velikost řezné síly F a energii L , potřebnou k uříznutí vrstvy materiálu na ústnici (o rozměrech $h \times U$). Tyto poměry jsou znázorněny na obr. 1. Z naznačených předpokladů vyplývá, že řezná energie potřebná k proříznutí vrstvy materiálu je rovna:

$$L = k_f \cdot r_o \cdot \frac{h}{\sin \alpha} \left[\arcsin \frac{h}{r_o} + \arcsin \frac{U \operatorname{tg} \alpha - h}{r_o} \right] \quad (6)$$

Za předpokladu, že úhel sklonu nože α bude malý, lze stanovit podmínku, za které bude řezná energie minimální; lokální extrém — minimum nastane v případě, kdy bude platit

$$\arcsin \frac{h}{r_o} = \frac{h}{r_o}, \text{ tj. pro } \frac{h}{r_o} \rightarrow 0 \quad (7)$$



1. Geometrické poměry nožového bubnu s vyznačeným průběhem řezné síly F podél ústnice v závislosti na pootočení nožového bubnu $\omega \cdot t$ a šířce bubnu U pro konstantní průchodnost q ; tj. $Uh = U'h'$ — Geometrical relations of the knife drum with a marked pattern of the cutting force F along the mouth in dependence on the rotation of the knife drum $\omega \cdot t$ and drum width U for the constant throughput q ; i. e. $Uh = U'h'$

S dostatečnou přesností je vztah (7) splněn pro takové poměry, kdy

$$\frac{h}{r_o} < \arcsin 10^\circ \quad (8)$$

Tato podmínka je splněna např. u nožového bubnu o průměru 500 mm při výšce vrstvy materiálu $h \leq 36$ mm.

Je-li splněn vztah (8), lze vyjádřit minimální řeznou energii vztahem

$$L_{min} = \text{konst.} \cdot U \cdot h \quad (9)$$

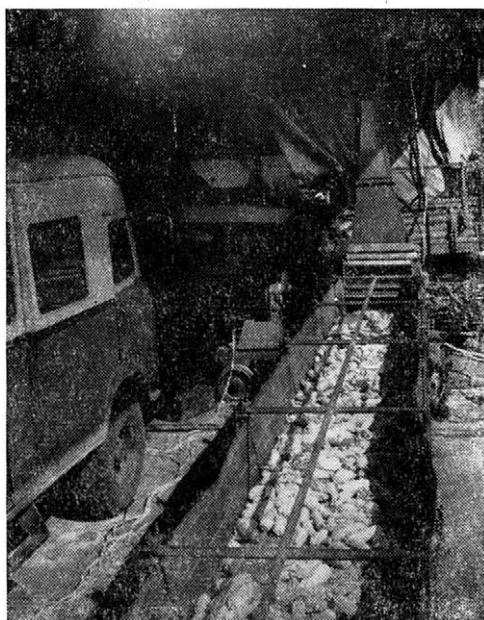
z čehož vyplývá, že při zpracování stejného materiálu nožovými bubny o rozdílné šířce U , ale jinak geometricky a kinematicky shodných poměrech, není rozdíl v příkonu mezi širokým a úzkým bubnem.

Tento závěr platí, pokud oba bubny splňují podmínku (7). Je zřejmé, že s rostoucí průchodností q přestane vztah (7) dříve platit pro užší buben. Vzhledem k tomu, že $\arcsin \frac{h}{r_o}$ je nelineární funkcí, bude s rostoucí průchodností, tj. výškou h , narůstat řezná energie L , a tím i příkon úzkého bubnu prudčeji než širokého.

Vysoká vrstva materiálu bude také zhoršovat geometrii nože (obr. 1), čímž se zvýší řezná síla. Při stejné průchodnosti bude množství materiálu na lopatce nože úzkého bubnu větší než bubnu širokého a při stejné výšce lopatky bude u úzkého bubnu snáze přepadávat řezanka přes lopatky. Tím pak poroste množství obíhajícího materiálu v bubnu.

ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ A PODMÍNKY MĚŘENÍ

Závěry teoretických rozborů byly ověřovány rozsáhlým funkčně energetickým výzkumem souboru pracovních celků sklízecí řezačky II. generace na stacionárním pracovišti. Tímto výzkumem, který uskutečnili pracovníci VÚZS Praha v letech 1977 až 1979, byly také zjišťovány potřebné charakteristické konstanty, které by přesně definovaly danou konstrukci bubnu v teoreticky odvozených vztazích.



2. Pohled na stacionární zkušební pracoviště VÚZS — Stationary testing workplace of the Research Institute of Agricultural Machinery

Stacionární zkušební pracoviště bylo instalováno v areálu bubnové sušárny píce BS-18 na Ověřovacím semenářském statku Bezno. Pracoviště (obr. 2) má tato zařízení:

- pohonovou jednotku,
- plnicí dopravník,
- soubor funkčních celků řezačky,
- měřicí zařízení.

Pohon stacionárního zařízení je odvozen od motoru Škoda M 634 o výkonnosti 132 kW (180 k) přes bubnový hřídel pohánějící řezací buben. Vkládací zařízení a speciální metač jsou poháněny hydrostaticky.

Hlavní technická data stacionárního pracoviště:

Plnicí dopravník:

délka 11 000 mm

šířka pásu 800 mm

max. výška dopravované píce 350 mm

rychlost dopravního pásu 1,0 m.s⁻¹

pohon elektromotorem

Bubnový vkladač:

počet bubnu 2 horní

2 spodní

průměry vkládacích bubnů:

- 1. horní 295 mm
- 2. horní 147 mm
- 1. spodní 260 mm
- 2. spodní 142 mm

šířka vkladače 650, 800 mm

frekvence otáčení prvních vkládacích válců plynule měnitelná od 80 do 350 min⁻¹

pohon vkladače hydromotor SMF-23

Řezací nožový buben:

průměr bubnu 500 mm

šířka bubnu 650, 800 mm

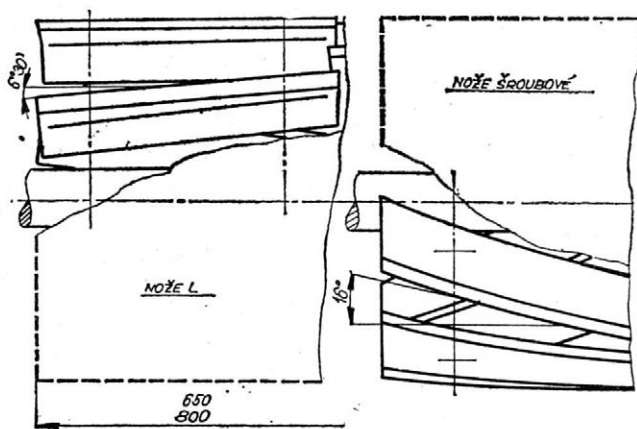
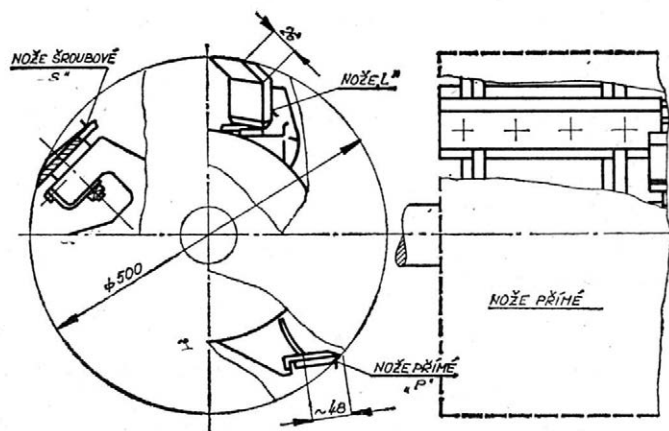
počet řad nožů 8

frekvence otáčení .. 1020 min⁻¹

Vlastní nožové bubny měly tři různé konstrukce nožů s těmito parametry:

- nože šroubové „S“
úhel sklonu ostří

16°



3. Schematické znázornění jednotlivých konstrukcí řezacích bubnů a jejich hlavní parametry — Diagrams of different designs of the cutterheads and their main parameters

— nože profilu „L“	
úhel sklonu ostří	6°30'
počet sekcí nožů	2
— přímé nože „P“ (toto provedení bylo pouze v šířce 800 mm)	
úhel sklonu ostří	0°
počet sekcí nožů	3

Konstrukce jednotlivých variant řezacího bubnu jsou schematicky znázorněny na obr. 3.

Při měřeních se měnila velikost úhlu opásání pláště v rozsahu: $\varphi = 60^\circ, 120^\circ, 150^\circ$. Velikost mezery mezi ústnicí a bubnem byla nastavena v rozsahu 0,3; 0,5; 1; 2 mm.

Pro potřeby zkoušek byl na stacionární pracoviště dovážen stébelnatý materiál (vojtěška, kukuřice, sláma). Vojtěška byla posečena žací řádkovačem E 301 a sbírána sběracím vozem NTVS-4 bez řezacích nožů. Sláma byla z řádků po sklízecích mlátičkách sbírána rovněž sběracím vozem NTVS-4 bez řezacích nožů. Kukuřice byla sekána a dopravována na přívěs žací nakladačem E-062/1. Materiál dopravený na stacionární pracoviště byl ručně ukládán na plnicí dopravník v přibližně konstantní vrstvě po celé délce. Před zkouškou byly z přivezeného materiálu odebírány vzorky pro stanovení charakteristiky stébelnaté hmoty před vstupem do souboru pracovních celků. Z odebraných vzorků byly pak zjišťovány charakteristické hodnoty stébelnaté hmoty (délka a průměr stébel).

Vedle údajů o zpracovávané stébelnaté hmotě byly při každé sérii zkoušek vyhodnocovány tyto parametry, charakterizující pořezanou píci po průchodu souborem pracovních celků:

- hmotnost řezanky v jednotlivých délkových třídách,
- obsah sušiny řezanky.

Mimo parametry charakterizující pořezanou píci, které byly vyhodnocovány pro každou sérii zkoušek, tj. zpravidla dvě opakovaná měření, byla při každém měření zjišťována hmotnost píce prošlé stacionárním zkušebním zařízením a doba průchodu píce tímto zařízením pro výpočet průchodnosti.

Vzorky pro určení délky řezanky, sušiny atd. se odebíraly a vyhodnocovaly podle platných metodik VÚZS.

Veličiny k určení spotřeby energie, tj. krouticí moment a otáčky, byly měřeny přímo na pohonových hřídelích jednotlivých pracovních celků. V případě řezacího bubnu pak na hřídeli tohoto bubnu.

Čidla krouticího momentu tvořily dvě různé tenzometrických snímačů KC-120 n. p. Mikrotechna, zapojených tak, aby tvořily celý Wheatstonův můstek reagující pouze na krut. Čidlo bylo přes kroužkový agregát VÚZS připojeno k zesilovačům EMS-004 n. p. Tesla Bratislava. Takto vytvořený torzní dynamometr byl před měřením ocejchován známými krouticími momenty. Otáčky byly měřeny indukčním snímačem otáček, vestavěným do kroužkového převodníku (agregátu) VÚZS.

Měřené veličiny (krouticí moment i otáčky) byly registrovány oscilografem Bell a Howell „Galvomat“ se smyčkami 7-320. Pro výpočet příkonu je potřebná střední hodnota krouticího momentu; aby odpadlo pracné planimetrování záznamů, byl signál od zesilovače veden do počítačového zařízení VÚZS a v něm podle předem nastaveného programu zpracován tak, že bezprostředně po ukončení měření bylo možné odečíst na číslicovém voltmetru střední hodnotu.

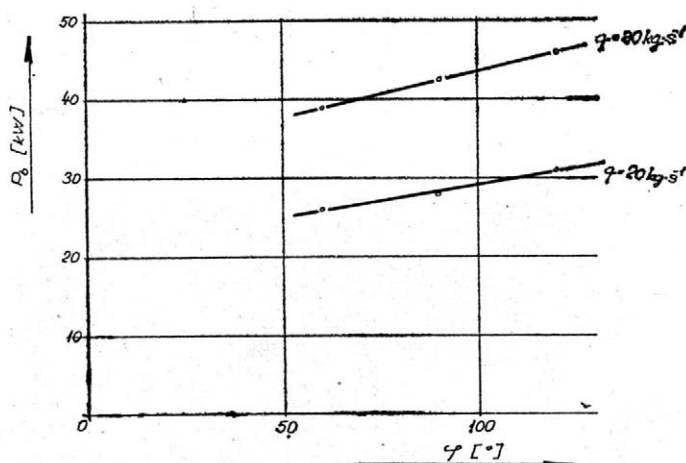
VÝSLEDKY

Příkon nožových bubnů při běhu naprázdno P_0 dosahoval při jmenovité obvodové rychlosti a šířce bubnu 650 mm cca 2,2 až 2,4 kW, při šířce bubnu 800 mm pak cca 2,6 kW bez ohledu na tvar nožů. Výsledky potvrzují dřívější poznatky, podle kterých příkon při běhu naprázdno, tj. příkon potřebný k překonání ventilačních odporů, závisí především na obvodové rychlosti (roste s druhou mocninou) a na počtu nožů (lopatek).

Vyšší příkon P_0 širších bubnů je přímo úměrný zvětšení šířky, i když tato závislost je zatížena jistým rozptylem výsledků způsobených přičinnými mechanismy v důsledku nestejných podmínek montáže při záměně nožových bubnů v řezací stolici.

Výsledky experimentů potvrdily správnost teoretického řešení. Z porovnání naměřených a vypočtených příkonů vyplynula dobrá shoda, zvláště při zpracování zelené vojtěšky. Závislost růstu příkonu na úhlu opásání φ je na obr. 4. Lineární průběh této závislosti byl potvrzen především u zelených materiálů (vojtěšky a kukuřice).

4. Příkon nožového bubnu P_b při řezání vojtěšky o sušiny $s = 19\%$ v závislosti na úhlu opásání pláště φ a průchodnosti q ; bubny s noži „L“, šířka bubnu 650 mm — Power input of the knife drum P_b at cutting alfalfa with the dry matter $s = 19\%$ in dependence on the angle of pulleys of the jacket φ and on throughput q ; drum with the „L“ knives, drum width 650 mm



U slámy byl lineární průběh potvrzen jen při nízké průchodnosti (pro $q < 5 \text{ kg s}^{-1}$). Při vyšších průchodnostech docházelo k výraznému přenášení řezanky, která nestačila zcela opustit buben a obíhala uvnitř prostoru bubnu. Tím pak neúměrně narůstal příkon.

Vzájemným porovnáním energetické náročnosti různých provedení nožů vycházejí energeticky nejprůběžnější nože „L“. Příkon nožového bubnu s noži „L“ byl lineární v celém rozsahu průchodností i pro všechny druhy zpracovávaného materiálu (při úhlu opásání $\varphi 60^\circ$) a u zelených materiálů i pro úhel opásání $\varphi = 150^\circ$ (obr. 5).

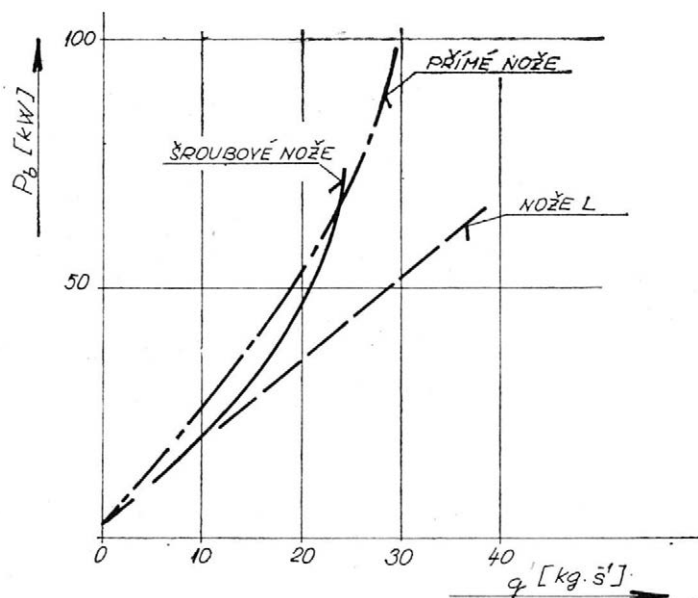
Energeticky nejneprůběžnější vycházel buben se šroubovými noži, což je důsledkem především velmi ztíženého odchodu materiálu, který široké šroubové nože neumožňují. Materiál se nalepuje na nože, nebo rotuje uvnitř bubnu. Ulpívání řezanky na nožích je dokumentováno na obr. 6.

Rovněž přímé nože vycházejí energeticky neprůběžnější ve srovnání s noži „L“. Zde se zřejmě uplatňují tyto negativní vlivy:

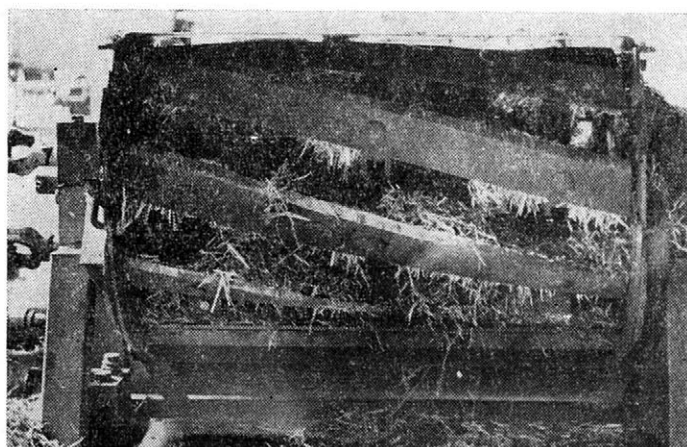
- v důsledku přesazení nožů (tři sekce) je skutečná řezná délka, a tím i řezná energie vyšší, než v případě aktivní délky nože $l_a = U$;

- přesazením nožů by se měl zvýšit podíl velmi krátké řezanky, a tím i příkonu;

- další příčinou je velké vysunutí nože před odhazovou lopatku (v porovnání s konstrukcí nožů „L“ cca o 55 %). Při velkém vysunutí nože před lopatku se v prostoru ohraničeném nožem a lopatkou zachycuje materiál, který obíhá s bubnem. Při řezu tím působí ulpělá řezanka na vrstvu vystupujícího materiálu, což zvyšuje řezné síly;



5. Příkon nožového bubnu P_b při řezání vojtěšky o sušiny $s = 21\%$ v závislosti na průchodnosti q a druhu nožů; opásání $\varphi = 150^\circ$, šířka bubnu 800 mm — Power input of the knife drum P_b at cutting alfalfa with the dry matter $s = 21\%$ in dependence on throughput q and type of knives; angle of pulleys $\varphi = 150^\circ$, drum width 800 mm



6. Pohled na buben se šroubovými noži. (Je zřetelný ztlžený výstup řezanky a její ulpívání na nožích) — A drum with spiraled knives. (It can be seen that the chopped forage is discharged heavily and that it sticks to the knives)

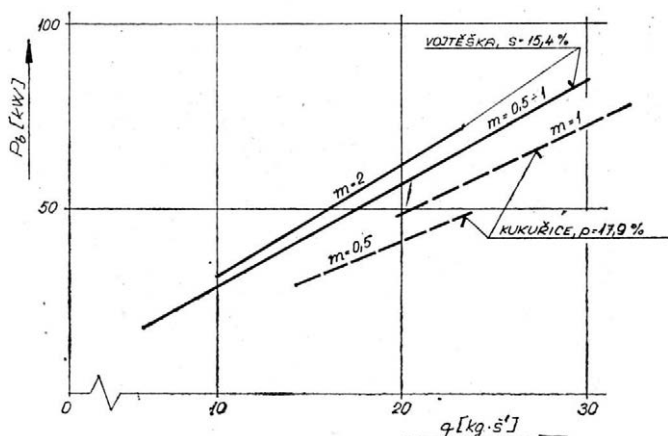
— zvýšení řezných sil bylo zvláště zřetelné při řezání zelené vojtěšky; příkon nožového bubnu s přímými noži vzroste cca o 40 % ve srovnání s noži „L“ (u kukuřice jen o 11 %). Rozdílné hodnoty nárůstu příkonu jsou patrně důsledkem snazšího vyplnění prostoru pod noži stébly vojtěšky než „špalíky“ kukuřice.

Porovnáním příkonu nožových bubnů stejného provedení, ale různé šířky byly potvrzeny závěry teoretického řešení, že šířka bubnu v určitém rozsahu průchodnosti, kdy výška vrstvy materiálu nepřekračuje mezní hodnotu, neovlivňuje příkon bubnu.

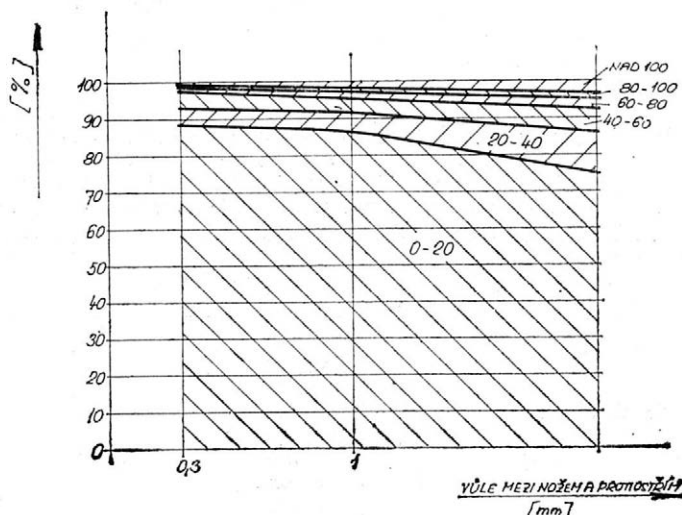
Na obr. 7 je zobrazen vliv šířky mezery mezi nožovým bubnem a ústnicí na spotřebu energie. Bez ohledu na velikost mezery roste příkon nožového bubnu lineárně s průchodností. Se zvětšující se mezerou roste příkon progresivněji, nárůst není ovšem lineární. Při zvětšení mezery na dvojnásobek vzrostl příkon nožového bubnu při řezání vojtěšky o 9 % a kukuřice o 14 %.

Vliv šířky mezery na energetickou náročnost nožového bubnu lze vysvětlit mechanismem řezání vláken. Při úzké mezeře jsou stébla stříhána, se zvětšující se mezerou (mezi ústnicí a nožem) jsou stébla vztahována mezi břity a stříh stébel přechází v trhání.

7. Příkon nožového bubnu s noži „L“ (šířka 800 mm) při řezání vojtěšky a kukuřice v závislosti na průchodnosti q a šířce mezery m mezi ústnicí a nožovým bubnem; teoretická délka řezanky $l_t = 11,5$ mm — Power input of the knife drum with the „L“ knives (drum width 800 mm) at cutting alfalfa and corn in dependence on the throughput q and the clearance m between the mouth and the knife drum; theoretical chopping length $l_t = 11.5$ mm.



8. Rozložení jednotlivých frakcí řezanky v závislosti na nastavení vůle mezi nožem řezacího bubnu a protiostrím (řezací buben s „L“ noží, $\delta = 650$, materiál kukuřice o sušině 19,6%, průchodnost $15 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$) — Distribution of different fractions of chopped forage in dependence on the clearance adjusted between the knife of the cutterhead and the counteredge (cutterhead with the „L“ knives $\delta = 650$, corn with the dry matter 19.6%, throughput 15 kg per s.)

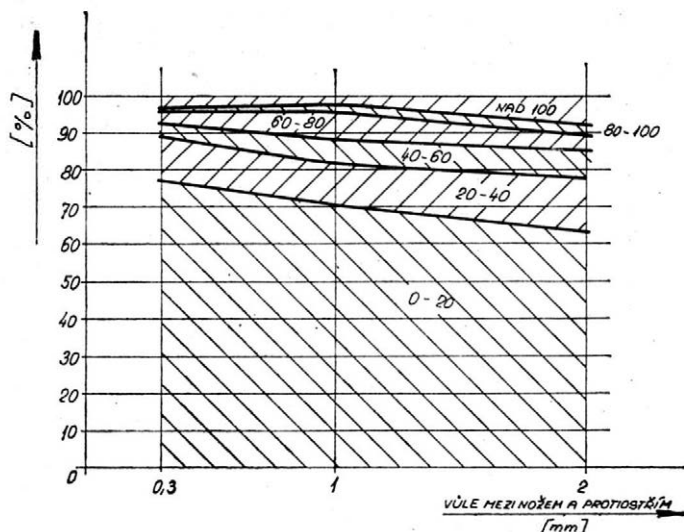


Zvýšení řezné síly, a tím příkonu bubnu bude tím vyšší, čím více vláknitých částí bude stéblo obsahovat, tj. čím vyšší bude obsah sušiny.

Uvedené závěry potvrzují i rozbor kvality řezanky vyhodnocené graficky na obr. 8 a 9. Z těchto obrázků je evidentní, že se jak u kukuřice, tak u vojtěšky při zvětšení mezery mezi noži a ústnicí (protiostrím) markantně zhoršuje kvalita řezanky. Tak např. při zvětšení vůle z 0,3 na 1 mm se prodlouží průměrná skutečná délka řezanky o 20 % při stejném nastavení teoretické délky jak u vojtěšky, tak u kukuřice.

Z energetického i kvalitativního hlediska je tedy nejvýhodnější minimální možná mezera mezi noži a protiostrím (cca 0,3 mm); neměla by být větší než 0,5 mm.

Pro zajištění vysoké průchodnosti a dostatečné dopravy řezanky k metači je nutné, aby i neodhazový buben měl určitou dopravní schopnost. Tato schopnost nožového bubnu byla hodnocena z časových posunutí počátků náběhů kroutících momentů nožového bubnu a metače. Z doby pohybu řezanky mezi nožovým bubnem a metačem byla stanovena průměrná rychlost řezanky v hubici. Vzhledem ke skutečnosti, že obvodové rychlosti všech bubnů byly stejné, je rychlost řezanky ukazatelem, který hodnotí dopravní schopnost bubnu. Dosažené rychlosti jsou uvedené v tab. I, z níž vyplývá, že nožový



9. Rozložení jednotlivých frakcí řezanky v závislosti na nastavení vůle mezi nožem řezacího bubnu a protiostrím (řezací buben s „L“ noži, $\dot{s} = 650$, materiál vojtěška o sušině 19 %, průchodnost cca 15 kg. s⁻¹) — Distribution of different fractions of chopped forage in dependence on the clearance adjusted between the knife of the cutterhead and the counter-edge (cutterhead with the „L“ knives $\dot{s} = 650$, alfalfa with the dry matter 19 %, throughput ca. 15 kg per s.)

I. Přehled průměrných rychlostí v_n v trubici řezací stolice v závislosti na nožovém bubnu a druhu materiálu (obvodová rychlost všech bubnů $v_o = 27,4$ m.s⁻¹) — A survey of average velocities v_n in the cutting tube in dependence on the knife drum and kind of material (circumferential velocity of all drums $v_o = 27.4$ m per s.)

Nožový buben	Materiál	Průměrná rychlost (v_n (m. s ⁻¹))
Nože „L“	sláma	$7,74 \pm 2,28$
	vojtěška	$8,4 \pm 1,69$
	kukuřice	$6,52 \pm 1,12$
Šroubové nože	sláma	$5,47 \pm 0,78$
	vojtěška	$5,67 \pm 0,67$
	kukuřice	$6,38 \pm 1,47$
Přímé nože	vojtěška	$5,15 \pm 0,63$
	kukuřice	$6,32 \pm 1,35$

II. Maximální průchodnosti (v kg.s⁻¹) dosažené u jednotlivých zkoušených variant řezacích bubnů při řezání vojtěšky a kukuřice při teoretické délce řezanky $l_t = 11,5$ mm — The maximum throughputs (in kg per s.) for different tested variants of the cutterheads at cutting alfalfa and corn, theoretical chopping length $l_t = 11.5$ mm

Buben Materiál	Nože přímé	Nože šroubové		Nože „L“	
		$U = 650$	$U = 800$	$U = 650$	$U = 800$
Kukuřice	45	30	35	50	45
Vojtěška	35	25	30	45	40

buben s noži „L“ udělil všem zpracovávaným materiálům nejvyšší výstupní rychlost, v porovnání s bubnem se šroubovými noži vyšší až o 40 % (s výjimkou kukuřice). Dobrá dopravní schopnost bubnu s noži „L“ se projevila i v jeho vysoké průchodnosti (nedocházelo k rotaci řezanky v bubnu), což dokumentuje tab. II.

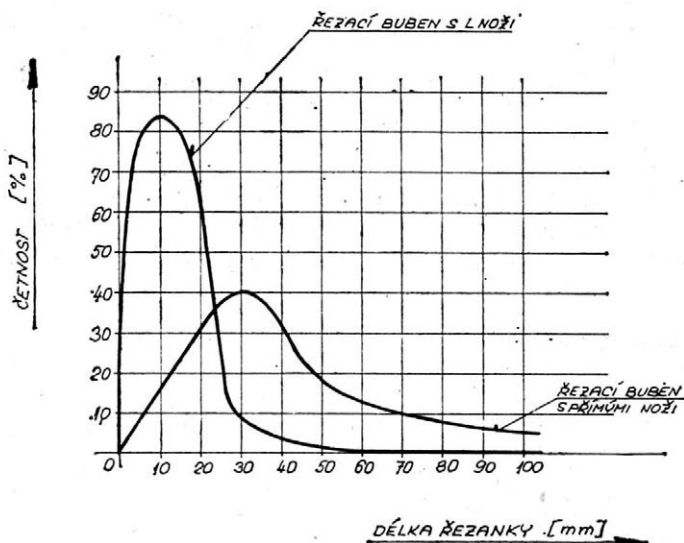
Dalším kritériem pro hodnocení funkce nožového bubnu je rovnoměrnost délky řezanky. Nastavená teoretická délka, která vyplývá z kinematických poměrů řezacího ústrojí, neodpovídá skutečně dosaženým délkám řezanky. Proto se pro každý nožový buben a každý zpracovávaný materiál dělal třídní rozbor četnosti řezanky a byla stanovena průměrná délka. Průměrné délky řezanky, dosažené jednotlivými typy nožových bubnů (za stejných podmínek), jsou uvedeny v tab. III. Z ní je zřejmé, že nejkratší průměrná

III. Průměrné délky řezanky (mm) v závislosti na druhu nožového bubnu a materiálu při nastavené teoretické délce řezanky $l_t = 11,5$ mm — Average chopping lengths (mm) in dependence on the type of cutterhead and chopped material at the adjusted theoretical chopping length $l_t = 11,5$ mm

Buben Materiál	Nože přímé	Nože šroubové	Nože „L“
Vojtěška	32,3	24,1	24,6
Kukuřice	42,7	22,5	21,3
Sláma	55,1	49,0	44,3

délka řezanky a z toho vyplývající nejpřesnější řezání bylo u nožového bubnu s noži „L“. Rozdíl mezi kvalitou řezanky od bubnu s noži „L“ a bubnu s noži „P“ při stejném nastavení teoretické délky (11,5 mm) a vůle mezi noži a protiostrím (0,5 mm) je evidentní z obr. 10.

10. Rozdělení četnosti skutečných délek řezanky pro řezací buben s „L“ noži a s přímými noži při stejném nastavení (teoretická délka řezanky $l_t = 11,5$ mm, vůle mezi protiostrím a nožem bubnu $t = 0,5$ mm, šíře bubnu 830 mm, zpracovaný materiál kukuřice o sušině 17,9 %) — Distribution of the frequency of actual chopping lengths for the cutterhead with the „L“ knives and with straight knives at the same adjustment values (theoretical chopping length $l_t = 11,5$ mm, clearance between the counteredge and the drum knife $t = 0,5$ mm, drum width 830 mm, chopped corn with the dry matter 17,9 %)



ZHODNOCENÍ

Uvedené hodnocení nožových bubnů s různým tvarem nožů dokumentuje jednoznačně jako nejpříznivější nožový buben s noži „L“, který má za srovnatelných podmínek nejnižší energetickou náročnost, dochází u něho k minimálnímu oběhu řezanky, má nejlepší dopravní účinek a dosahuje se tím nejpřesnější délky řezanky.

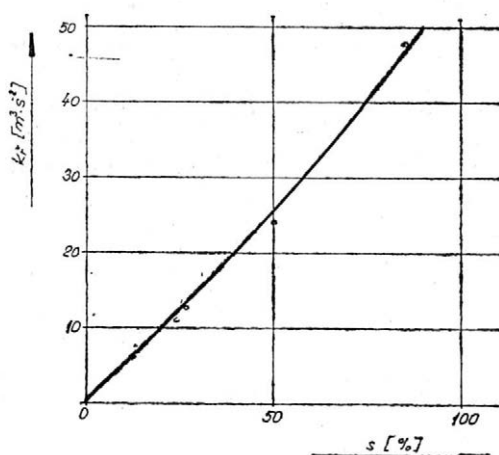
U tohoto bubnu o šířce 650 mm byly v krátkodobých zkouškách tyto maximální průchodnosti:

- vojtěška, sušina 19 % — cca 45 kg.s⁻¹
- kukurice, sušina 21 % — cca 50 kg.s⁻¹
- sláma, sušina 85 % — cca 10 kg.s⁻¹

Podle výsledků porovnávacích zkoušek s řezacími bubny o šířce 650 a 800 mm je do průchodnosti cca 45 kg.s⁻¹ z energetického hlediska výhodnější řezací buben o šířce 650 mm. Pro vyšší průchodnosti by měl být již projektován řezací buben širší.

S rostoucí šířkou mezery mezi bříty nožů bubnu a protiostrím se zhoršuje kvalita řezanky a zvyšuje se energetická náročnost. Na základě měření bylo doporučeno, aby se mezera mezi noži a protiostrím nastavovala v rozmezí 0,3 až 0,5 mm.

Rozbor experimentálních výsledků energetických měření umožnil stanovit součinitel řezného odpadu, který výrazným způsobem určuje velikost příkonu nožového bubnu. Závislost součinitele řezného odporu k_f na obsahu sušiny s je na obr. 11.



11. Součinitel řezného odporu k_f v závislosti na obsahu sušiny s — Coefficient of the cutting resistance k_f in dependence on dry matter content s

Výsledky teoretických rozborů i experimentálních výzkumů na stacionárním pracovišti byly potvrzeny i v provozních zkouškách prototypů sklízecí řezačky II. generace, která se pod označením SPS-35 bude vyrábět v Agrostroji, n. p., Prostějov v 7. pětiletce.

Použité symboly

- F — řezná síla, N
- f — součinitel tření řezanky po plášti
- h — výška vrstvy řezanky, m
- k_f — součinitel řezného odporu; tato veličina zahrnuje především vliv stavu materiálu, m³.s⁻²
- L — řezná energie, J
- l_a — aktivní délka nože, m
- l_t — teoretická délka řezanky, mm
- m — šířka mezery mezi ústnicí a bubnem, mm
- P_a — příkon na urychlení řezanky, W

- P_b — příkon bubnu, W
 P_e — příkon na odvod řezanky z bubnu, W
 P_o — příkon při běhu naprázdno, W
 P_f — příkon na řezání materiálu (řezanky), W
 q — průchodnost zpracovávaného materiálu, $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
 $\bar{q}$ — $q \cdot s \dots$ průchodnost sušiny, $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
 r_o — poloměr nožového bubnu, m
 s — obsah sušiny v řezance
 t — čas, s
 U — šířka ústnice, m
 v_T — rychlost těžiště vrstvy řezanky na lopatu $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
 v_v — rychlost vkládání $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
 α — úhel sklonu nožů, °
 γ — úhel sklonu účinné části lopatky k radiále bubnu, rad
 κ — korekční součinitel zahrnující vliv geometrie odhazové lopatky a vlastnosti dopravované řezanky
 ρ — měrná hmotnost vkládaného materiálu $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 φ — úhel pláště, po němž je řezanka vlečena, rad
 ω — úhlová rychlost nožového bubnu, $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$

Literatura

- KUPR, J.: Energetické poměry řezací stolice (nožové bubny). [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzk. ústav zeměd. strojů 1979, 29 s.
 KUPR, J.: Energetické poměry řezací stolice a samojízdné sklízecí řezačky SPS-35M. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzk. ústav zeměd. strojů 1979, 44 s.
 LANČA, I. — ČAPEK, E.: Řešení funkčních prvků sklízecí řezačky SPS-35. [Průběžná zpráva.] Praha, Výzk. ústav zeměd. strojů 1978, 50 s.
 LANČA, I.: Samojízdná sklízecí řezačka SPS-35. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzk. ústav zeměd. strojů 1980, 114 s.

Došlo dne 2. 7. 1980

КУПР, Я. — ЛАНЧА, И. — ЧАПЕК, Э. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственных машин, Прага - Ходов): Некоторые результаты функционально-энергетического исследования ножевого барабана у косилок-измельчителей. Земед. Techn., 27, 1981 (1): 41-54.

В работе дается качественная оценка процесса измельчения кормов и транспортировки резки ножевым барабаном. Далее, разрабатываются функциональные и энергетические параметры этого барабана, анализ и оценка функционально-энергетических измерений, целью которых было подтверждение теоретических предположений и определение типа ножей. Измерение производилось на стационарном специальном оборудовании. Оптимальным вариантом как с точки зрения энергетики, так и качества работы, являются ножи формы «Г». Констатированные заключения документируются экспериментально полученными результатами. С барабаном, снабженным ножами «Г» была достигнута максимальная пропускная способность 50 кг/сек.

ножевой барабан; нож; потребляемая мощность ножевого барабана; пропускная способность; длина резки

KUPR, J. — LANČA, I. — ČAPEK, E. (Research Institute of Agricultural Machinery, Praha - Chodov): Some Results of the Research on the Function and Energy Requirements of the Knife Drum of Chopper Harvesters. Zeméd. Techn., 27, 1981 (1): 41-54. A process of chopping forages and of the transport of chopped forage by a knife drum is evaluated from the aspects of quality. The functional and energetic parameters of this drum are devised, the functional and energetic measurements are analyzed and evaluated that were to confirm the theoretical deliberations and to

determine the optimum type of cutting knives. The measurements were performed on a stationary test equipment. Knives of the "L" shape were evaluated as the optimum variant both from the energetic and qualitative aspects. The conclusions are documented by the experimentally obtained results. The maximum throughput obtained with the cutterhead with the "L" knives was 50 kg per s.

knife drum; cutting knife; energy input of knife drum; throughput; chopping length

KUPR, J. — LANČA, I. — ČAPEK, E. (Forschungsinstitut für Landmaschinen, Praha - Chodov): *Einige Ergebnisse der funktionsenergetischen Untersuchung über die Messertrommel der Feldhäcksler*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1) : 41-54.

Der Aufsatz bewertet in qualitativer Hinsicht den Prozeß des Grünfütterhäcksels und der Häckselbeförderung mit der Messertrommel. Er behandelt ferner die Lösung der funktionsmäßigen und energetischen Parameter solcher Trommel, die Analyse und Bewertung der funktions-energetischen Messungen, die es bezweckten, theoretische Erwägungen zu bestätigen und die optimale Art der Häckselmesser festzulegen. Die Messungen erfolgten auf einer ortsgebundenen Forschungseinrichtung. Als eine optimale Variante wurden sowohl vom energetischen als auch vom qualitätsmäßigen Gesichtspunkt aus L-förmige Messer ausgewertet. Die festgestellten Schlußfolgerungen werden durch experimentell erzielten Ergebnisse belegt. Mit Hilfe der mit L-förmigen Messer bestückten Häckseltrommel wurde eine maximale Durchsatzleistung von 50 kg . s⁻¹ erzielt.

Messertrommel; Häckselmesser; Leistungsbedarf der Messertrommel; Durchsatzleistung; Häcksellänge

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Kupr, CSc., ing. Ivo Lanča, ing. E. Čapek, Výzkumný ústav zemědělských strojů, 149 43 Praha - Chodov

KOROZNÍ ÚČINKY ČISTICÍCH A DEZINFEKČNÍCH PROSTŘEDKŮ AGROSAN A A AGROSAN K

D. Vavrejšnová, M. Růžicka

VAVREJŠNOVÁ, D. — RŮŽICKA, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Korozní účinky čisticích a dezinfekčních prostředků Agrosan A a Agrosan K*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1) : 55-63.

Práce obsahuje výsledky korozních zkoušek nově vyvinutých čisticích a dezinfekčních prostředků Agrosan A a Agrosan K, určených k čištění a dezinfekci dojicí a chladičské techniky v prvovýrobě mléka. Korozní vliv těchto prostředků byl zjišťován na souboru vybraných konstrukčních materiálů — korozivzdorných ocelí tř. 17. Ke sledování korozního vlivu uvedených čisticích a dezinfekčních prostředků na vybrané konstrukční materiály bylo použito urychlených modelových korozních zkoušek. Korozní zkoušky byly vyhodnoceny metalograficky, zjištěním změny hmotnosti korozních vzorků a stanovením změny drsnosti povrchu ocelí. Na základě výsledků těchto modelových korozních zkoušek je možné současně i porovnat korozní účinky nově vyvinutých čisticích a dezinfekčních prostředků Agrosan A i Agrosan K s korozními účinky dosud běžně používaných prostředků Alkon Z, Jodonol A a kyseliny dusičné. Tyto prostředky byly zkoušeny za stejných podmínek v obdobných modelových korozních zkouškách.

prvovýroba mléka; dojicí a chladičské zařízení; čisticí a dezinfekční prostředky; korozní účinky; modelové korozní zkoušky

V roce 1980 se do zemědělské prvovýroby zaváděly nové čisticí a dezinfekční prostředky Agrosan A a Agrosan K, které jsou určeny především pro čištění a dezinfekci chladičských tanků ZD 6-014 (Packo) a kruhových dojíren DZKD-15.

Výrobou těchto prostředků by měl být vyřešen dosud nedostatečný sortiment čisticích a dezinfekčních prostředků v prvovýrobě mléka. Oba přípravky jsou kapalné, čímž je řešen i požadavek, aby bylo možné celý proces čištění a dezinfekce snadno automatizovat.

Ke stanovení korozních účinků prostředků Agrosan A a Agrosan K jsme na katedře materiálu a technologie mechanizační fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze použili obdobných modelových korozních zkoušek jako při hodnocení korozního vlivu dosud používaných čisticích a dezinfekčních prostředků v prvovýrobě mléka — kyseliny dusičné, Alkonu Z a Jodonolu A.

METODIKA

Použité urychlené laboratorní korozní zkoušky modelují provozní podmínky procesu čištění a dezinfekce dojicí a chladičské techniky v prvovýrobě mléka. Jsou založeny na principu kombinovaných korozních zkoušek v kapalinách a parách, při

kterých se střídá fáze zkoušek při střídavém ponoru s fází při úplném ponoru. Délka trvání korozního cyklu je 16 dní. Korozní zplodiny byly odstraněny z korozních vzorků podle ČSN 03 8102 kyselinou dusičnou ($h = 1,41$).

ZKOUŠENÉ MATERIÁLY

V rámci modelových korozních zkoušek byl sledován vliv roztoků Agrosanu A a Agrosanu K na soubor korozivzdorných ocelí tř. 17. Byla zkoušena chromová ferritická ocel 17 041 (1Cr17), chromniklová austenitická ocel 17 241.1 (1Cr18Ni9), chromniklová austenitická ocel stabilizovaná titanem 17 246 (1Cr18Ni9Ti), chromniklman-gandusíková austenitická ocel 17 460 (1Cr18Mn9Ni5N) a chromniklová austenitická ocel 17 241.4 (1Cr18Ni9), která je používána na výrobu chladicích tanků na mléko fy Packo.

FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ PODMÍNKY KOROZNÍHO PROSTŘEDÍ

V prvním cyklu korozních zkoušek byl sledován vliv alkalického čistícího prostředku s dezinfekční přísadou Agrosanu A.

Přípravek Agrosan A je čirá kapalina slabě žluté až hnědé barvy, typicky zápachající po chlóru. Základní složkou Agrosanu A je hydroxid sodný a chlornan sodný. Obsah aktivního chlóru je minimálně 15,0 g.l⁻¹, pH 1% vodného roztoku je minimálně 11,0.

V provozních podmínkách se používá pro každodenní alkalické čištění a dezinfekci dojícího a chladicího zařízení roztok Agrosanu A o koncentraci 1 až 2%. K přípravě roztoků při čištění dojících zařízení se používá voda o teplotě 60 až 70 °C, při čištění chladicích zařízení o teplotě 70 až 80 °C. Doba působení je 10 až 20 minut, pokud výrobce zařízení neuvádí jinak.

Po čištění a dezinfekci Agrosanem A se musí zařízení vypláchnout čistou pitnou vodou.

Abychom urychlili modelové korozní zkoušky, použili jsme zkušební roztok Agrosanu A o koncentraci 3,2% a 500 mg aktivního chlóru v 1 litru, o teplotě 40 ± 2 °C.

U zkušební 3,2% roztoku byl stanoven: obsah aktivního chlóru 500 mg.l⁻¹
alkalita 12,1 pH

Roztok se vyměňoval vždy po 48 hodinách.

V druhém cyklu korozních zkoušek byl sledován vliv kyselého čistícího prostředku Agrosan K.

Přípravek Agrosan K je čirá kapalina růžové až červené barvy, typické vůně po surovinách, z nichž je složena. Základní složkou Agrosanu K je kyselina fosforečná. Minimální obsah kysličníku fosforečného je 4,5%, maximální pH 1% roztoku je 3,5.

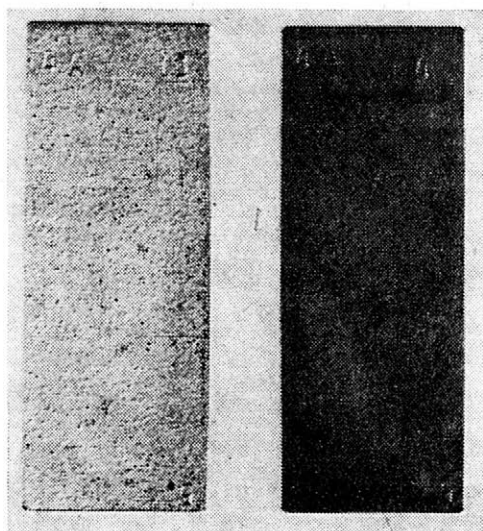
V provozních podmínkách je používán 1% až 2% roztok Agrosanu K periodicky jednou až dvakrát týdně ke kyselému čištění dojícího a chladicího zařízení. Voda používaná k přípravě roztoku má mít teplotu 80 °C. Doba působení je 10 až 20 minut, pokud výrobce zařízení neuvádí jinak. Po použití Agrosanu K musí být zařízení vypláchnuto čistou pitnou vodou.

Pro modelové korozní zkoušky byl použit zkušební roztok Agrosanu K o koncentraci 3,2% a o aciditě 2,4 pH. Roztok se vyměňoval vždy po 48 hodinách.

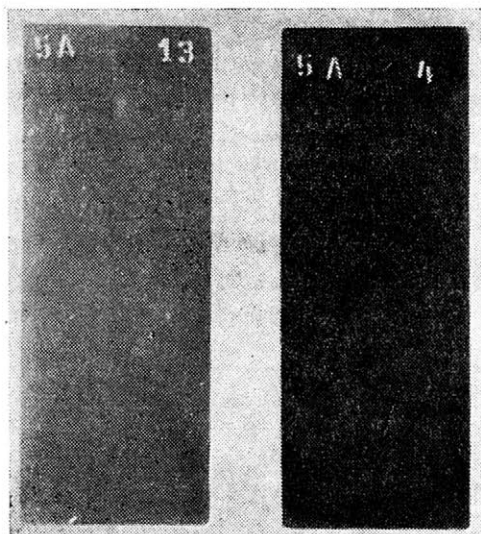
VÝSLEDKY

Snímky makrostruktury povrchu ocelí 17 460 a 17 241.4 před korozní zkouškou a po 16 dnech korozní zkoušky v roztoku Agrosanu A jsou uvedeny na obr. 1 a 2.

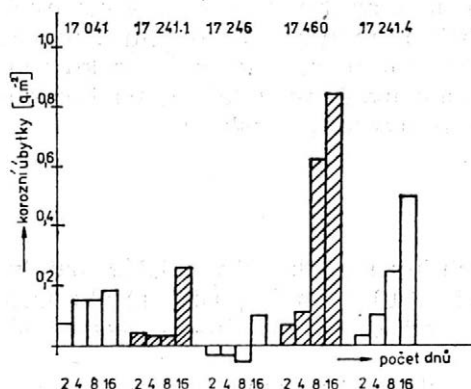
Průběh korozních procesů zjišťovaných změnou hmotnosti korozních vzorků v prvním cyklu v 3,2% roztoku Agrosanu A je uveden na obr. 3, ve druhém cyklu v 3,2% roztoku Agrosanu K na obr. 4.



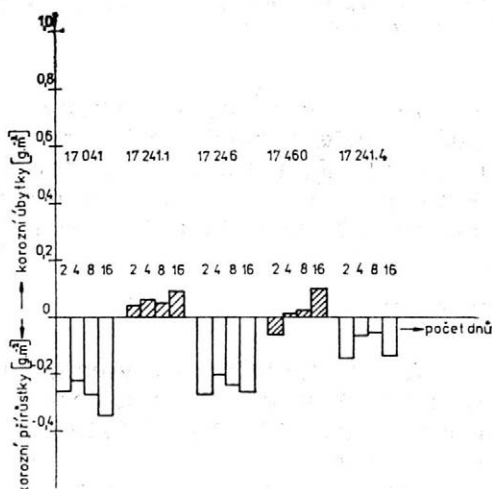
1. Povrch oceli 17 460 před korozní zkouškou a po ní v roztoku Agrosanu A — The surface of steel 17 460 prior to and after the corrosion test in a solution of Agrosan A



2. Povrch oceli 17 241.4 před korozní zkouškou a po ní v roztoku Agrosanu A — The surface of steel 17 241.4 prior to and after the corrosion test in a solution of Agrosan A



3. Změna hmotnosti ocelí v průběhu modelových korozních zkoušek v 3,2% roztoku Agrosanu A — The weight change of steel during the model corrosion tests in a 3.2% solution of Agrosan A



4. Změna hmotnosti ocelí v průběhu modelových korozních zkoušek v 3,2% roztoku Agrosanu K — The weight change of steel during the model corrosion tests in a 3.2% solution of Agrosan K

I. Drsnost povrchu ocelí — korozní prostředí — Agrosan A — The roughness of steel surface — corrosive medium — Agrosan A
(Délka trvání korozní zkoušky — 16 dní)

Ocel ČSN	R_a před zkouškou (μm)	R_a po zkoušce (μm)	ΔR_a (μm)	R_{max} před zkouškou (μm)	R_{max} po zkoušce (μm)	ΔR_{max} (μm)	Korozní změny po zkoušce ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)
17 041	0,20	0,30	0,10	2,13	4,84	2,71	0,18
17 241.1	0,28	0,33	0,05	3,99	3,97	-0,02	0,26
17 246	0,36	0,33	-0,03	4,51	3,95	-0,56	0,10
17 460	2,92	2,64	-0,28	19,50	15,60	-3,90	0,84
17 241.4	1,28	1,26	-0,02	12,26	10,97	-1,29	0,50

Pozn.: uvedené hodnoty R_a a R_{max} jsou průměrnou hodnotou z třikrát opakovaného měření u tří vzorků, délka měřeného úseku $L = 8 \text{ mm}$

II. Drsnost povrchu ocelí — korozní prostředí — Agrosan K — The roughness of steel surface — corrosive medium — Agrosan K
(Délka trvání korozní zkoušky — 16 dní)

Ocel ČSN	R_a před zkouškou (μm)	R_a po zkoušce (μm)	ΔR_a (μm)	R_{max} před zkouškou (μm)	R_{max} po zkoušce (μm)	ΔR_{max} (μm)	Korozní změny po zkoušce ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)
17 041	0,20	0,27	0,07	2,13	4,54	2,41	+0,34
17 241.1	0,28	0,26	-0,02	3,99	3,69	-0,30	0,09
17 246	0,36	0,35	-0,01	4,51	4,53	0,02	+0,26
17 460	2,92	3,00	0,08	19,50	20,62	1,12	0,10
17 241.4	1,28	1,28	0,00	12,26	10,51	1,75	+0,13

Pozn.: uvedené hodnoty R_a a R_{max} jsou průměrnou hodnotou z třikrát opakovaného měření u tří vzorků, délka měřeného úseku $L = 8 \text{ mm}$

Naměřené průměrné hodnoty drsnosti povrchu R_a a R_{max} zkoušených typů korozivzdorných ocelí, rozdíl těchto hodnot po korozní zkoušce a před ní ΔR_a a ΔR_{max} a výsledky změn hmotnosti v $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$, po korozní zkoušce v 3,2% roztoku Agrosanu A jsou uvedeny v tab. I, po korozní zkoušce v 3,2% roztoku Agrosanu K jsou uvedeny v tab. II.

DISKUSE

Nejnižší korozní úbytky po 16 dnech korozní zkoušky v 3,2% roztoku Agrosanu A byly zjištěny u oceli 17 246 $0,10 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, postupně stoupaly u ocelí 17 041, 17 241.1, 17 241.4, až u oceli 17 460 dosáhly nejvyšší hodnoty $0,84 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$.

Rozdílné korozní chování ocelí v prostředí Agrosanu A nelze vysvětlit ani na základě chemického složení jednotlivých typů zkoušených korozivzdorných ocelí, ani na základě jejich mikrostruktury.

Všechny zkoušené oceli byly před korozní zkouškou po dobu 18 hodin pasivovány v 10% kyselině dusičné, a byly proto v tzv. pasivním stavu. V tomto stavu se udržely vzhledem k vysokému redox-potenciálu

3,2% roztoku Agrosanu A 580 mV po celou dobu zkoušky, jak tomu odpovídají i velmi nízké korozní úbytky.

Rozdílné chování uvedených ocelí je závislé na jejich drsnosti povrchu před korozní zkouškou.

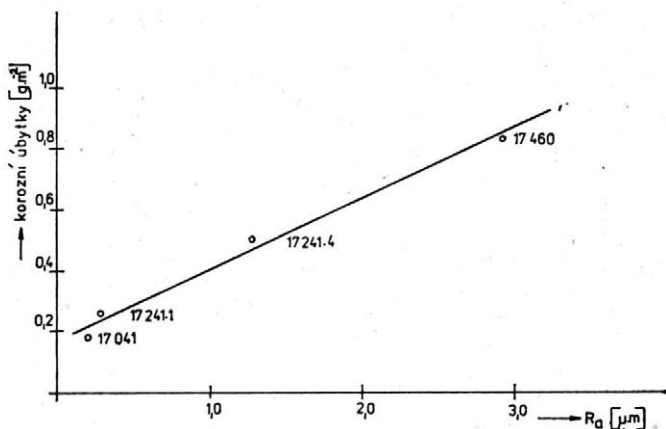
Korozní úbytky v $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ pro jednotlivé typy korozivzdorných ocelí, bez ohledu na jejich chemické složení i mikrostrukturu, stoupají lineárně se stoupající drsností povrchu R_a a R_{max} — (obr. 5 a 6). Výjimku tvoří pouze ocel 17 246, která vykazuje nižší korozní úbytky, než by odpovídalo drsnosti povrchu R_a a R_{max} .

Změna drsnosti povrchu ocelí ΔR_a i ΔR_{max} po korozní zkoušce a před ní je u zkoušených korozivzdorných ocelí, jsou-li v korozním prostředí Agrosanu A v pasivním stavu, závislá — bez ohledu na jejich chemické složení a mikrostrukturu — na jejich výchozí drsnosti povrchu R_a a R_{max} . Při nízkých hodnotách drsnosti povrchu R_a a R_{max} u ocelí 17 041 a 17 241.4 dochází ke zdrsňování povrchu. Naopak u ocelí 17 241.4 a 17 460 s vysokou drsností povrchu R_a a R_{max} se po korozní zkoušce v Agrosanu A drsnost povrchu snižuje a povrch ocelí se vyhlazuje.

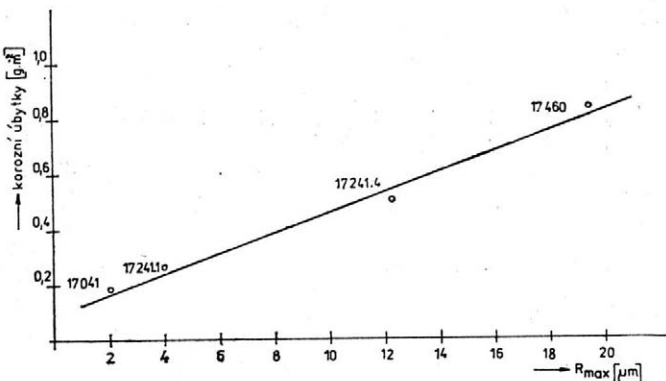
Rozhodujícím hlediskem pro hodnocení korozního působení 3,2% roztoku Agrosanu A s 500 mg aktivního chlóru v 1 litru jsou změny povrchu zkoušených vzorků oceli.

Na povrchu ocelí 17 041 a 17 246 nebyly zaznamenány viditelné změny. Zcela nepatrné změny byly zjištěny u oceli 17 241.1. Výrazně se

5. Závislost změny hmotnosti ocelí po korozní zkoušce v 3,2% roztoku Agrosanu A na jejich výchozí drsnosti povrchu R_a — The dependence of the weight change of steel after corrosion test in a 3,2% solution of Agrosan A on the initial roughness of its surface R_a



6. Závislost změny hmotnosti ocelí po korozní zkoušce v 3,2% roztoku Agrosanu A na jejich výchozí drsnosti povrchu R_{max} — The dependence of the weight change of steel after corrosion test in a 3,2% solution of Agrosan A on the initial roughness of its surface R_{max}

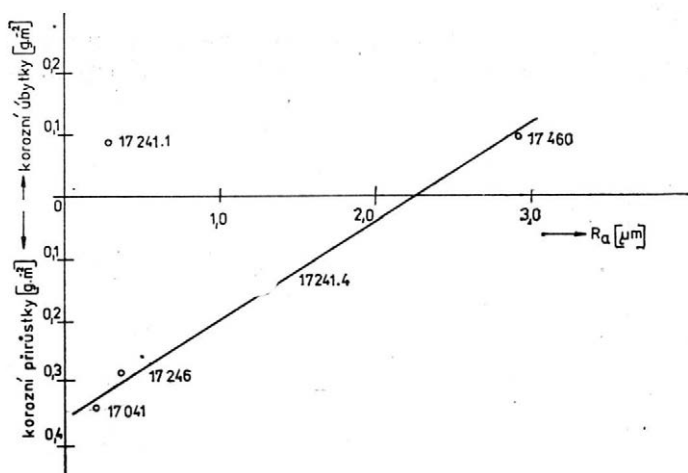


změnila ocel 17 241.4 a zvláště ocel 17 460. Na povrchu těchto ocelí se vyloučily hnědorezavé korozní zplodiny (obr. 1 a 2).

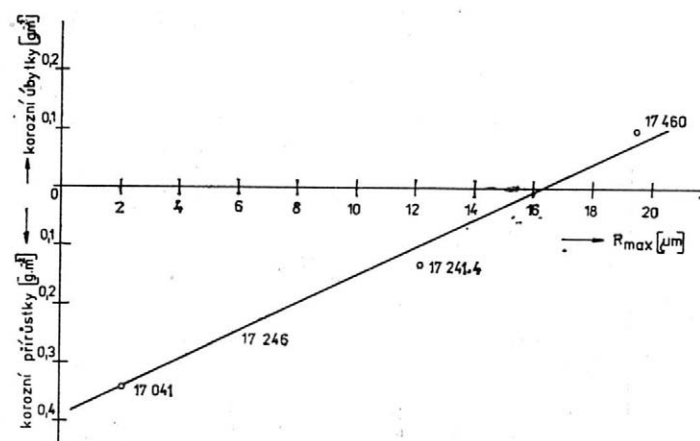
Hodnocení mikroskopických změn povrchu ocelí potvrzují výsledky, které byly zjištěny při sledování změn jejich hmotnosti a drsnosti povrchu po korozní zkoušce. Nejvyšší korozní napadení nastalo u ocelí, které měly před korozní zkouškou nejvyšší drsnost povrchu, aniž se projevil vliv jejich chemického složení nebo mikrostruktury.

Při mikroskopickém sledování povrchu oceli 17 241.4 po korozní zkoušce s Agrosanem A byla zjištěna místa vzniku bodové koroze. U ostatních typů oceli se toto korozní napadení neprojevovalo.

Rozdílné chování jednotlivých typů ocelí v korozním prostředí 3,2% roztoku Agrosanu K, pokud byly hodnoceny změnou hmotnosti, lze vysvětlit na základě rozdílné drsnosti povrchu ocelí R_a a R_{max} před korozní zkouškou — obdobně jako v korozním prostředí 3,2% roztoku Agrosanu A. Pro jednotlivé typy korozivzdorných ocelí, bez ohledu na jejich chemické složení i mikrostrukturu, vykazují korozní změny v $g \cdot m^{-2}$ v závislosti na původní drsnosti povrchu ocelí R_a i R_{max} před korozní zkouškou lineární závislosti (obr. 7 a 8).



7. Závislost změny hmotnosti ocelí po korozní zkoušce v 3,2% roztoku Agrosanu K na jejich výchozí drsnosti povrchu R_a — The dependence of the weight change of steel after corrosion test in a 3,2% solution of Agrosan K on the initial roughness of its surface R_a



8. Závislost změny hmotnosti ocelí po korozní zkoušce v 3,2% roztoku Agrosanu K na jejich výchozí drsnosti povrchu R_{max} — The dependence of the weight change of steel after corrosion test in a 3,2% solution of Agrosan K on the initial roughness of its surface R_{max}

U ocelí 17 041, 17 246 a 17 241.4 byly zjištěny korozní přírůstky, u oceli 17 460 korozní úbytky. Výjimkou je ocel 17 241.1, jejíž korozní úbytky jsou vyšší, než by odpovídalo lineární závislosti.

Po korozní zkoušce v 3,2% roztoku Agrosanu K se drsnost povrchu ocelí vzhledem k jejich drsnosti před korozní zkouškou téměř nezměnila.

Při hodnocení makrostruktury a mikrostruktury v průběhu korozní zkoušky a po ní nebyly na korozních vzorcích jednotlivých typů ocelí v prostředí 3,2% roztoku Agrosanu K zaznamenány korozní změny povrchu.

ZÁVĚR

Na základě výsledků modelových korozních zkoušek souboru korozivzdorných ocelí tř. 17 v prostředí nově vyvinutých čisticích a dezinfekčních prostředků Agrosan A a Agrosan K lze učinit závěr, že korozní chování těchto ocelí, pokud jsou v daném prostředí v pasivním stavu, není závislé ani na jejich chemickém složení, ani na jejich mikrostruktuře, ale je funkcí jejich drsnosti povrchu R_a a R_{max} před korozní zkouškou.

Alkalický čisticí prostředek s dezinfekční přísadou Agrosan A, který obsahuje jako účinnou dezinfekční složku chlornan sodný, má vyšší korozní účinek na korozivzdorné oceli než kyselý čisticí prostředek Agrosan K, který obsahuje jako účinnou složku kyselinu fosforečnou.

Pouze v prostředí alkalického čisticího prostředku s dezinfekční přísadou Agrosan A se objevily na zkoušených korozivzdorných ocelích v závislosti na jejich drsnosti povrchu korozní zplodiny, a to jak u oceli chromnikomangandusíkové 17 460, tak i na oceli chromnikové 17 241.4.

Tento korozní účinek nebyl zjištěn ani u čisticího prostředku Agrosan K, ani u dosud vyráběných a používaných prostředků Alkon Z, Jodonal A a u kyseliny dusičné.

Jestliže se má snížit agresivní účinek Agrosanu A, je nutné změnit jeho chemické složení. Zlepšení lze očekávat, jestliže se použije vhodných inhibitorů koroze, event. použije-li se přísada metasilikátu sodného (vodní sklo).

Významný korozní faktor při volbě korozivzdorných ocelí pro výrobu dojívacího a chladičského zařízení v prvovýrobě mléka je drsnost povrchu ocelí. Vyšší drsnost povrchu ocelí může být příčinou zvýšení korozních procesů, jejich vyšší korozní rychlosti a vzniku korozních zplodin na jejich povrchu.

Literatura

ČSN 03 8102: Vyhodnocování korozních zkoušek podle hmotnostních a rozměrových změn. Praha 1970.

PN - 14 319 - 78 Tukový průmysl, generální ředitelství Praha.

PN - 14 339 - 79 Tukový průmysl, generální ředitelství Praha.

ŠVESTKA, Z.: Nové čisticí a dezinfekční prostředky při výrobě mléka. Technické informace VHI STS a OZS GR, 1979, s. 27.

VAVREJNOVÁ, D.: Zkušební zařízení pro korozní zkoušky čisticích a dezinfekčních prostředků. In: Sborník k 25. výročí založení MF VŠZ v Praze, 1977, s. 269-281.

VAVREJNOVÁ, D.: Korozní vliv čisticích a dezinfekčních prostředků používaných v prvovýrobě mléka na konstrukční materiály. In: Sborník mechanizační fakulty VŠZ v Praze, 1978, s. 243-261.

VAVREJNOVÁ, D.: Otázky koroze při čištění a dezinfekci dojící techniky. Zeměd. Techn., 26, 1980, č. 5, s. 297-308.

Došlo dne 2. 6. 1980

ВАНРЕЙНОВА, Д. — РУЖИЧКА, М. (Сельскохозяйственный институт Прага-Сухдол): Коррозионные действия очистительных и дезинфицирующих средств Агросан А и Агросан К. Земед. Techn., 27, 1981 (1) : 55-63.

Работа содержит результаты коррозионных испытаний новоразработанных очистительных и дезинфицирующих средств Агросан А и Агросан К, предназначенных для очистки и дезинфекции доильной и холодильной техники в первичном производстве молока. Коррозионное действие этих препаратов определяли на комплексе выбранных конструкционных материалов — нержавеющей стали кл. 17. Для изучения коррозионного действия этих препаратов на упомянутые конструкционные материалы применили ускоренные модельные коррозионные испытания, которые оценивались металлографически, путем определения изменений массы коррозионных образцов и установлением изменения шероховатости поверхности сталей. На основе результатов этих испытаний можно одновременно также сравнить коррозионное действие новых очистительных и дезинфицирующих средств Агросан А и Агросан К с коррозионными действиями широко до сих пор применяемых препаратов Алкон 3, Йодонал А и азотной кислоты. Эти средства испытывались при тех же условиях в аналогичных коррозионных испытаниях.

первичное производство молока; доильные и холодильные установки; очистительные и дезинфицирующие средства; коррозионные влияния; модельные коррозионные испытания

VAVREJNOVÁ, D. — RŮŽIČKA, M. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *The Corrosive Effects of the Agrosan A and Agrosan K Cleaning Agents and Disinfectants*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1) : 55-63.

The results of corrosion tests with the newly developed cleaning and disinfecting chemicals Agrosan A and Agrosan K are presented. These two chemicals are designed to be used for the cleaning and disinfection of milking and cooling equipments in primary production of milk. The corrosive effect of these chemicals was studied on a selected set of materials — corrosion-resistant steels of class 17. Accelerated model corrosion tests were used for the study of the corrosive effect of the mentioned cleaning and disinfecting agents on the selected materials. The corrosion tests were evaluated metallographically, by the determination of the weight change of corroded samples, and by the determination of the change in the roughness of steel surface. The results of these model experiments also allow for the comparison of the corrosive effects of the newly developed chemicals Agrosan A and Agrosan K with the corrosive effects of the currently used disinfectants and cleaning agents Alkon Z, Iodonol A and nitric acid. These chemicals were tested under the same conditions in similar model corrosion tests.

milk primary production; cleaning and cooling equipments; cleaning and disinfecting chemicals; corrosive effects; model corrosion tests

VAVREJNOVÁ, D. — RŮŽIČKA, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Korrosionswirkungen der Reinigungs- und Desinfektionsmittel Agrosan A und Agrosan K*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (1) : 55-63.

Der Aufsatz enthält Ergebnisse der Korrosionsprüfungen mit neuentwickelten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln Agrosan A und Agrosan K, die zur Reinigung und Desinfektion der Melk- und Kühltechnik in der primären Milchproduktion bestimmt sind. Die Korrosionswirkung dieser Mittel wurde am Satz der ausgewählten Konstruktionswerkstoffe — korrosionsbeständigen Stähle Kl. 17 ermittelt. Zum Verfolgen der Korrosionseinwirkung der angeführten Reinigungs- und Desinfektions-

mittel auf ausgewählte Konstruktionswerkstoffe wurden beschleunigte Modell-Korrosionsversuche angewandt. Die Korrosionsprüfungen wurden metallographisch, durch Ermittlung der Massenänderung von Korrosionsproben und Bestimmung der Rauheitsänderung der Stahloberfläche ausgewertet. Auf Grund der Ergebnisse solcher Modell-Korrosionsprüfungen ist es möglich, gleichzeitig auch Korrosionswirkungen von neuentwickelten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln Agrosan A und Agrosan K, mit denen der bisher gebräuchlichen Mitteln Alkon Z, Jodonal A und der Salpetersäure zu vergleichen. Diese Mittel wurden unter gleichen Bedingungen in ähnlichen Modell-Korrosionsversuchen geprüft.

Primäre Milchproduktion; Melk- und Kühlanlage; Reinigungs- und Desinfektionsmittel; Korrosionswirkungen; Modell-Korrosionsprüfungen

Adresa autorů:

RNDr. Drahomír Vavrejšnová, CSc., doc. ing. Milan Růžička, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

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

E 38.142/222

Einsatzempfehlung Feststoffdosierer E 202.

Markkleeberg, AGRA 1979. 24 s., tab. (Dávkovače krmiv — zkoušení — NDR — zprávy)

ROSSING, W.

C 22.162/15

Automatische koerherkenning. Zander aan of in koe.

B. m. n. (1979). S. 1199-1200, 4 obr. Repr. from Landbouwmecanisatie 27 (1976). 12. (Dávkovače krmiv — automatické — přístroje — použití / Dojnice — krmiva — dávkování — přístroje — použití)

D 69.307/16

Faborg polyesterbetonkrybbe. Fabrikant og anmelder: Fa L. Frandsen A/S, Faborg.

Bygholm, Statens jordbruketstekniska forsøg 1979. 3 s. Meddelelse Nr 16. (Krmné žlaby — zkoušení — Dánsko — zprávy)

JAKOB, R.

C 19.979/148

Futtermischwagen-Technik und Einsatzmöglichkeiten.

Tänikon, Eidg. Forschungsanstalt f. Betriebswirtschaft und Landtechnik 1979. 4 s., obr. Blätter f. Landtechnik 148. (Krmné vozy — míchací — zkoušení — Švýcarsko — zprávy)

GÖBEL, W.

C 19.978/150

Welcher Silo ist der richtige.

Tänikon, Eidg. Forschungsanstalt f. Betriebswirtschaft und Landtechnik 1979. 7 s., gr. Blätter f. Landtechnik 150. (Sila — zkoušení — Švýcarsko — zprávy)

BOSMA, A. H. — BUINTIK, W. J.

D 64.961/118

Bovenlossers/verdelers in torebilos.

Wageningen, IMAG 1979. 21 s., tab., obr. Publikatie 118. (Silážní vybírače — vrchní — zkoušení — Holandsko — zprávy)

Celba J., Havlíček Z., Horká B., Kubešová A.: Mechanické vlastnosti biologických materiálů	1
Strouhal E.: Vztah vozidel a samojízdných řezaček	11
Fortuník F., Cagán Š.: Porovnávací skúšky samohybných zberačov kukurice na osivo BOURGOIN typ GM-4 a NEW IDEA 709	31
Kupr J., Lanča I., Čapek E.: Výsledky funkčně energetického výzkumu nožového bubnu sklízecích řezaček	41
Vavřejnová D., Růžička M.: Korozní účinky čistících a dezinfekčních prostředků Agrosan A a Agrosan K	55

СОДЕРЖАНИЕ

Цельба Й., Гавличек З., Горка Б., Кубешова А.: Механические свойства биологических материалов	9
Строухал Е.: Отношение между автотранспортными средствами и самоходными косилками	29
Фортуник Ф., Цагань Ш.: Сравнительные испытания самоходных уборщиков семенной кукурузы Буржуэн, тип ГМ-4 и Нью Айди 709	38
Купр Я., Ланча И., Чапек Э.: Некоторые результаты функционально-энергетического исследования ножевого барабана у косилок-измельчителей	53
Ваврејнова Д., Ружи́чка М.: Коррозионные действия очистительных и дезинфицирующих средств Агросан А и Агросан К	62

CONTENTS

Celba J., Havlíček Z., Horká B., Kubešová A.: Mechanical Properties of Biological Materials	9
Strouhal E.: The Relationship between Vehicles and Self-propelled Choppers	30
Fortuník F., Cagán Š.: Comparative Tests of the Self-propelled Seed Maize Harvesters BOURGOIN, Type GM-4 and NEW IDEA 709	38
Kupr J., Lanča I., Čapek E.: Some Results of the Research on the Function and Energy Requirements of the Knife Drum of Chopper Harvesters	53
Vavřejnová D., Růžička M.: The Corrosive Effects of the Agrosan A and Agrosan K Cleaning Agents and Disinfectants	62

INHALT

Celba J., Havlíček Z., Horká B., Kubešová A.: Mechanische Eigenschaften der biologischen Werkstoffe	9
schon Untersuchung über die Messertrommel der Feldhäcksler	54
Fortuník F., Cagán Š.: Vergleichsprüfungen der selbstfahrenden Saatterntemaschinen Bourgoin Typ GM-4 und New Idea 709	38
Kupr J., Lanča I., Čapek E.: Einige Ergebnisse der funktionsenergetischen Untersuchung über die Messertrommel der Feldhäcksler	54
Vavřejnová D., Růžička M.: Korrosionswirkungen der Reinigungs- und Desinfektionsmittel Agrosan A und Agrosan K	62

Rukopis odevzdán k tisku 3. 10. 1980 — Podepsáno k tisku 11. 12. 1980

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