

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

9

ROČNÍK 32 (LIX)
PRAHA
ZÁŘÍ 1986
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada

Ing. Jiří Fiala, DrSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc.,
ing. Vladimír Dufek, CSc., prof. ing. Marko Ďuriš, CSc.,
ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing.
Dušan Hutla, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Zdeněk Pastorek,
CSc., ing. Miroslav Posekaný, ing. Bohumil Studeník, CSc.,
prof. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing. Zdeněk Steffl,
DrSc., Josef Višínský, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Flala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986

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

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезка 7.

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

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

PŮSOBNÍ PŘEJEZDŮ NA PŮDU PŘI JARNÍ PŘEDSEŤOVÉ PŘÍPRAVĚ PŮDY A PŘI SKLIZNI OKOPANIN

J. Hůla

HŮLA, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Působení přejezdů na půdu při jarní předseťové přípravě půdy a při sklizni okopanin*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9) : 513-520.

Předmětem řešení bylo vzájemné porovnání vlivu vybraných strojů na půdní prostředí při jarním předseťovém zpracování půdy a při sklizňových pracích na podzim. Měření při jarní předseťové přípravě půdy ukázala stoupající intenzitu utužení půdy po přejezdech traktorů a nákladního automobilu v tomto pořadí: kontrola; ŠT 180 s dvojmontáží kol; DT 75; ŠT 180 s jednoduchou montáží kol; IFA W 50. Utužení ve stopách kol nákladního automobilu IFA W 50 výrazně přesáhlo ukazatele škodlivosti utužení půdy, stanovené agronomickým výzkumem. Na příkladu porovnání sklizně cukrovky sběračem bulev se zásobníkem a sběračem bez zásobníku se ukázala výhodnost nasazení sklízče se zásobníkem z hlediska ochrany půdy před utužováním. Při sklizni cukrovky a brambor se potvrdila výrazně vyšší intenzita utužování půdy dopravními prostředky s nákladem proti utužování traktory a sklízči. Omezení přejezdů půdy dopravními prostředky s vysokým měrným tlakem na půdu se proto ukazuje jako prvořadé opatření k ochraně půdy před zhutňováním.

přejezdy po půdě; utužování půdy; sklizeň okopanin

Nízká odolnost půdy vůči utužování v období jejího jarního předseťového zpracování vede k tomu, že přejezdy traktorů a automobilních rozmetadel průmyslových hnojiv nadměrně utužují ornici i podorníčí. Je zde patrný obtížně překonatelný protiklad: požadavek včas vysévat jařiny a z hlediska ochrany půdy před zhutňováním požadavek vyčkat, až poklesne půdní vlhkost. Jedním z cílů řešení bylo posoudit vliv přejezdů běžně používaných traktorů a nákladního automobilu na půdní prostředí při předseťovém zpracování půdy k jařinám.

V současné době používané pracovní postupy při sklizni okopanin jsou spojeny s velkým zatížením půdy přejezdy dopravních prostředků s vysokými nápravovými tlaky a s vysokým huštěním pneumatik. Na příkladu sběru nařádkovaných bulev cukrovky bylo sledováno, jaký přínos z hlediska půdního prostředí by se projevil, kdyby byly vyloučeny přejezdy dopravních prostředků po pozemcích při nasazení sklízče s neseným zásobníkem. Ukazuje se, že zásobníkové sklízče představují perspektivní řešení, má-li se omezit nadměrné utužování půd (Strouhal, 1984).

METODIKA

Vliv mechanizačních prostředků na půdní prostředí jsme zjišťovali v provozních podmínkách v takových pracovních postupech, které byly při předchozím výzkumném řešení (Hůla, 1985) charakterizovány jako postupy zvlášť rizikové z hle-

diska nežádoucího utužování půdy: jarní předseťové zpracování půdy a sklizeň okopanin na podzim.

Měření vlivu přejezdů traktorů a nákladního automobilu na půdní prostředí při jarním předseťovém zpracování půdy se uskutečnilo 27. a 28. března 1984 v JZD Chýně na hlinité hnědozemi. Pozemek byl na podzim předchozího roku zorán do hloubky 0,25 až 0,27 m; den před měřením byla plocha usmykována. Stopy kol traktorů vytvořené při smykování byly označeny, aby se vyloučil vliv předchozího utužení na naměřené hodnoty. Pojezdová rychlost traktorů byla v rozmezí 6 až 8 km . h⁻¹, nákladního automobilu 10 až 12 km . h⁻¹. Při přejezdech nebyly traktory zatěžovány tahovou silou. Průměrná vlhkost půdy v hloubce 0,05 až 0,5 m byla 20,9 % hmotnosti.

Zjišťování vlivu přejezdů při jarním předseťovém zpracování půdy na půdní vlastnosti je doplněno výsledky maloparcelkového polního pokusu, založeného v roce 1984 na hlinité hnědozemi v Praze-Řepích. Sledovali jsme fyzikální půdní vlastnosti a výnos silážní kukuřice ve stopách kol dvou typů traktorů a na kontrolní nepřejížděné ploše. Půda byla utužena 28. 4. 1984 při vlhkosti ornice 21,3 % hmotnosti.

Při sklizni cukrovky jsme vyhodnotili dva pracovní postupy z hlediska vlivu na půdní prostředí. Porovnávali jsme utužení půdy při sběru bŕev nařádkovaných ze šesti řádků. Ke sběru byl použit sběrací nakladač Kleine L 6 bez zásobníku a sběrací nakladač Kleine LB 12 se zásobníkem. Cílem bylo posoudit přínos sklizeče se zásobníkem k ochraně půdy před nežádoucím utužováním. Zkoušky se uskutečnily 15. 10. 1984 v JZD Kamenné Žehrovice na pozemku s hlinitou půdou při průměrné vlhkosti půdy 20,1 % hmotnosti v hloubce 0,05 až 0,5 m.

Utužování půdy při sklizni brambor bylo měřeno 11. 10. 1984 v JZD Myštice na hlinité půdě s průměrnou vlhkostí 18,5 % hmotnosti v hloubce 0,05 až 0,5 m.

K měření utuženosti půdy byl použit penetrometr BUSH, výrobek firmy Findlay, Irwine Ltd. Penetrometr je vybaven elektronickou registrací naměřených hodnot. Normalizovaný měřicí kužel má vrcholový úhel 30°. Ke stanovení objemové hmotnosti a dalších ukazatelů prostorového uspořádání půdní hmoty jsme použili odběru zeminy do fyzikálních válečků o objemu 100 cm³. Měření penetrometrem byla opakována 15X, odběry vzorků 3X.

Údaje o pojezdových ústrojích sledovaných strojů jsou uvedeny v tab. I.

VÝSLEDKY A DISKUSE

JARNÍ PŘEDSEŤOVÉ ZPRACOVÁNÍ PŮDY

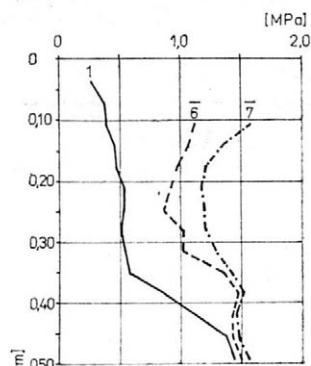
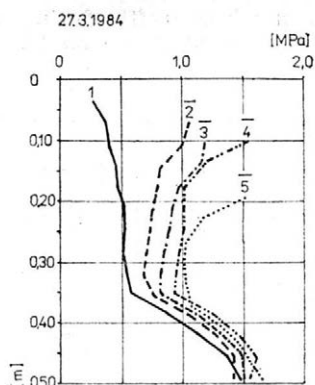
Obr. 1 zachycuje odpor půdy vůči průniku kužele penetrometru po přejezdu traktoru a nákladního automobilu. Z grafu je zřejmé, že jed-

I. Údaje o použitých strojích — The data on the machines

Typ	Hmotnost (kg)	Přední pneumatiky		Zadní pneumatiky	
		rozměr	huštění (kPa)	rozměr	huštění (kPa)
Z-7011	3 100	7,50—16	250	16,9/14—28	170
Z-12045	5 600	14,9/13—24	140	18,4/15—34	140
ŠT-180	7 700	16,9/14—30	150	16,9/14—30	150
ŠT-180 (dvojmontáž)	8 600	16,9/14—30	90	16,9/14—30	90
DT-75 MRS 4	6 600	—	—	—	—
IFA W 50 LAZ	10 500	16,0—20	250	16,0—20	450
Škoda MTSP 27	16 000	11,0—20	650	11,0—20	650
Kleine LB 12	8 500	600/55—26,5	120	—	—

1. Vliv přejezdů při jar-
ním předseťovém zpra-
cování půdy na penetro-
metrický odpor půdy —
The effect of wheel
traffic on penetrometric
soil resistance during
the spring pre-sowing
preparation of soil

1 — neutuženo, 2 —
ŠT 180 s dvojmontáží
kol, 3 — DT 75 MRS 4,
4 — ŠT 180 s jednodu-
chou montáží kol, 5 —
IFA W 50 LAZ, 6 —
Z 12045 s dvojmontáží
zadních kol (vnější ko-
la), 7 — Z 12045 s dvojm-
ontáží zadních kol
(vnitřní kola)



$w_h = 20.9\%$

notlivé mechanizační prostředky vytvořily při přejezdu kypré půdy různé hlubokou stopu. Koleje jsou sice při operacích předseťové přípravy půdy a setí zahrnuty zeminou, takže rozsah ujezděné plochy není na první pohled patrný, ale nepříznivé důsledky utužení půdy přetrvávají.

Měření penetremetrem ukázalo na utužení půdy po přejezdu v tomto pořadí podle stoupající intenzity účinku: kontrola (nepřeježděno); ŠT 180 s dvojmontáží kol; DT 75; ŠT 180 s jednoduchou montáží kol; nákladní automobil IFA W 50. Hodnoty objemové hmotnosti a dalších ukazatelů prostorového uspořádání půdní hmoty tvořily vzestupnou řadu podle intenzity zhutnění ve stejném pořadí jako při měření penetremetrem (tab. II).

Ve stopě pásů traktoru DT-75 MRS 4 jsme naměřili vyšší zhutňující účinek přejezdu na ornici než u kolového traktoru ŠT-180 s dvojitou montáží kol. Ve stopě pásového traktoru byla zjištěna vysoká objemová hmotnost vrchní vrstvy ornice. Důvodem může být vliv špičkových tlaků pod kladkami pásového pojezdového ústrojí, které mohou být ve srovnání se středním kontaktním tlakem více než dvojnásobné (Soane, 1981). Jiní autoři poukazují na intenzivní přenášení vibrací do půdy, jestliže se neuplatňuje tlumící účinek pneumatiky. Ve srovnání s traktorem ŠT-180 s dvojmontáží kol je však šířka stop, a tím i plošný rozsah utužení půdy u pásového traktoru DT-75 podstatně menší.

Po průjezdu nákladního automobilu IFA W 50 s rozmetadlem průmyslových hnojiv a nákladem pěti tun hnojiva ukazatele prostorového uspořádání půdní hmoty výrazně přesáhly mezní ukazatele škodlivosti zhutnění, formulované Výzkumným ústavem pro zúrodnění zemědělských půd (Lhotský aj., 1983).

Na obr. 1 jsou dále zachyceny hodnoty odporu vůči průniku kužele penetrometru ve stopě kol traktoru Z 12045 s dvojitou montáží zadních kol. Výsledky měření ukázaly rozdíly v utužení půdy ve stopách vnitřních a vnějších zadních kol. Pod vnitřními zadními koly traktoru, která se pohybují ve stopách předních kol, jsme zjistili větší utužení půdy než pod přídatnými vnějšími zadními koly. Projevuje se zde utužování půdy předními koly traktoru. Výhodou ŠT-180 jako kloubového traktoru je právě možnost použít dvojmontáže kol na obou nápravách. Na dvoj-

II. Vliv přejezdů při jarním předsetovém zpracování půdy na prostorové uspořádání půdní hmoty — The effect of wheel traffic during the spring pre-sowing preparation of soil on the spatial arrangement of soil matter

Chýně, 27. 3. 1984

Varianta	Hloubka (cm)	O_r (t.m ⁻³)	P (% obj.)	MKVK (% obj.)	MVK (% obj.)
Kontrola	5–10	1,21	53,8	27,1	26,7
	20–25	1,28	51,2	27,9	23,3
	35–40	1,12	57,3	37,3	20,0
	5–40	1,20	54,1	30,8	23,3
ŠT-180, dvojmontáž kol	5–10	1,36	48,1	36,1	12,0
	20–25	1,40	46,6	33,0	13,6
	35–40	1,36	48,1	36,5	11,6
	5–40	1,37	47,6	35,2	12,4
DT-75 MRS 4	5–10	1,52	42,0	27,6	14,4
	20–25	1,39	46,9	32,0	14,9
	35–40	1,38	47,3	29,6	17,7
	5–40	1,43	45,4	29,7	15,7
ŠT-180, jednoduchá montáž kol	5–10	1,42	45,8	30,6	15,2
	20–25	1,46	44,3	32,0	12,3
	35–40	1,47	43,9	31,3	12,6
	5–40	1,45	44,7	31,3	13,4
IFA W 50 LAZ	5–10	1,61	38,5	31,7	6,8
	20–25	1,59	39,3	29,5	9,8
	35–40	1,51	42,4	34,7	7,7
	5–40	1,57	40,1	32,0	8,1
Ukazatel škodlivosti zhutnění (Lhotský aj., 1983)		nad 1,45	pod 45,0	—	pod 10,0

montáže kol jako na způsob, jak chránit půdu před nadměrným utužováním, jsou v literatuře rozporné názory. Například Soane aj. (1981) uvádějí, že dvojmontáže pneumatik problém utužování půdy v podstatě neřeší. V našich podmínkách však dvojmontáž pneumatik traktoru ŠT-180 představuje značný přínos. Důležitou podmínkou při použití dvojmontáží kol je snížení tlaku vzduchu v pneumatikách.

Výsledky maloparcelkového polního pokusu jsou uvedeny na obr. 2 a v tab. III. Penetrometrický odpor a ukazatele prostorového uspořádání půdní hmoty ve stopě kol traktorů se statisticky významně lišily od týchž ukazatelů na nepřejížděné kontrolní ploše. Mezi použitými traktory jsme nezjistili statisticky významné rozdíly v působení na půdní prostředí. Při hodnocení výnosu silážní kukuřice však bylo zjištěno sta-

III. Vliv jednorázového přejezdu traktorů při jarní předseťové přípravě půdy na prostorové uspořádání půdní hmoty a výnos silážní kukuřice — The effect of a single ride of tractors during the spring pre-sowing preparation of soil on the spatial arrangement of soil matter and yield of silage maize

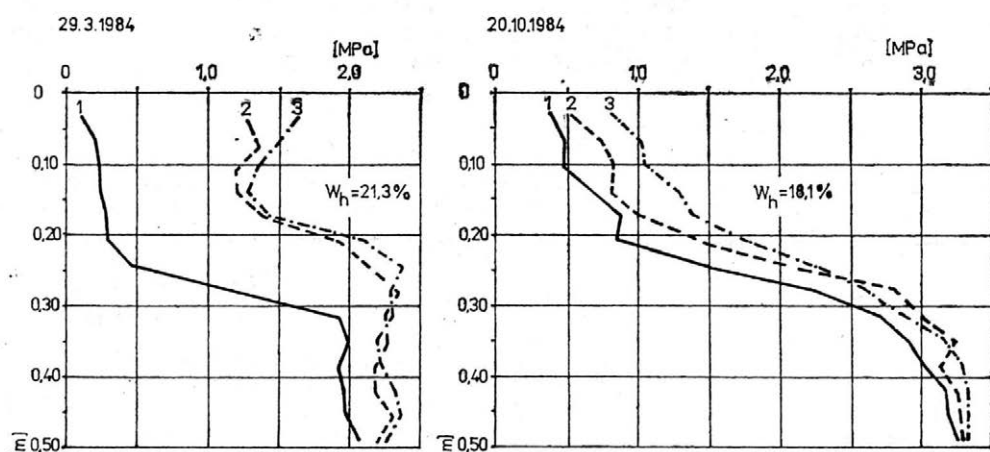
Hloubka odběru vzorků 10–15 cm

Datum odběru vzorků	Způsob utužení půdy	O_r (t.m ⁻³)	P (% obj.)	MKVK (% obj.)	MVK (% obj.)	Výnos zelené hmoty	
						t.ha ⁻¹	%
1. 10. 1984	neutuženo	1,19	53,9	31,2	22,7	34,67	100,0
	ve stopě Z-12045	1,38	46,5	36,7	9,8	28,42 ⁺	82,0
	ve stopě Z-7011	1,36	47,3	35,0	12,3	33,69	97,2
Ukazatel škodlivosti zhutnění (Lhotský aj., 1983)		nad 1,45	pod 45,0	—	pod 10,0	—	—

+ rozdíl od neutužené varianty je statisticky průkazný

tisticky průkazné snížení výnosu proti nepřejížděné kontrole pouze ve stopách traktoru Z-12045.

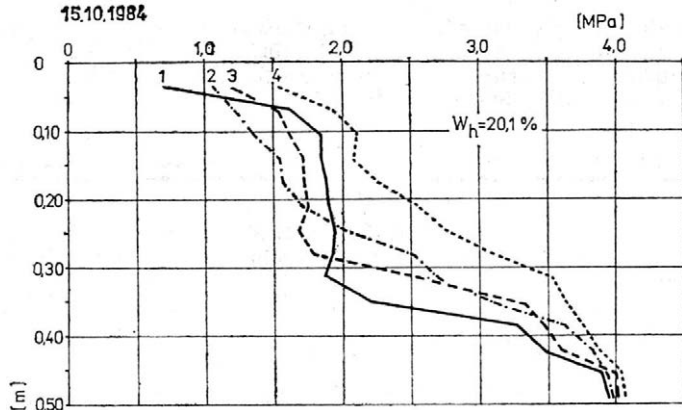
Uvedené údaje jsou dokladem toho, že jarní předseťová příprava půdy je zvláště riziková z hlediska nežádoucího utužování půdy. Při přejezdech kypré a vlhké půdy v tomto období nelze utužování vyloučit, je však nutné omezit rozsah i stupeň utužení na nejnižší možnou míru. Minimalizace pojezdů lze dosáhnout především spojováním pracovních operací.



2. Vliv přejezdů dvou typů traktorů na penetrometrický odpor půdy — The effect of the rides of two types of tractors on penetrometric soil resistance

1 — neutuženo, 2 — Z 7011, 3 — Z 12045

15.10.1984



3. Penetrometrický odpor půdy při sklizni cukrovky — Penetrometric soil resistance during sugar-beet harvest

1 — před sklizní, 2 — nakladač Kleine L 6 (bez zásobníku), 3 — nakladač Kleine LB 12 (se zásobníkem), 4 — Škoda MTSP 27 s nákladem bulev

PODZIMNÍ SKLIZŇOVÉ PRÁCE

Údaje o vlivu přejezdů při sklizni cukrovky na odpor půdy vůči průniku kuželu penetrometru jsou zachyceny v obr. 3. Z grafu je patrný nárůst odporu půdy ve stopě kol nákladního automobilu Š-MTSP v půdním profilu do hloubky více než 0,40 m. Zvláště závažné je ovlivnění půdy v hloubce 0,25 m až 0,40 m, neboť tato část půdního profilu nebude v dalších letech při zpracování půdy kypřena.

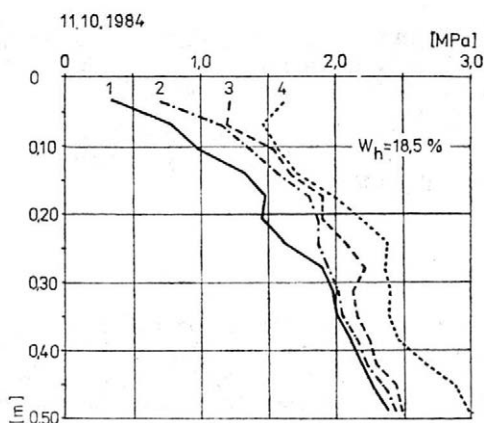
Ve stopě kol traktorů a obou typů sběracích nakladačů jsme rovněž zjistili nárůst penetrometrického odporu v podorníci, ale přibližně poloviční, než byly hodnoty pod koly nákladního automobilu. Na obr. 3 je dále vidět, že penetrometrický odpor v ornici byl před sklizní vyšší než po přejezdu sběracích nakladačů. Příčina spočívá v tom, že při vyorávání bulev byla ornice částečně nakypřena.

Z tab. IV vyplývá, že při použití sběracího nakladače se zásobníkem se snížila celková přeježděná plocha půdy, především však odpadl nepříznivý vliv přejezdů dopravních prostředků na půdu — na sledovaném stanovišti činila plocha stop kol nákladního automobilu při sběru a nakládání bulev 40,7 % sklizňové plochy. Kategorickým požadavkem při nasazení sklízecí se zásobníkem je vyprazdňování zásobníku na souvratích. Kapacita zásobníku sběracího nakladače byla šest tun, což vystačilo přibližně na 500 m jízdy.

IV. Rozsah přeježděné plochy při sběru a nakládání bulev cukrovky — Extent of the area passed by the wheels of vehicles during harvest and loading of beet roots

Varianta sklizně	Mechanizační prostředek	Podíl koleji ze sklizené plochy (mimo souvratě) %
Sběrací nakladač bez zásobníku	traktor Z-10045,	37,0
	sběrací nakladač L6	40,7
	nákladní automobil Š-MTSP 27	77,7
	celá souprava	
Sběrací nakladač se zásobníkem	traktor Z-12011,	63,0
	sběrací nakladač LB 12	

4. Penetrometrický odpor půdy při sklizni brambor — Penetrometric soil resistance during potato harvest
1 — před sklizní, 2 — Z 7011, 3 — sklízeč brambor E 671, 4 — Z 7011 s naloženým přívěsem



Uplatnění sklízeců se zásobníky se bezprostředně dotýká organizace půdního fondu. U velkých pozemků je třeba uvažovat o jejich vnitřní diferenciaci z hlediska dopravní obsluhy.

Při sklizni brambor nebylo přejezdy traktoru Z-7011 ani sklízec E 671 podorníci podstatně ovlivněno, ve stopě kol naloženého traktového přívěsu však utužení zasáhlo celou sledovanou část půdního profilu včetně podorníci (obr. 4).

Výsledky měření v roce 1984 i v předchozích letech ukázaly na odlišnou odolnost půdy vůči přejezdům při jarním předseťovém zpracování půdy a setí a při sklizňových pracích na podzim. Například přejezdy traktorů, které v časném jaru výrazně utužovaly půdu, při podzimní sklizni okopanin nepůsobily tak závažné změny v půdním profilu. Je to dáno vyšší únosností půdy při sklizni okopanin v důsledku jejího přirozeného slehávání i utužování přejezdy od jara do podzimu. Odolnost půdy vůči stlačování je přitom výrazně ovlivněna její vlhkostí. Celkově však odolnost půdy vůči trvalé deformaci ovlivňuje celý soubor vlivů, jako jsou pravidelné hnojení organickými hnojivy, střídání plodin, zařazování jetelovin v periodě několika let, podrývání apod.

Při sklizňových pracích se vliv traktorů a sklízeců na půdu lišil od působení nákladních automobilů a traktorových přívěsů s nákladem, které výrazně utužovaly ornici i podorníci. Na základě těchto poznatků je patrné, že využití sklízeců se zásobníky nebo kontejnery o dostatečné kapacitě znamená perspektivní opatření proti nežádoucímu utužování půdy. Sklízeče lze vybavit nízkotlakými pneumatikami, což není možné u dopravních prostředků pro kombinovaný provoz pole — silnice.

Seznam použitých zkratk

O_r	objemová hmotnost redukována
P	celková pórovitost
$MKVK$	maximální kapilární vodní kapacita
MVK	minimální vzdušná kapacita
W_h	vlhkost v hmotnostních procentech

Literatura

HŮLA, J.: Omezení vedlejších vlivů zemědělské techniky na půdní prostředí. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1985. 33 s.

LHOTSKÝ, J. aj.: Zúrodnění zhutněných orných půd. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd 1983. 40 s.
SOANE, B. D. et al.: Compaction by agricultural vehicles II. Soil and Till. Res., 1981, č. 1, s. 373-400.
STROUHAL, E.: Spotřeba paliva a utužování půdy při sklizni a dopravě (sklizňové stroje se zásobníkem). [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1984. 27 s.

Došlo dne 27. 2. 1986

ГУЛА, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Действие переездов на почву во время весенней предпосевной обработки почвы и во время уборки пропашных. Земед. Техн., 32, 1986 (9) : 513-520.

Предметом решения было взаимное сравнение влияния некоторых выбранных машин на почвенную среду во время предпосевной обработки почвы и во время уборочных работ осенью. Измерение во время весенней предпосевной обработки почвы показало возрастающую интенсивность уплотнения почвы после переездов тракторов и грузовых автомобилей в следующей последовательности: контроль; ШТ 180 с удвоенными колесами; ДТ 75; ШТ 180 с простым монтажом колес; ИФА W 50. Уплотнение в колесах грузового автомобиля ИФА W 50 резко превышало показатели допустимости уплотнения почвы, полученные при агрономическом обследовании. На примере сопоставления уборки сахарной свеклы корнеподборщиком с бункером и корнеподборщиком без бункера более выгодным оказался свеклоуборочный комбайн с бункером с точки зрения охраны почвы от уплотнения. Во время уборки сахарной свеклы и картофеля резко подтвердилась высшая интенсивность уплотнения почвы транспортными средствами с грузом по сравнению с уплотнением тракторами и комбайнами. Поэтому ограничение переездов транспортными средствами с высоким удельным давлением на почву считается первоочередным мероприятием по защите почвы от уплотнения. переезды по полю; уплотнение почвы; уборка пропашных

HŮLA, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy): The Effect of Wheel Traffic on Soil during the Spring Pre-sowing Preparation of Soil and Harvest of Root Crops. Zeméd. Techn., 32, 1986 (9) : 513-520.

We compared the effect of selected machines on the soil environment during the spring pre-sowing preparations of soil and autumn harvest operations. Measurements performed during the spring pre-sowing preparations of the soil displayed an increasing intensity of soil compaction after the rides of tractors and trucks, in the following manner: control; ŠT 180 tractor with double wheels; DT 75; ŠT 180 with single wheels; IFA W 50 truck. The compaction in the wheel tracks of the tractors with single wheels; IFA W 50 truck. The compaction in the wheel tracks of the IFA W 50 truck significantly exceeded the values of the indicators of detrimental soil compaction, laid down by agronomic research. Sugar-beet harvest by a beet harvester with container and without container was compared; it was shown that with respect to soil protection it was more advantageous to use beet harvesters with containers. During sugar-beet and potato harvest, the expressively higher intensity of soil compaction by loaded vehicles was demonstrated, in comparison with soil compaction by tractors and harvesters. It must be a priority measure for soil protection from compacting to reduce the wheel traffic of vehicles with high specific pressures on the soil.

wheel traffic; soil compaction; harvest of root crops

Adresa autora:

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

HODNOCENÍ KVALITY PRÁCE SKLÍZECÍ ŘEZAČKY PŘI SKLIZNI SILÁŽNÍ KUKUŘICE

K. Žák

ŽÁK, K. (Vysoká škola zemědělská, Praha, agronomická fakulta České Budějovice): *Hodnocení kvality práce sklízecí řezačky při sklizni silážní kukuřice*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9) : 521-532.

V práci je pojednáno o fyzikálním stavu a vlastnostech kukuřičného šrotu z neodlistěných palic a řezanky při sklizni celé rostliny na siláž. Z hlediska konzervace je nejvhodnější šrot získaný při použití mnohonožového bubnu s lištovým košem. Koš však je vhodný až od sušiny 30 % celé rostliny. Teoretická délka řezu musí být menší než 6 mm. Listeny řezačka nerozřeže. V důsledku toho je ve šrotu hmotnostně víc částic delších než 40 mm než v krátké řezance. Při posuzování kvality šrotu doporučujeme přihlížet k výchozí sušině. Pro řezanku doporučujeme teoretickou délku řezu 8 až 10 mm, neboť z provozních důvodů prosazujeme zásadu ne co nejkratší, ale co nejrovnoměrnější řezanky.

šrot z neodlistěných kukuřičných palic; řezanka ze silážní kukuřice; konzervace; teoretická délka řezu; kvalita šrotu

V současné době se v ČSSR osvědčuje nový technologický postup při sklizni kukuřice — sklizeň neodlistěných palic na siláž sklízecí řezačkou. Produktem sklizně je šrot, který se siláží jako krmivo pro skot. Řezačka musí být vybavena stolem pro odlamování palic a mnohonožovým bubnem, neboť se požaduje, aby ve šrotu bylo minimálně 95 % porušených zrn a aby 35 % částic (hmotnostně) propadlo sítem o kruhovém otvoru s průměrem 4 mm (Kupraj., 1982).

Porost se může sklízet v plné mléčné zralosti od sušiny palic 40 % (Jakobe, 1983). Claas (1983) dokonce uvádí hodnotu 35 %. Doporučuje se používat i lištový koš. Také při sklizni celé rostliny na siláž se považuje za přednost maximální porušení zrna. Schurig a Zirngibl (1983) požadují nízký podíl částic nad 25 mm. Tuto hranici převzali od Zimmera a Honiga (1979), kteří zdůvodňují požadavek, aby částic větších než 25 mm bylo méně než 5 %. Při sušině rostliny nad 30 % doporučují používat lištový koš. Uvádějí také, že k vyrovnání zvýšeného příkonu může být zvýšena teoretická délka řezanky na 6 až 8 mm. Krátká řezanka snižuje průchodnost řezačky a ohrožuje kvalitu tím, že mění strukturu původní hmoty. Proto se hledají náhradní řešení. Nejnověji jsou to drtící válce (anglicky corn cracker), které porušují zrno při teoretické délce řezanky 6 až 10 mm. Válce jsou rýhované, otáčejí se protisměrně rozdílnou obvodovou rychlostí. O jejich účelnosti informovali Claus (1984), Schurig a Zirngibl (1984), Rat-schow (1985) a jiní.

MATERIÁL A METODY

V práci je pojednáno o fyzikálním stavu a vlastnostech šrotu z neodlistěných palic a řezanky při sklizni celé rostliny na siláž ve stejných podmínkách. V závěru práce jsou uplatněny zkušenosti z tříletého výzkumu při sklizni silážní kukuřice (Žák aj., 1985). Ke sklizni byl použit prototyp řezačky SP-8-049. Při sklizni silážní kukuřice měla tato řezačka čtyřřádkový stůl SKA-04 pro rozteč řádků 75 cm a řezací buben po dvakrát osmi nožích. Palice byly sklizeny stolem FKA-403-MR, který má žací ústrojí s přimovratným pohybem kosa (RR 403 M). Mnohonozový buben polské výroby má čtyřikrát 16 nožů. Průměr řezacího bubnu je 500 mm, šířka 680 mm, frekvence otáčení 1048 min⁻¹. Výkon motoru LIAZ M-637 je 170 kW při jmenovitých otáčkách klikového hřídele 1800 min⁻¹.

Oba způsoby sklizně jsme uskutečnili ve stejném porostu tentýž den (20. 9. 1984). Sklizená byla kukuřice odrůdy 'Dea' o výnosu zrna 12,03 t·ha⁻¹ (v sušině 6,2 t·ha⁻¹) a slámy 31,97 t·ha⁻¹. Palic bylo sklizeny 18,54 t·ha⁻¹ (v sušině 8,53 t·ha⁻¹). Sušina celé hmoty byla 27,8 %, zrna 51,52 %, vreten 45,6 % a listenů 44,45 %. Kukuřice byla zaseta na řádkovou rozteč 70 cm. Na jednom hektaru bylo 86 000 rostlin o průměrné výšce 190 cm s minimální výškou palice od země 51 cm.

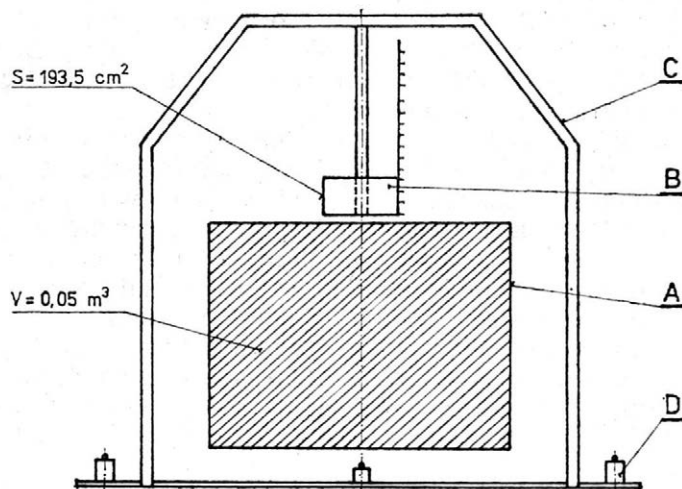
Měření se uskutečnilo na farmě Jalovisko Státního statku Brno. Pozemek byl rovinatý. Trať pro měření byla 100 m dlouhá, každé měření se dvakrát opakovalo. Sklizený materiál nachytaný do automobilu byl po každé jízdě zvážen.

Délku řezanky jsme stanovili z průměrného vzorku o minimální hmotnosti 150 g. Řezanku jsme ručně rozdělili na velikosti do 25 mm, 25 až 40 mm, 40 až 80 mm a nad 80 mm. Zastoupení délek bylo vyjádřeno hmotnostním podílem při původní sušině. Každé měření se třikrát opakovalo. Ve výsledcích jsou uvedeny průměry. Abychom mohli stanovit porušení zrna, odebrali jsme tři vzorky řezanky, každý o hmotnosti minimálně 1 kg. Ze vzorků jsme oddělili zrna a rozdělili jsme je do dvou skupin: na porušená a neporušená. Součet hmotností obou skupin je 100 %. Stupeň porušení je vyjádřen v původní sušině.

K rozboru šrotu podle velikosti částic jsme použili třídičku vlastní výroby. Síta ve skříni měla kruhové otvory. Průměrný vzorek vážil minimálně 0,5 kg. Pro každý rozbor byly zpracovány tři vzorky. Procento neporušených zrn jsme stanovili tak, že jsme z každého vzorku oddělili slámu a ze zbytku připadlo hmotnostně na zrna 65,18 % (= 100 %). Tento podíl zrna byl stanoven rozбором 50 palic ulomených z porostu v místě měření.

Sypanou měrnou hmotnost jsme stanovili nasypáním materiálu do nádoby, která je součástí měřicího zařízení znázorněného na obr. 1. Nádobu byla plněna ručně a obsah byl opakovaně stlačován speciálním víkem a opětovně doplňován do roviny okraje nádoby. Tím byly pro měření zajištěny stejné podmínky a minimální vliv člověka.

Stlačování a pružení materiálu bylo zjišťováno tím, že se na materiál v nádobě působilo pístem takovou silou, aby tlak byl 100 kPa. Síla byla vyvozena tíhou dvou osob a závaží. Stlačování za stejných podmínek se opakovalo třikrát, poloha



1. Změna měrné hmotnosti krátké řezanky při stlačování (100 kPa) a odpružení v závislosti na čase — The change of the specific weight of short-chopped maize during compression (100 kPa) and decompression in relation to time

A — nádoba se vzorkem
B — píst s měřítkem
zaboření
C — rám přitěžovacího
zařízení
D — závaží

I. Délka kukuřičné řezanky a porušení zrna — The length of chopped maize particles and damage to grain

Typ řezačky	Řezací buben	Teoretická délka řezanky mm	Řezací mezera mm	Pracovní rychlost m.s ⁻¹	Průchodnost kg.s ⁻¹	Číslo měření
SP-8-049	normální	12,5	0,5	2,44	37,80	1
SP-8-049	normální	6,0	0,5	0,86	11,07	2
SP-8-049	mnohonožový	6,0	0,4	1,96	23,59	3
MEX V-S	—	6,0	0,5	2,17	27,14	4

II. Základní podmínky měření kukuřičné řezanky — The basic conditions of chopped maize

Číslo měření	Hmotnostní procento skupin délek (mm)				Porušené zrna (%)
	do 25	25—40	40—80	nad 80	
1	57,17	10,45	23,47	8,91	15,98
2	86,18	5,74	5,22	2,86	69,35
3	79,48	14,53	3,93	2,06	74,85
4	83,80	11,74	3,02	1,43	80,53

III. Objemová hmotnost kukuřičné řezanky — Volume weight of chopped maize

Objemová hmotnost	Číslo měření			
	1	2	3	4
kg.m ⁻³	280	300,0	310,0	300,0
%	100	107,1	110,7	107,1

IV. Relativní hodnoty stlačení kukuřičné řezanky — Relative values of the compression of chopped maize

Číslo měření	Koeficient stlačení (φ)							
	1. stlačení		2. stlačení		3. stlačení		celkové stlačení	
	φ	%	φ	%	φ	%	φ	%
1	3,1	100,0	1,62	100,0	1,59	100,0	3,64	100,0
2	2,9	93,5	1,76	108,6	1,71	107,5	3,53	96,9
3	3,1	100,0	1,81	111,7	1,69	106,3	3,65	100,0
4	3,4	109,7	1,74	107,4	1,71	107,5	3,87	106,3

pístu byla vždy odečtena. Pak se působící síla zrušila a odečetla se poloha pístu po jedné minutě a po třech minutách — tím se zjistil průběh odpružení hmoty.

Koeficient stlačitelnosti uvádíme jako poměr objemové hmotnosti po stlačení a před ním. Koeficient odpružení je poměr objemové hmotnosti po odpružení (po třech minutách) k objemové hmotnosti při stlačení. Celkové stlačení je poměr objemové hmotnosti po odpružení, které následovalo po třetím stlačení, k objemové hmotnosti sypané. Celkové pružení materiálu je poměr objemové hmotnosti po odpružení po třetím stlačení k objemové hmotnosti při prvním stlačení.

VÝSLEDKY

ROZBORY ŘEZANKY

Při sklizni řezanky byla pro porovnání použita řezačka rakouské firmy Pöttinger typu MEX V-S (nesená, čtyřřádková, s kolovým řezacím ústrojím, výkon motoru 191 kW). Při sklizni měla řezačka deset nožů. Základní údaje o seřízení řezacího ústrojí, pracovní rychlosti a průchodnosti jsou uvedeny v tab. I.

Délka řezanky a porušení zrna

Průměrné výsledky délek a porušení zrna jsou shrnuty v tab. II.

Sypaná objemová hmotnost

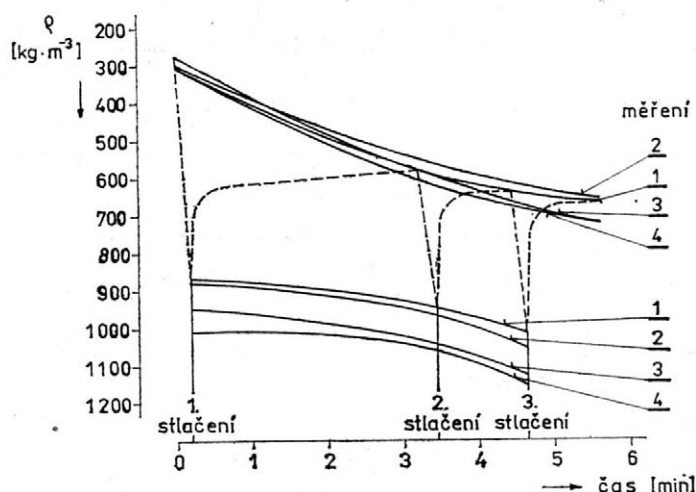
Sypanou objemovou hmotnost řezanky silážní kukuřice uvádí tab. III.

Změna objemové hmotnosti při stlačování

Změna objemové hmotnosti stlačováním a pružením hmoty v závislosti na čase je uvedena v obr. 2.

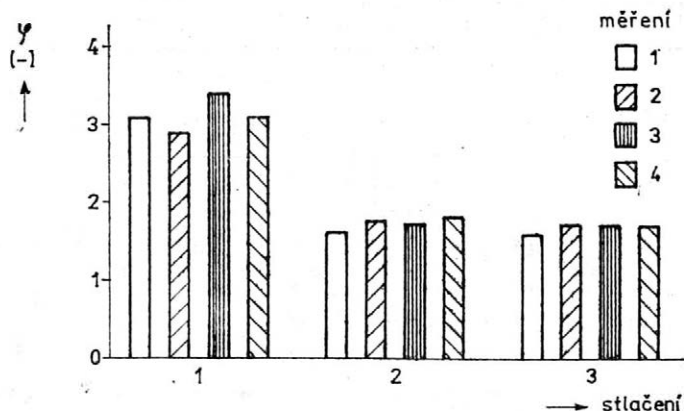
Koeficient stlačitelnosti a odpružení

Koeficient stlačitelnosti při prvním až třetím stlačení je uveden v obr. 3, koeficient odpružení pro jednotlivé vzorky v obr. 4.



2. Průběh stlačování (tlak 100 kPa) a pružení řezanky siláže v závislosti na čase — The course of compression (pressure 100 kPa) and decompression of chopped silage in relation to time

3. Hodnoty koeficientu stlačitelnosti řezanky kukuřice při prvním až třetím stlačení — Values of the coefficient of compressibility of chopped maize at the first to the third compression



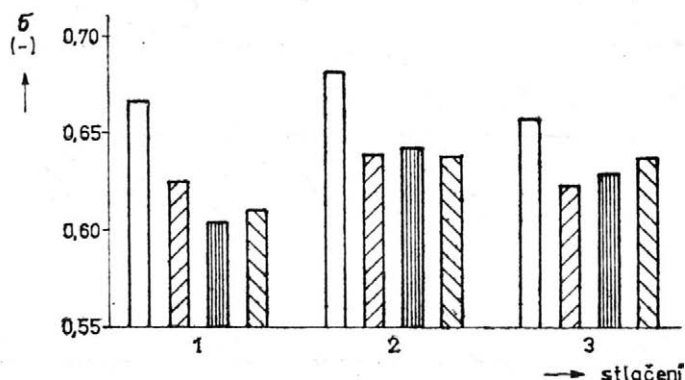
Relativní hodnoty stlačení řezanky jsou vyneseny do tab. IV. V tab. V je porovnáno relativní odpružení stejných vzorků.

Zhodnocení výsledků

Z rozboru délky řezanky, zejména nejkratších a nejdelších velikostních skupin, je zřejmý výrazný rozdíl mezi řezankou získanou při nastavení řezacího ústrojí na 12,5 mm a 6,00 mm. Zkrácením řezanky se zvýšil podíl skupiny do 25 mm o 50,7 % a podíl částic dalších než 80 mm poklesl o 68 % na průměrnou hodnotu 2,86 %, délek nad 40 mm je hmotnostně obsaženo 8,08 %.

Při použití mnohonožového bubnu a seřízení délky řezanky na stejnou teoretickou hodnotu (vyšší rychlost vkládání) bylo dosaženo obdobných výsledků, neboť částic větších než 40 mm bylo 6 %. Nejméně nejdelších částic měla řezanka od řezačky MEX-V-S. Nejedná se však o podstatný rozdíl.

Důležité hodnotící kritérium řezanky je procento porušených zrn. Z výsledků je dobře patrné, že snížení teoretické délky z 12,5 mm na 6,0 mm výrazně zvýšilo procento porušených zrn, a to 4,5krát. Určité rozdíly, i když malé, v porušení zrna i v délce řezanky mezi vzorky č. 2 a č. 4 si vysvětlujeme rozdílnou průchodností řezacího ústrojí a u varianty s mnohonožovým bubnem také užší mezerou k protiostrí. Při tomto měření (č. 3) byl přetížen motor, neboť pracoval na hranici maximálního vytížení.



4. Hodnoty koeficientu odpružení řezanky kukuřice při prvním až třetím stlačení — Values of the coefficient of decompression of chopped maize at the first to the third compression

V. Relativní odpružení kukuřičné řezanky (stejně vzorky jako v tab. IV) — Relative decompression of chopped maize (the same samples as in Tab. IV)

Číslo měření	Koeficient odpružení (σ)							
	1. stlačení		2. stlačení		3. stlačení		celkové stlačení	
	σ	%	σ	%	σ	%	σ	%
1	0,666	100,0	0,681	100,0	0,657	100,0	0,77	100,0
2	0,625	93,8	0,639	93,8	0,623	94,8	0,75	97,4
3	0,610	91,6	0,638	93,7	0,637	96,9	0,758	98,4
4	0,604	90,7	0,642	94,3	0,629	95,7	0,723	93,9

VI. Základní podmínky měření kukuřičného šrotu — The basic conditions of measuring maize meal

Číslo měření	Typ rezačky	Řezací buben	Lištový koš	Teoretická délka řezanky mm	Pracovní rychlost m.s ⁻¹	Průchodnost kg.s ⁻¹	Řádek	
							výška cm	šířka cm
1	SP-8-049	mnohonož.	ne	6,0	1,72	8,24	22,4	101,0
2	SP-8-049	mnohonož.	ne	3,0	1,55	8,52	23,0	99,2
3	SP-8-049	mnohonož.	ano	3,0	1,55	8,37	neměřeno	

Řezací mezera byla vždy 0,4 mm

VII. Hmotnostní podíl jednotlivých skupin kukuřičného šrotu rozdělených podle velikosti a procento neporušených zrn — Weight proportions of the groups of maize meal divided according to size and percent of undamaged grains

Číslo měření	Sušina šrotu %	Hmotnostní podíl šrotu (%)				Neporušená zrna %
		A pod 3 mm	B 3–4 mm	C 4–6 mm	D nad 6 mm	
1		10,29	8,53	12,85	68,33	4,93
2	46,0	18,99	15,44	18,17	47,40	1,13
3		21,94	15,72	16,82	45,52	0,46

VIII. Objemová hmotnost velikostních skupin kukuřičného šrotu — Volume weight of the size groups of maize meal

Objemová hmotnost	Číslo měření		
	1	2	3
kg.m ⁻³	380	370	390
%	100	97,4	102,6

Dalším důležitým kritériem při hodnocení řezanky kukuřice je kvalita řezu a posouzení struktury materiálu. V tomto smyslu byla nejlepší řezanka od řezačky MEX V-S. Řez byl hladký a struktura nebyla porušena. Částice v délce nad 40 mm byly převážně tvořeny listy. Řezanka ze vzorků č. 2 a 3 byla středně roztřepená, struktura nebyla porušena a mezi nejdelšími částicemi byly nejen listy, ale i stonky, u vzorků č. 1 to byly i částice vřeten se zrnem. U všech vzorků byly listy dobře prořezány. Jak je vidět z tab. I, s délkou řezanky souvisí průchodnost řezačky. Při teoretické délce 12,5 mm byla průchodnost 3,2krát vyšší než při délce 6,0 mm. S mnohonožovým bubnem byla při stejné teoretické délce řezanky průchodnost 2,1krát vyšší v důsledku vyšší rychlosti vkládání. Relativně vysokou průchodnost řezačky MEX V-S si vysvětlujeme vyšším výkonem motoru i konstrukcí vkládacího a řezacího ústrojí.

Důležitým hodnotícím kritériem je sypaná objemová hmotnost. Jednotlivé vzorky řezanek se v této veličině vzájemně liší. Rozdíly však nejsou podstatné a zejména u vzorků č. 2 a č. 4 jsou zanedbatelné.

Při stlačování se objemová hmotnost zvyšuje. Nejvýraznější je první stlačení. Původní sypaná objemová hmotnost se při tomto stlačení zvýší přibližně třikrát. Po každém stlačení následuje odpružení, jak je dobře vidět na obr. 2. Přírůstek objemové hmotnosti při opakovaném stlačení činil v průměru asi 10 %. Nejlépe byla stlačitelná nejkratší řezanka, resp. řezanka s nejmenším podílem dlouhých částic (tab. IV). Po trojím stlačení nepřesáhla však relativní hodnota koeficientu stlačení 6 %, což svědčí o velmi malých rozdílech.

Čím víc řezanka pruží, tím je hodnota koeficientu odpružení menší. Čím kratší je řezanka (tab. V), tím větší je odpružení, takže po trojím stlačení je nejvyšší hodnota koeficientu odpružení u vzorku č. 1 a nejmenší u vzorku č. 4. Relativní rozdíl mezi oběma extrémními vzorky je však opět malý. V důsledku těchto skutečností je rozdíl v konečné objemové hmotnosti, kdy po trojím stlačení i odpružení je menší než 10 %, u stejné řezačky jen 7,5 %.

Délka řezanky dosažená při teoretické délce 12,5 mm a 6,0 mm proto jen minimálně ovlivnila sledované fyzikální vlastnosti řezanky. Z výsledků usuzujeme, že na stlačování i odpružení řezanky má vliv i kvalita řezu a zejména množství částic o délce větší než 40 mm.

ROZBORY ŠROTU

Základní podmínky měření jsou uvedeny v tab. VI. Protože sečená sláma byla současně řádkována, uvádíme i rozměry řádků.

Velikostní skupiny šrotu a porušení zrna

Průměrné výsledky podílu velikostních skupin částic šrotu (vyjádřených hmotnostně) a procento neporušených zrn uvádí tab. VII.

Sypaná objemová hmotnost

Výsledky zjišťování sypané objemové hmotnosti jsou uvedeny tab. VIII.

IX. Relativní hodnoty stlačení kukuřičného šrotu — Relative values of compression of maize meal

Číslo měření	Koeficient stlačení (φ)							
	1. stlačení		2. stlačení		3. stlačení		celkové stlačení	
	φ	%	φ	%	φ	%	φ	%
1	2,26	100,0	1,54	100,0	1,46	100,0	2,50	100,0
2	2,57	113,7	1,57	101,9	1,55	106,1	2,97	118,8
3	2,56	113,4	1,56	101,2	1,49	102,1	2,87	114,9

Změna objemové hmotnosti při stlačování

Změna objemové hmotnosti stlačováním a odpružením hmoty po stlačení v závislosti na čase je uvedena v obr. 5.

Koeficient stlačitelnosti a odpružení

Koeficient stlačitelnosti při prvním až třetím stlačení je uveden v obr. 6 a koeficient odpružení po každém stlačení pro jednotlivé vzorky v obr. 7. Relativní hodnoty stlačení šrotu uvádí tab. IX a relativní odpružení tab. X.

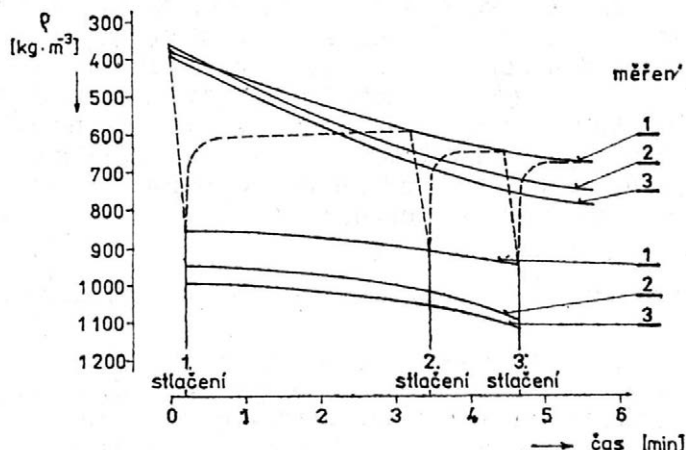
Zhodnocení výsledků

Ve sklizeném šrotu jsme našli 2 % listů a vrcholů stonků. Palice se v průměru skládaly z 65,18 % zrna, 18,32 % vřeten a 16,5 % listenů při původní sušině. Z údajů tab. VII je vidět, že teoretická délka řezanky výrazně ovlivňuje jemnost šrotu. Při teoretické délce 6 mm propadlo sítem o průměru otvorů 4 mm téměř 19 % šrotu, při nastavení teoretické délky na 3 mm to bylo 34,43 %, tj. o 81 % víc. Lištový koš zvýšil podíl drobného šrotu na 37,66 %, což není mnoho. Výrazněji se vliv lištového koše podílí na snížení procenta neporušovaných zrn. Velký podíl porušených zrn jsme zjistili i u vzorků získaných bez použití vložky. Při práci s vložkou při sušině šrotu 46 % zalepovaly jemné částice šrotu některá

X. Relativní odpružení kukuřičného šrotu (stejně vzorky jako v tab. IX) — Relative decompression of maize meal (the same samples as in Tab. IX)

Číslo měření	Koeficient odpružení (σ)							
	1. stlačení		2. stlačení		3. stlačení		celkové stlačení	
	σ	%	σ	%	σ	%	σ	%
1	0,686	100,0	0,714	100,0	0,716	100,0	0,790	100,0
2	0,684	99,7	0,696	97,5	0,682	95,3	0,789	99,9
3	0,680	99,1	0,708	99,2	0,705	98,5	0,790	100,0

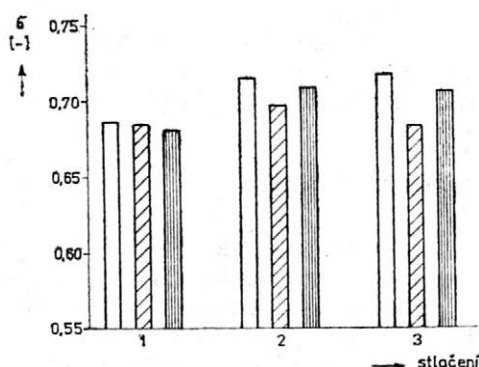
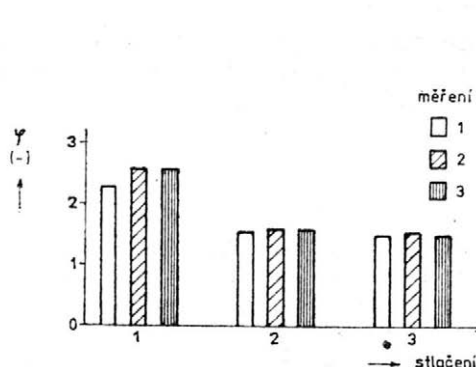
5. Změna měrné hmotnosti šrotu při stlačování (100 kPa) a odpružení v závislosti na čase — The change of the specific weight of meal during compression (100 kPa) and decompression in relation to time



místa hubice, metače a koncovky. Podle velikosti částic byl šrot rozdělen do těchto skupin: ve skupině A je pouze jemný šrot, ve skupině B jsou úlomky zrn a vřeten, ve skupině C jsou navíc i části listů a listenů, ve skupině D jsou celá zrna, listeny, úlomky vřeten (objemově převládají listeny, protože nejsou při sklizni pořezány, ale pouze potrhány).

Teoretická délka řezanky při sklizni palic nemá vliv na průchodnost řezačky, neboť ta je při sklizni palic nízká. Pracovní rychlost řezačky je určena nároky stolu na odlamování palic. Sypaná objemová hmotnost šrotů získaných různým zpracováním se liší jen málo.

Při prvním stlačení se objemová hmotnost zvýšila přibližně 2,5krát. Přírůstek objemové hmotnosti při opakovaném stlačení byl v průměru asi 6 %. První stlačení je tedy výrazně nejvýznamnější. Nejnížší hodnota koeficientu stlačitelnosti byla u vzorku č. 1, tedy u nejhrubšího šrotu. Lištový koš stlačitelnost téměř neovlivnil. Po trojnásobném stlačení se hodnoty koeficientů stlačitelnosti vzájemně lišily maximálně o 19 %, což není bezvýznamné.



6. Hodnoty koeficientu stlačitelnosti šrotu při prvním až třetím stlačení — Values of the coefficient of compressibility of meal at the first to the third compression

7. Hodnoty koeficientu odpružení šrotu při prvním až třetím odpružení — Values of the coefficient of decompression of meal at the first to the third decompression

Hodnota koeficientů odpružení byla po trojím stlačení u všech vzorků stejná. Konečná objemová hmotnost po trojím stlačení a odpružení byla nejnižší u nejhrubšího šrotu a narůstala směrem k jemnějším vzorkům o 10,3 a 16,2 %. Z tohoto pohledu byl tedy nejvhodnější nejjemnější šrot. Fyzikální vlastnosti šrotu jsou určeny hlavně nepořezanými listeny, jejichž obsah byl u všech vzorků přibližně stejný. Nože bubnu zřejmě vytahuje listeny z ukládané vrstvy, která není dostatečně kompaktní tím, že je vytvořena palicemi.

POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ ZJIŠTĚNÝCH U ŘEZANKY A ŠROTU

— V řezance jsou listeny pravidelně pořezány, zatímco ve šrotu jsou jen potrhány. Řezanka má minimální množství (asi 5 %) částic o délce větší než 40 mm, u šrotu to je více (asi 10 %).

— Procento neporušených zrn je větší v řezance (asi 25 %), u šrotu je výrazně nižší (asi 5 %).

— Sypaná objemová hmotnost je vyšší u šrotu (asi o 23 %).

— Řezanka má vyšší hodnotu koeficientu stlačitelnosti (po trojím stlačení o 46 %).

— Koeficient odpružení je vyšší u šrotu, a to o 10 %, což znamená, že šrot méně pruží.

— Konečná objemová hmotnost po trojím stlačení a odpružení je u šrotu vyšší pouze o 6 %, což je rozdíl téměř zanedbatelný.

— Nejlépe stlačitelná byla nejkratší řezanka a nejjemnější šrot.

— Větší odpružení bylo zjištěno u nejkratší řezanky, u nejjemnějšího šrotu nebylo prokázáno.

— Největší efekt má první stlačení, opakované stlačení zvyšuje objemovou hmotnost řezanky i šrotu jen o šest až deset procent. Koeficient stlačitelnosti je vysoký jen při prvním stlačení. Při druhém a třetím stlačení je stejný, ale výrazně nižší než při stlačení prvním. Naopak koeficient odpružení je nejnižší po prvním stlačení, při dalších se nepatrně zvyšuje.

— Průchodnost při sklizni rostliny na siláž byla 2,86krát vyšší než při sklizni palic na šrot. Výkon motoru řezačky nebyl při sklizni palic na siláž plně využit. Stůl by mohl mít větší záběr.

DISKUSE A ZÁVĚR

Kvalitu řezanky silážní kukuřice a šrotu při sklizni palic musíme posuzovat minimálně ze tří pohledů: z pohledu konzervačního procesu, z pohledu zkrmování a využitelnosti zvířetem a z pohledu provozního, který zahrnuje aspekty exploatační i ekonomické.

Protože siláž z kukuřičných palic je krmivem pro skot, jsou jeho vlastnosti, zejména velikost částic, vyhovující. Vyhovující je i procento neporušených zrn. Z hlediska konzervačního procesu je důležité dosáhnout minimální pórovitosti siláže (Fiala, 1965). Ta je úměrná sypané objemové hmotnosti a vlastnostem, které podmiňují průběh dusání. Z tohoto hlediska je nejvhodnější šrot získaný mnohonožovým bubnem

s lištovým košem. Použití koše je vhodné od sušiny celé rostliny nad 30 % a má význam hlavně pro porušení zrn. Teoretická délka řezu musí být menší než 6 mm. Nastavená délka neovlivňuje průchodnost řezačky.

Při hodnocení kvality šrotu doporučujeme přihlížet k původní sušině šrotu. Je-li sušina nad 50 %, mělo by sítem o průměru otvorů 4 mm propadnout minimálně 70 % částic, při sušině menší než 50 % popř. 35 % částic (hmotnostních). Abychom sklízeli koncentrované krmivo, nesmí obsah sušiny šrotu klesnout pod 45 %. V tom nesouhlasíme s názory, které uvedli J a k o b e (1983) a C l a a s (1983). S ohledem na to, že šrot má v porovnání s krátkou řezankou nižší hodnotu koeficientu stlačení a méně pruží, je nutné ho dusat stejně intenzivně jako řezanku a plnit silážní prostor plynule a rovnoměrně.

Optimální délka řezanky silážní kukuřice je základním předpokladem správné konzervace i krmení. Délka řezanky má však značný vliv na průchodnost řezačky, a tím i na energetickou a ekonomickou stránku sklizně. V našich podmínkách nemůžeme souhlasit s názory, které formulovali S c h u r i g a Z i r n g i b l (1983), že výkonnost řezačky není příliš zajímavá, rozhodující že je kvalita řezanky. Z naší práce jasně vyplývá, že přijatelného procenta porušeného zrna dosáhneme jen tehdy, je-li stroj nastaven na velmi krátkou řezanku (pod 6 mm teoretické délky). Průchodnost řezačky přitom výrazně poklesne. Při dusání se nepříznivě projevuje větší pružení materiálu. Efekt dusání byl tudíž stejný jako u řezanky nastavené na teoretickou délku 12,5 mm. Při konzervaci působí jistě potíže částice větší než 80 mm, protože snáze plesnivějí. Větší částice silných stonků a větren (větší než 40 mm) činí potíže při krmení. Proto doporučujeme prosazovat délku řezanky kompromisně a nepožadovat, aby byla co nejkratší, ale co nejrovnoměrnější. Optima dosáhneme při teoretické délce částic 8 až 10 mm, přičemž rovnoměrnost udržíme správným seřazením řezacího ústrojí, jeho soustavnou kontrolou a broušením nožů podle potřeby, nikoliv podle odpracovaných hodin.

Pro hodnocení kvality řezanky doporučujeme, aby délek do 20 mm bylo minimálně 75 % (hmotnostně) a částic nad 40 mm maximálně 10 %.

Výhledově bude účelné ověřit drtící mlatky nožů bubnu a drtící rýhované válce z pohledu porušování zrna v souvislosti s nastavením větší teoretické délky řezanky.

Literatura

CLAAS: Firemní literatura. 1983.

CLAUS, H.: Technik für Futterbau. Landtechnik, 1984.

FIALA, J.: Fyzikální vlastnosti pořezaných materiálů v procesu přípravy senáže a zavadlé siláže. Zeměd. Techn., 11, 1965, č. 8-9, s. 505-518.

JAKOBE, P.: Dělenou sklizní kukuřice k vyšší produkci jaderných krmiv. MZVŽ Praha 1983.

KUPR, J. — LANČA, I. — ČAPEK, E.: Výsledky funkčně-energetického výzkumu zařízení pro homogenizaci řezanky a drcení kukuřičných palic. Zeměd. Techn., 28, 1982, č. 11, s. 661-672.

SCHURIG, M. — ZIRNGIBL, O.: Einreihige Maishäcksler mit guter Häckselqualität trotz einfacher Technik. Landtechn. Z., 1983, č. 4.

SCHURIG, M. — ZIRNGIBL, O.: Beim Häckseln von Silomais Quetschwalzen oder Reibboden einsetzen? Landtechn. Z., 1984, č. 8.

RATSCHOW, J.: Haben sich Nachzerkleinerungseinrichtungen bei Feldhäckslern bewährt? Landtechnik, 1985, č. 4.

ŽÁK, K. — BAIN, J. — DARIUSOVÁ, L.: Technické požadavky u sklízecích řezaček pro zajištění kvality zpracovaného materiálu. [Zpráva.] České Budějovice, agronomická fakulta Vysoké školy zemědělské v Praze 1985.

Došlo dne 6. 3. 1986

ЖАК, К. (Сельскохозяйственный институт, Прага, Агрономический факультет, Ческе Будейовице): Оценка качества труда силосоуборочного комбайна при уборке кукурузы на силос. Земѣд. Techn., 32, 1986 (9) : 521-532.

В статье говорится о физическом состоянии и свойствах шрота (сечки) из початков с листьями и резки при уборке всего растения на силос. С точки зрения консервирования самым хорошим является шрот, полученный при применении многоножевого барабана с подбарабанием. Подбарабание считается полезным только с 30 % сух. вещ. целого растения. Теоретическая длина резки должна быть менее 6 мм. Силосорезка не разрезает листья, в результате чего в измельченной массе бывает больше частиц по массе свыше 40 мм, чем в короткой резке. При оценке качества измельченной массы мы предлагаем учитывать ее исходное сухое вещество. Для сечки мы предлагаем теоретическую длину резки 8—10 мм, так как по производственным соображениям в основном требуется не как можно короче, а как можно более равномерная длина сечки.

измельченная масса из початков вместе с листвой; сечка из кукурузы на силос; консервирование; теоретическая длина резки; качество силоса

ŽÁK, K. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Agronomy, České Budějovice): Evaluation of the Quality of Work of a Chopper-Harvester during Silage Maize Harvest. Zemѣd. Techn., 32, 1986 (9) : 521-532.

The physical state and properties of meal from maize cobs with leaves and chopped maize during the harvest of the whole plants for silage are dealt with. From the aspect of preservation, the best meal is obtained, when a multi-knife drum with a bar grate is used. However, it is recommended to use the grate starting from 30 % of dry matter of the whole plant. Theoretical length of chopped particles must be smaller than 6 mm. The cutter cannot cut bracts. As a result, the weight proportion of particles longer than 40 mm is higher in meal than in short chopped maize. During evaluation of the meal quality, it is recommended to take into consideration the initial dry matter. As far as the chopped maize is concerned, it is recommended to choose the theoretical length of particles from 8 to 10 mm, as from production reasons it is not the shortest, but the most uniform length of the chopped maize, that is most suitable.

meal of maize cobs with leaves; chopped silage maize; preservation; theoretical length of chopped particles; quality of meal

ŽÁK, K. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha, agronomische Fakultät, České Budějovice): Bewertung der Arbeitsqualität des Feldhäckslers bei der Silomaisernte. Zemѣd. Techn., 32, 1986 (9) : 521-532.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem physikalischen Stand und den wichtigsten Eigenschaften des Schrots von beblätterten Maiskolben und Häcksel bei der Ernte von intakten Pflanzen zur Silierung. Vom Gesichtspunkt der Konservierung ist der beim Einsatz der Mehrmessertrommel mit Leistenkorb gewonnene Schrot am geeignetsten. Der Korb ist aber erst dann geeignet, wenn die Pflanzen 30 % Trockensubstanz aufweisen. Die theoretische Schnittlänge darf 6 mm nicht überschreiten. Der Feldhäckslers vermag aber nicht Deckblätter zu zerschneiden. Infolgedessen enthält der Schrot gewichtsmässig mehr Teile von über 40 mm als das kurze Häckselstroh. Bei der Beurteilung der Schrotqualität empfehlen wir auch seine Ausgangstrockensubstanz zu berücksichtigen. Für das Häckselstroh empfehlen wir eine theoretische Schnittlänge von 8 bis 10 mm, da wir aus Betriebsgründen vor allem den Grundsatz nicht des kürzesten, sondern längenmässig des am ausgeglichensten Häckselstrohs durchsetzen.

Schrot von beblätterten Maiskolben; Silomaishäcksel; Konservierung; theoretische Schnittlänge; Schrotqualität

Adresa autora:

Doc. ing. Karel Žák, CSc., Vysoká škola zemědělská, Sinkuleho ul., 370 05 České Budějovice

ANALÝZA KOOPERÁCIE ZBEROVEJ TECHNIKY PRI ŽATEVNÝCH PRÁČACH

M. Duriš, J. Ďuďák, M. Ostrožlík, J. Simoník

ĐURIŠ, M. — ĐUĐÁK, J. — OSTROŽLÍK, M. — SIMONÍK, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Analýza kooperácie zberovej techniky pri žatevných prácach*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9) : 533-542.

Príspevok sa zaoberá problematikou kooperácie zberovej techniky pri žatevných prácach v poľnohospodárskych podnikoch okresu Levice. Na základe analýzy kooperačných vzťahov z hľadiska disponibilných dní sme odporučili kooperáciu medzi okresom Levice a krajmi v rámci SSR a kooperáciu medzi okresom Levice a ČSR. Z vyhodnotenia priebehu žatvy v rokoch 1982 až 1985 vyplynula potreba vyrovnať zaťaženosť zberových jednotiek v jednotlivých podnikoch okresu. Kooperačné zmluvy treba uzatvárať pre nepriaznivé poveternostné podmienky, keď koeficient rozsahu kooperácie k_r má hodnotu 1,21. Na začiatku a na konci žatevných prác je najvhodnejšie kooperovať v rámci okresu.

zberová mláťačka; poveternostné podmienky; kooperácia

Kooperácia zberovej techniky pri žatevných prácach nadobúda nový význam, kvalitatívne na vyššej úrovni pri nasadení strojovej techniky v rámci komplexného prúdového zberu. Komplexný prúdový zber predstavuje ďalší krok v postupnom cieľavedomom zavádzaní výsledkov vedeckého výskumu do poľnohospodárskej praxe.

Pri komplexnom prúdovom zbere obilnín sa vytvárajú zberové komplexy strojov, ktoré pozostávajú z niekoľkých skupín strojov výkonnostne zladených. Jedná sa tu o skupinu obilných kombajnov, o skupinu dopravných prostriedkov na odvoz zrna, o skupinu mechanizačných prostriedkov na zber, odvoz a uskladnenie slamy, na prihnojovanie, na sejbu strniskových miešaniek a o skupinu mechanizačných prostriedkov na podmietku.

V súčasnej etape vývoja nasadzovania strojov v žatve je kľúčovým článkom obilný kombajn. Kooperácia zberovej techniky sa orientuje hlavne na obilné kombajny a čiastočne na dopravné prostriedky.

Problematickou kooperácie zberovej techniky sa zaoberal Ostrožlík (1978). Otázky rozoberal vzhľadom na územie SSR, v členení na Západoslovenský, Stredoslovenský, Východoslovenský kraj a ústredne riadené organizácie. Vychádzal z bilance zberovej techniky pripravenej na žatvu. Problematicku presunov rozoberal v členení: medzinárodná kooperácia, kooperácia v rámci ČSR a SSR, kooperácia medzi krajmi SSR a kooperácia v rámci krajov SSR. Uvádza, že v súčasnosti sa kooperačné vzťahy v rámci nasadenia obilných kombajnov u nás robia ako zmluvná a brigádnická činnosť.

Autor vo svojej práci spracovával vplyvy počasia na disponibilné časové fondy pri zbere obilnín. Na základe experimentálne zistených disponibilných časových fondov matematicky vyjadril koeficienty rozsahov kooperácie. Koeficienty kooperácie zberovej techniky člení na koeficient kooperácie charakterizujúci poveternostne priemerný rok, koeficient rozsahu kooperácie pre mimoriadne nepriaznivý rok a koeficient pre mimoriadne priaznivý rok.

Návrh rozsahov kooperácie zberovej techniky pre poveternostne priemerný rok, extrémne nepriaznivé obdobie žatvy a extrémne priaznivé obdobie žatvy je podrobne spracovaný v tabuľkách.

Z hľadiska kooperačných vzťahov je dôležitý najmä začiatok a postup žatevných prác na území SSR. Do popredia vystupujú predovšetkým rozdielne agrotechnické termíny dozrievania obilnín v jednotlivých klimatických oblastiach v rámci SSR. Takto bola na základe výskumu spracovaná mapa začiatku žatevných prác na území SSR.

Niektorí autori sa zaoberajú kooperáciou z hľadiska spotreby pohonných hmôt.

Žák a Zikmund (1983) dospeli k záverom, že obilný kombajn pri kooperácii hospodárstiev v rôznych výrobných oblastiach nedosiahla v bežnej prevádzke výkonnostné parametre stanovené pôvodnými normatívmi. Merná spotreba nafty je v porovnaní s normatívmi ostatných kombajnov používaných v ČSSR výrazne vyššia. Rozoberajú sa príčiny nižšej výkonnosti a vyššej spotreby nafty. Obilný kombajn E-516 možno optimálne využívať len v obmedzených výrobných podmienkach. Presuny strojov po osi zvyšujú mernú spotrebu najmenej o $4 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ alebo o $0,8 \text{ kg} \cdot \text{t}^{-1}$.

MATERIÁL A METÓDA

Cieľom práce je prispieť k hľadaniu možností, ako zlepšiť, skvalitniť a urýchliť žatevné práce lepšou kooperáciou vlastných a vypomáhajúcich — kooperujúcich — obilných kombajnov.

Otázky kooperácie zberovej techniky sme rozobrali vo vzorke — na území okresu Levice. Vychádzali sme z bilancie zberovej techniky pripravenej na žatvu.

Na základe disponibilných časových fondov bol určený počet obilných kombajnov pre poveternostne normálny rok, extrémne nepriaznivý rok a extrémne priaznivý rok.

Zaťaženie obilných kombajnov v žatve sme zistili na základe údajov o zberových plochách a o počte dispozičných zberových jednotiek. Porovnali sme zaťaženie vlastných zberových jednotiek a kooperujúcich zberových jednotiek.

VLASTNÁ PRÁCA

V rámci okresu Levice sme rozvrhli kooperáciu takto:

- A — kooperácia medzi podnikmi v rámci okresu Levice,
- B — kooperácia medzi okresom Levice a podnikmi v rámci Západoslovenského kraja,
- C — kooperácia medzi okresom Levice a krajinami v rámci SSR,
- D — kooperácia medzi okresom Levice a ČSR,
- E — kooperácia okresu Levice s MLR.

I. Rozsah kooperačných vzťahov podľa spôsobu kooperácie — The extent of co-operative relations according to the levels of co-operation

Rok	Typ obilného kombajna	Spôsob kooperácie					Kooperácia spolu
		A	B	C	D	E	
1983	E-512	13	14	87	32	6	152
	E-516	4	4	7	29	—	44
	iné	3	—	—	—	—	3
	spolu OK	20	18	94	61	6	199
	spolu zberové jednotky	22,4	20,4	98,2	78,4	6	225,4
1984	E-512	—	18	79	23	4	124
	E-516	—	6	47	17	—	70
	iné	—	—	—	—	—	—
	spolu OK	—	24	126	40	4	194
	spolu zberové jednotky	—	27,6	154,2	50,2	4	236
1985	E-512	9	15	102	14	4	144
	E-516	5	12	44	18	—	79
	iné	—	2	1	—	—	3
	spolu OK	14	29	147	32	4	226
	spolu zberové jednotky	17	36,2	173,4	42,8	4	273,4

V tab. I je uvedený počet kooperujúcich obilných kombajnov, ich typ a rozdelenie podľa spôsobu kooperácie. Z tabuľky vidieť, že najväčší dôraz sa kladie na kooperáciu medzi okresom Levice a krajmi v rámci SSR a medzi okresom Levice a ČSR.

Pri určovaní rozsahu kooperačných vzťahov sa každoročne vychádza z bilancie žatevnej techniky k 1. januáru bežného roku. V prípade, že v niektorých oblastiach vzniknú mimoriadne zložité poveternostné podmienky, operatívne zasahujú príslušné žatevné komisie. Tieto orgány si môžu v niektorých prípadoch vynútiť zmeny v záväzne dohodnutých kooperačných harmonogramoch.

Ostrožlík [1978] v svojej práci spracoval vplyvy poveternostných podmienok na disponibilné časové fondy pri zbere obilnín. Na základe nameraných hodnôt disponibilných časových fondov v priebehu žatevných období sme stanovili koeficienty rozsahu kooperácie. Koeficient rozsahu kooperácie charakterizuje bežný rok s priemernými poveternostnými podmienkami z hľadiska disponibilných časových fondov.

Koeficient rozsahu kooperácie pre mimoriadne nepriaznivý rok je formulovaný na základe disponibilných časových fondov v najnepriaznivejšom žatevnom roku. Vyjadrili sme ho takto:

$$k_r = \frac{P_F}{D_{FN}}$$

kde: D_{FN} — disponibilný časový fond v mimoriadne nepriaznivom roku (h)

P_F — priemerný disponibilný časový fond (h)

a ďalej:

$$P_F = \frac{D_F}{n}$$

kde: D_F — disponibilné časové fondy v jednotlivých miestach merania (h)
 n — počet miest meraní

$$D_{FN} = \frac{D_{F1}}{n_1}$$

kde: D_{F1} — disponibilné časové fondy v jednotlivých miestach merania (h)
 n_1 — počet miest meraní

II. Rozsah kooperačných vzťahov — The extent of co-operative relations

Poradové číslo	Podnik	Poveternostne normálny rok (ks)	Extrémne nepriaznivý rok (ks)	Extrémne priaznivý rok (ks)
1	Bátovce	10	13	9
2	Beša	4	5	4
3	Čajkov	7	9	6
4	Dolná Seč	7	9	6
5	Dolný Pial	—	—	—
6	Farná	4	5	4
7	Horné Semerovce	7	9	6
8	Ipeľský Sokolec	8	10	7
9	Kalná	10	13	9
10	Kuralany	8	10	7
11	Levice	15	19	13
12	Nová Dedina	5	7	4
13	Plášťovce	12	15	10
14	Pohronský Ruskov	11	14	10
15	Santovka	6	8	5
16	Starý Tekov	4	5	4
17	Šahy	3	4	3
18	Šarovce	8	10	7
19	Tekovské Lužany	7	9	6
20	Tekovské Lužianky	12	15	10
21	Tupá	3	4	3
22	Veľký Ďúr	6	8	5
23	Veľké Ludince	3	4	3
24	Zbrojníky	7	9	6
25	Želiezovce	6	8	5
26	Žemberovce	11	14	10
27	ŠM Šahy	8	10	7
28	ŠM Želiezovce	7	9	6
	OPS spolu	199	255	175

Hodnota koeficientu rozsahu kooperácie pre mimoriadne nepriaznivý rok je $k_r = 1,21$.

Koeficient rozsahu kooperácie pre mimoriadne priaznivý rok je formulovaný na základe disponibilných časových fondov v najpriaznivejšom žatevnom roku.

III. Prehľad zberových plôch — A survey of the areas to be harvested

Poradové číslo	JRD, ŠM	Zberová plocha obilnín ha			
		1982	1983	1984	1985
1	Bátovce	2 340	2 242	2 250	2 220
2	Beša	1 160	1 108	1 130	1 102
3	Čajkov	1 392	1 350	1 370	1 370
4	Dolná Seč	930	960	980	980
5	Dolný Pial	500	466	530	530
6	Farná	1 070	1 075	1 050	1 030
7	Horné Semerovce	855	810	810	810
8	Ipeľský Sokolec	887	1 525	1 690	1 555
9	Kalná nad Hronom	1 860	1 677	1 490	1 630
10	Kuralany	1 610	1 530	1 490	1 500
11	Levice	2 221	2 126	2 080	2 200
12	Nová Dedina	800	790	810	710
13	Plášťovce	1 907	1 868	1 740	1 650
14	Pohronský Ruskov	2 467	2 482	2 427	2 460
15	Santovka	1 070	1 060	091	1 000
16	Starý Tekov	1 810	1 740	1 820	1 721
17	Šahy	1 175	1 135	1 060	1 039
18	Šárovce	2 100	1 965	1 570	1 760
19	Tekovské Lužany	1 670	1 398	1 455	1 460
20	Tekovské Lužianky	1 420	1 630	1 510	1 500
21	Tupá	580	615	590	530
22	Veľký Ďur	1 510	1 495	1 510	1 520
23	Veľké Ludince	800	800	780	780
24	Zbrojníky	1 535	1 616	1 444	1 600
25	Želiezovce	1 550	1 523	1 420	1 280
26	Žemberovce	1 550	1 635	1 420	1 250
	JRD spolu:	36 769	36 621	35 217	35 187
27	ŠM Šahy	2 044	2 078	1 880	1 800
28	ŠM Želiezovce	2 734	2 892	2 638	3 000
	OPS spolu:	41 547	41 591	39 735	39 987

IV. Prehľad zberových jednotiek — A survey of the combine units

Poradové číslo	JRD, ŠM	Počet kombajnových jednotiek (KJ)											
		1982			1983			1984			1985		
		vlastné	kooperujúce	spolu	vlastné	kooperujúce	spolu	vlastné	kooperujúce	spolu	vlastné	kooperujúce	spolu
1	Bátovce	13,6	11,2	24,8	17,8	10,6	28,4	17,8	8,2	26,0	16,2	11,2	27,4
2	Beša	8,6	8,0	16,6	11,2	4,0	15,2	11,8	2,0	13,8	10,2	4,0	14,2
3	Čajkov	9,0	7,0	16,0	11,0	7,0	18,0	12,0	8,0	20,0	10,0	9,0	19,0
5	Dolná Seč	8,2	6,0	14,2	11,2	7,0	18,2	12,8	7,6	20,4	14,4	6,2	20,6
5	Dolný Pial	7,2	—	7,2	7,2	—	7,2	9,4	—	9,4	9,4	—	9,4
6	Farná	8,6	3,0	11,6	8,6	4,0	12,6	10,2	4,0	14,2	12,4	3,0	15,4
7	Horné Semerovce	6,0	6,0	12,0	7,0	7,0	14,0	7,0	7,0	14,0	8,0	7,0	15,0
8	Ipeľský Sokolec	4,0	9,0	13,0	11,6	9,2	20,8	10,6	8,4	19,0	8,6	8,4	17,0
9	Kalná nad Hronom	11,8	13,2	25,0	13,4	13,0	26,4	13,6	8,0	21,6	13,2	13,0	26,2
10	Kuralany	11,6	6,0	17,6	11,2	8,6	19,8	14,0	7,8	21,8	11,4	10,8	22,2
11	Levice	11,6	10,0	21,6	8,2	20,4	28,6	8,2	16,8	25,0	8,2	16,8	25,0

12	Nová Dedina	5,0	8,0	13,0	5,0	5,6	10,6	5,0	4,0	9,0	5,0	4,0	9,0
13	Plaštovice	9,0	8,0	17,0	10,0	14,4	24,4	11,2	20,0	31,2	11,0	17,0	28,0
14	Pohronský Ruskov	16,8	7,0	23,8	17,0	11,0	28,0	22,8	15,6	38,4	19,0	17,6	36,6
15	Santovka	5,0	5,0	10,0	5,0	6,0	11,0	5,0	4,0	9,0	8,0	11,2	19,2
16	Starý Tekov	11,2	6,0	17,2	18,0	4,6	22,6	18,0	4,0	22,0	18,0	11,0	29,0
17	Šahy	9,0	4,0	13,0	8,6	3,0	11,6	6,6	10,2	16,8	8,2	10,8	19,0
18	Šarovec	11,6	16,4	28,0	16,8	8,0	24,8	18,0	13,6	31,6	19,6	9,4	29,0
19	Tekovské Lužany	11,8	11,2	23,0	8,6	8,8	17,4	10,6	9,0	19,6	11,2	9,0	20,2
20	Tekovské Lužianky	11,2	7,0	18,2	11,8	14,4	26,2	11,8	15,4	27,2	15,0	16,0	31,0
21	Tupá	5,0	5,0	10,0	5,0	3,0	8,0	5,0	4,0	9,0	7,0	5,6	12,6
22	Velký Důr	11,2	14,4	25,6	9,2	6,0	15,2	9,2	8,0	17,2	10,8	9,6	20,4
23	Velké Ludince	8,0	—	8,0	8,0	3,6	11,6	9,8	2,0	11,8	10,8	2,0	12,8
24	Zbrojovka	11,0	7,0	18,0	16,0	7,0	23,0	16,2	6,0	22,2	14,6	6,0	20,6
25	Železovce	7,0	8,0	15,0	9,0	6,6	15,6	10,8	7,8	18,6	10,8	7,8	18,6
26	Žemberovce	9,0	11,0	20,0	10,6	14,0	24,6	12,2	10,6	22,8	12,2	7,0	19,2
	JRD spolu:	242,0	197,4	439,4	277,0	206,8	483,8	299,6	212,0	511,6	303,2	233,4	536,6
27	ŠM Šahy	22,0	10,0	32,0	20,0	8,0	28,0	22,0	6,0	28,0	21,6	22,0	43,6
28	ŠM Železovce	20,2	18,2	38,4	20,2	10,6	30,2	23,0	18,0	41,0	21,4	18,0	39,4
	OPS spolu:	284,2	225,6	509,8	317,2	225,4	542,6	344,6	236,0	580,6	346,2	273,4	619,6

Vyjadrili sme ho takto:

$$k_r = \frac{P_F}{D_{FP}}$$

kde: D_{FP} — disponibilný časový fond v mimoriadne priaznivom roku (h)

a ďalej

$$D_{FP} = \frac{D_{F2}}{n_2}$$

kde: D_{F2} — disponibilné časové fondy v jednotlivých miestach meraní
 n_2 — počet miest meraní

Hodnota koeficientu rozsahu kooperácie pre mimoriadne priaznivý rok je $k_r = 0,83$.

Rozsahy kooperačných vzťahov pre normálny rok, extrémne nepriaznivý rok a extrémne priaznivý rok sú uvedené v tab. II.

V tab. III je uvedený prehľad o zberových plochách v poľnohospodárskych podnikoch okresu Levice v sledovanom období.

V tab. IV je uvedený prehľad kombajnových jednotiek. Je tu uvedený počet vlastných zberových jednotiek, počet kooperačných zberových jednotiek a počet kombajnových jednotiek spolu.

V tab. V sú uvedené hodnoty zaťaženia kombajnových jednotiek za jednotlivé roky sledovaného obdobia a pre jednotlivé poľnohospodárske podniky. Z tabuľky je zrejmé nerovnomernosť v zaťažení medzi jednotlivými poľnohospodárskymi podnikmi v rámci okresu.

DISKUSIA

Rozborom dosiahnutých výsledkov sme dospeli k záveru že sa zaťažnosť kombajnových jednotiek znižuje. Dôvodom je zvyšovanie počtu vlastných obilných kombajnov v okrese Levice, ako aj zvyšovanie rozsahu kooperačných vzťahov. Z tab. I vyplýva, že najväčší dôraz sa kladie na kooperáciu medzi C a D. Nedostatočne sú využívané kooperácie medzi A a B. Pri presunoch kooperačných obilných kombajnov po vlastnej osi (hlavne pri presunoch obilných kombajnov E 516) takto každoročne narastajú náklady na zber obilia. Preto pokladáme za potrebné zvažovať účelnosť kooperácie, t. j. rozsah kooperácie prispôbovať počasiu pri žatve. Pri nepriaznivom počasi je predpoklad, že obilniny v rámci okresu, resp. kraja, nerovnomerne dozrievajú (Ďuriš a i., 1985; Gierczak, 1982). Znamená to, že začiatok žatvy v podnikoch v rámci okresu, resp. kraja sa navzájom líši o päť až sedem dní. V tomto čase je možné presúvať obilné kombajny do podnikov s vhodnejšími podmienkami pre zber. Práve v tomto období musia rozhodujúcu úlohu zohrať žatevné štáby na úrovni okresných poľnohospodárskych správ. V poveternostne priaznivom žatevnom období začiatok žatvy v podnikoch v rámci okresu kolíše v rozpätí dvoch až troch dní, čo je doba veľmi krátka na presuny techniky v rámci kooperácie A. V takomto období sú vhodné kooperácie C a D.

Nakoľko nie vždy je možné predpokladať vývoj počasia na obdobie žatevných prác, odporúčame uzatvárať kooperačné zmluvy v rozsahu pre nepriaznivé poveternostné podmienky s možnosťou upresniť ich pred začiatkom žatevných prác.

V. Zataženost kombajnových jednotiek — Load of the combine units

Pora- dové číslo	JRD, ŠM	Zataženie kombajnových jednotiek ha.KJ ⁻¹							
		1982		1983		1984		1985	
		vlast- ných	vlastných + koope- rujúcich	vlast- ných	vlastných + koope- rujúcich	vlast- ných	vlastných + koope- rujúcich	vlast- ných	vlastných + koope- rujúcich
1	Bátovce	172	94	126	79	127	86	137	81
2	Beša	135	70	99	73	96	82	108	78
3	Čajkov	155	87	123	75	114	69	137	72
4	Dolná Seč	113	65	86	53	76	48	68	56
5	Dolný Pial	69	69	65	65	56	56	56	56
6	Farná	124	92	125	85	103	74	83	67
7	Horné Semerovce	143	71	116	58	117	59	101	58
8	Ipeľský Sokolec	222	68	132	73	159	89	180	91
9	Kalná nad Hronom	158	74	125	64	110	69	123	62
10	Kuralany	139	91	137	77	106	68	132	68
11	Levice	192	103	259	74	253	83	268	88
12	Nová Dedina	160	62	158	75	162	90	142	79
13	Plášťovce	212	112	187	77	155	56	150	59
14	Pohronský Ruskov	147	104	146	89	108	64	129	67
15	Santovka	214	108	212	96	180	100	125	52
16	Starý Tekov	162	105	97	77	101	83	96	59
17	Šahy	131	90	132	98	161	63	127	58
18	Šárovce	181	75	117	79	87	50	90	61
19	Tekovské Lužany	142	73	163	80	137	74	130	72
20	Tekovské Lužianky	127	78	138	62	130	56	100	48
21	Tupá	116	58	123	79	118	65	76	42
22	Veľký Ďur	135	60	163	98	166	89	140	71
23	Veľké Ludince	100	100	100	69	80	39	72	61
24	Zbrojníky	140	85	101	70	91	67	110	78
25	Želiezovce	220	103	169	98	108	70	119	69
26	Žemberovce	172	78	154	66	122	65	102	65
	JRD spolu:	152	84	132	76	118	69	116	66
27	ŠM Šahy	93	64	104	74	85	67	83	42
28	ŠM Želiezovce	172	71	143	96	114	64	140	76
	OPS spolu:	146	82	131	77	115	68	116	65

Ako sme už uviedli, zvyšovaním počtu vlastných obilných kombajnov sa znižuje zaťaženosť zberových jednotiek v žatve. Aj z tohto hľadiska je potrebné prehodnotiť súčasný stav uzatvárania kooperačných zmlúv a hľadať hranicu, po ktorú je kooperácia ešte účelná. Kritériom na posúdenie účelnosti kooperácie môže byť napr. celková výkonnosť vlastných obilných kombajnov v priebehu roka z hľadiska nákladov na amortizáciu.

Literatúra

- ĐURIŠ, M. a kol.: Výskum komplexného prúdového zberu zrnín v podmienkach SSR. [Záverečná správa.] Nitra, Vysoká škola poľnohospodárska 1985.
- GIERCZAK, S.: Výskum komplexného prúdového zberu zrnín v podmienkach poľnohospodárskych podnikov. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1982. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- OSTROŽLÍK, M.: Disponibilné časové fondy pre využitie obilných kombajnov. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1978. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- ŽÁK, K. — ZIKMUND, ?.: Rozbor výkonnosti a spotreby nafty mlátičky E-516 využívané v kooperaci. Mechaniz. Zeměd., 33, 1983, č. 3, s. 119-123.

Došlo dňa 7. 2. 1986

ДЮРИШ, М. — ДЮДЯК, Й. — ОСТРОЖЛИК, М. — СИМОНИК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Анализ кооперации техники уборки во время жатвы. Земед. Техн., 32, 1986 (9): 533-542.

В данной статье анализируется проблематика кооперации уборочной техники во время жатвы в полевых условиях, в районе Левица. На основе анализа кооперативных отношений с точки зрения наличных дней мы предлагаем кооперацию между районом Левица и ЧСР. Из хода жатвы 1982—1985 гг. вытекает выравнивание загруженности комбайновых единиц в отдельных предприятиях района. Кооперативные договора следует заключать для неблагоприятных климатических условий, когда коэффициент объема кооперации k_r равен 1,21. Начало и конец жатвы лучше всего кооперировать в рамках района.

зерноуборочный комбайн; климат; кооперация

ĐURIŠ, M. — ĐUĐÁK, J. — OSTROŽLÍK, M. — SIMONÍK, J. (University of Agriculture, Nitra): Analysis of Co-operation of Harvesting Machines during Harvest Operations. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9): 532-542.

The problems of co-operation of harvesting machines during harvest operations on the co-operative farms of the Levice district are dealt with. Analysing the co-operation relations from the aspect of disposable days, we recommended co-operation between the Levice district and the CSR. From the processed data on harvests in the years 1982—1985, a need to balance the load of combine units on the individual farms in the district emerged. It is necessary to make cooperation contracts for unfavourable climatic conditions when the coefficient of the extent of cooperation k_r reaches the value of 1.21. The beginning and end of harvest operations should be coordinated within one district.

harvester-thresher; climate; co-operation

Adresa autorov:

Prof. ing. Marko Đuriš, CSc., ing. Jozef Đuďák, ing. Milan Ostrožlík, CSc., ing. Ján Simoník, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosova 2, 949 01 Nitra

P. Cyrus

CYRUS, P. (Pedagogická fakulta, Hradec Králové): *Součinitel smykového tření obilního zrna po oceli*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9) : 543-552.

Práce obsahuje popis experimentálního zařízení a použité metodiky zjišťování součinitele smykového tření obilního zrna po oceli. Jsou uvedeny výsledky měření součinitele smykového tření v závislosti na rychlosti smyku pro pšenici 'Hela', ječmen 'Opál' a žito 'Daňkovské nové'. Pro pšenici 'Hela' je uvedena i závislost součinitele smykového tření na zatížení a na vlhkosti obilí. třecí odpor; rychlost smyku; vlhkost obilí

Současné úkoly zemědělské velkovýroby kladou stále vyšší požadavky na naše zemědělské strojírenství. Zejména se očekává zvýšení výkonnosti, spolehlivosti i životnosti zemědělské techniky při dodržení minimalizace ztrát a dosažení optimálního zpracování zemědělského materiálu. Zkušenosti ukazují, že v této etapě vývoje nových strojů mohou zvýšený efekt přinést pouze konstrukční postupy založené na solidním teoretickém základě. V mnoha případech umíme modelovat a matematicky popsat technologický proces probíhající v zemědělském stroji (Neubauer, 1984). Někdy však chybí vstupní údaje. Mezi takové patří i součinitel smykového tření agrobiologických materiálů.

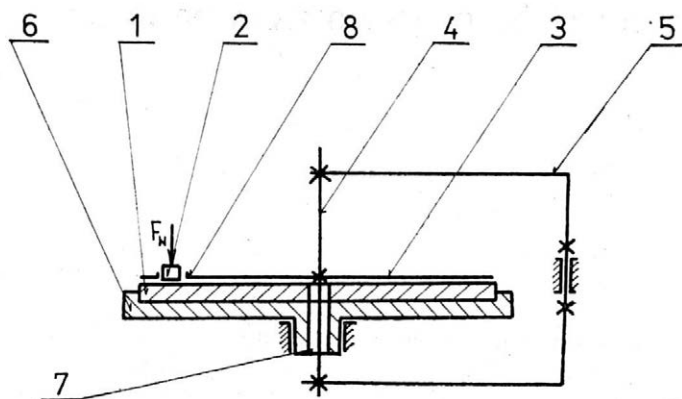
Proces tření zemědělských materiálů je poměrně složitý a nesterodný. Je vymezen souborem jevů, které závisí na parametrech a podmínkách probíhajícího procesu a na specifických vlastnostech materiálových dvojic. Při smyku zemědělského materiálu po konstrukčním materiálu je nutno překonat třecí odpor, který lze vyjádřit Coulombovým zákonem. Jak vyplývá z experimentů (Fiala, 1965; Cyrus, 1984; Sedláček aj., 1985), součinitel není zpravidla konstantní a závisí zejména na těchto činitelích:

- a) na materiálu a jakosti povrchové vrstvy kluzné podložky,
- b) na druhu zemědělského materiálu, jeho zralosti a vlhkosti,
- c) na rychlosti smyku,
- d) na zatížení.

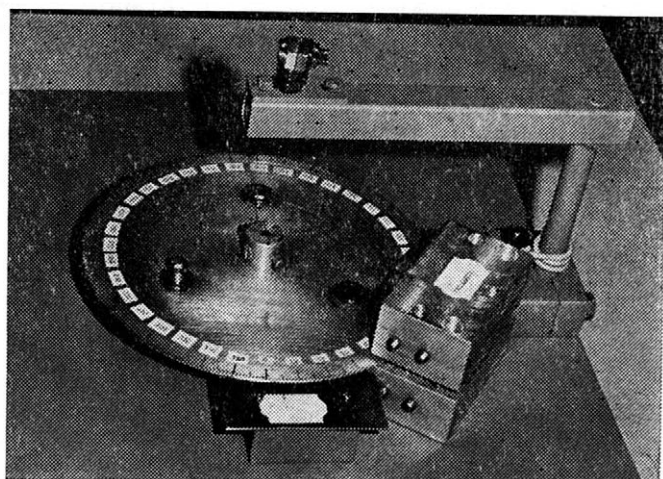
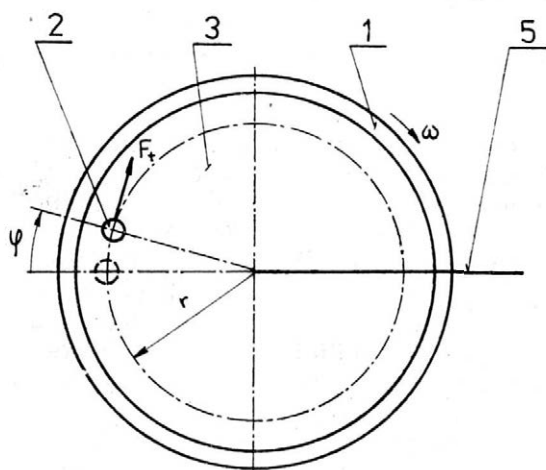
Příspěvkem k řešení problematiky tření zemědělských materiálů je stanovení součinitele smykového tření pro obilní zrno po oceli.

MATERIÁL A METODY

Pro stanovení tribologických vlastností obilních zrn bylo použito měřicí zařízení — tribometr (Cyrus, 1984), jehož schéma je na obr. 1. Tribometr byl konstruován tak, aby bylo možné snímat třecí odpor, který klade povrch obilky při



1. Schéma měřicího zařízení — Diagram of the measuring equipment
 1 — kluzná podložka,
 2 — zkušební vzorek,
 3 — měřicí kotouč, 4 — torzní pružina, 5 — třmen, 6 — setrvačník



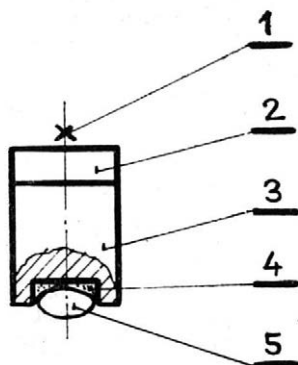
2. Měřicí zařízení — Measuring equipment

tření po kluzné podložce. Tento odpor dosahuje relativně malých hodnot. Proto bylo ke snímání třecího odporu použito torzní pružiny, jejíž deformace je přímo úměrná momentu zatěžující síly (obr. 2).

Mezi kluznou podložkou 1 (obr. 1), upevněnou v setrvačnicku 6, a obilkou fixovanou ve zkušební vzorku 2 vzniká třecí odpor F_t . Ten je snímán prostřednictvím měřicího kotouče 3, upevněného na torzní pružině 4. Měřicí kotouč 3 se v důsledku působení odporu F_t vychýlí o úhel φ . Deformace torzní pružiny je pak úměrná třecímu momentu M_t podle vztahu

$$M_t = F_t \cdot r \quad (1)$$

kde: r — měřicí poloměr (m)
 F_t — třecí odpor (N)
 M_t — třecí moment (N.m)



3. Zkušební vzorek — Test sample

1 — šroub, 2 — závaží, 3 — těleso, 4 — plastická guma,
 5 — obilka

METODIKA MĚŘENÍ

Na obr. 3 je znázorněn zkušební vzorek, který se vkládá do měřicího kotouče. V tělese 3 je fixována v horizontálním směru obilka 5 plastickou gumou 4. Ve vertikálním směru se přímo dotýká dna prohlubně tělesa 3. Zatížení obilky se mění závažími 2, které je připevněno šroubem 1. V průběhu měření se obilky vkládaly do zkušební vzorku v různých polohách, kromě polohy na obou vrcholcích obilky. Po každém měření se vzorky obilí vyměňovaly a po deseti měřeních se štětcem čistila kluzná podložka. Měření se uskutečnilo v krátkém časovém intervalu cca 5 s. Tato doba byla nutná k tomu, aby se ustálily příslušné výchylky měřicího kotouče, a byla zvolena dostatečně krátká proto, aby se nepoškodil povrch obilky vlivem opotřebení, popřípadě aby nevzrůstala teplota v místě styku obou materiálů.

Zatížení F_n obilky je dáno vztahem (2) podle obr. 3

$$F_n = (m_1 + m_2 + m_3 + m_4) \cdot g \quad (2)$$

kde: m_1 — hmotnost šroubu (kg)
 m_2 — hmotnost závaží (kg)
 m_3 — hmotnost tělesa zkušební vzorku (kg)
 m_4 — hmotnost plastické gumy (kg)
 g — tíhové zrychlení ($\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$)

Hmotnost obilky je vzhledem k ostatním hmotnostem m_1 , m_2 , m_3 a m_4 zanedbatelná.

Na tribometru byla stanovena hodnota součinitele smykového tření za klidu i za pohybu.

Při měření součinitele smykového tření za klidu byla zjišťována maximální hodnota třecího odporu F_t , která byla čtena v okamžiku, kdy se obilka odtrhla v tečném směru od kluzné podložky. Ručně bylo velmi pomalu otáčeno setrvačnickem, přičemž zkušební vzorek s obilkou byl unášen s sebou až do okamžiku, kdy síla pružiny překročila maximální hodnotu třecího odporu.

Součinitel smykového tření za pohybu jsme měřili pro různé rychlosti v rozsahu od 0,048 až do 1,54 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Součinitel smykového tření byl vypočten ze vztahu

$$f = \frac{F_t}{F_n} \quad (3)$$

kde: f — součinitel smykového tření (1)
 F_n — zatížení obilky (N)
 F_t — třecí odpor (N)

Vzorky obilí

Vzorky obilí jsme získali z Oblastní čistící stanice osiv Uhřetice. Byly vybrány z velkokapacitního kontejneru po předešlém dosoušení, čištění a třídění podle ČSN pro zpracování osiv. Obilí pocházelo ze sklizně roku 1983 z těchto zemědělských podniků:

ozimá pšenice 'Hela' — JZD Náhořany, okres, Chrudim,
ozimé žito 'Daňkovské nové' — JZD Mířetice, okres Chrudim,
ječmen jarní 'Opál' — SS Heřmanův Městec, okres Chrudim.

Hmotnost sušiny tisíce zrn

Hmotnost sušiny tisíce zrn byla vypočtena podle vztahu (4). K určení hmotnosti obilí byly použity laboratorní váhy Chirana P 3/200.

$$m_s = \frac{100 - V_v}{100} \cdot m_{1000} \quad (4)$$

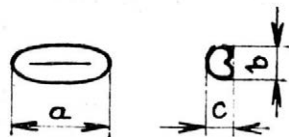
kde: m_s — hmotnost sušiny (g)
 m_{1000} — hmotnost tisíce zrn při zjištěné vlhkosti (g)
 V_v — obsah vody (vlhkost obilí) (‰)

Vlhkost obilí

Vlhkost obilí jsme určovali dvěma způsoby:

— přímou metodou — pomocí vlhkoměru obilí Feutron (NDR),
— laboratorní metodou — sušením vzorků obilí při konstantní teplotě 105 °C po dobu čtyř hodin (sušení do konstantní vlhkosti).

V průběhu experimentu jsme vlhkost zjišťovali převážně přímou metodou. Laboratorní metoda byla použita pouze pro kontrolu některých vzorků (obr. 4, tab. I).

**4. Rozměry obilky — Dimensions of grains****I. Parametry zkoumaných obilek — Parameters of the tested grains**

	a (mm)	b (mm)	c (mm)	m_s (g)
Pšenice Hela	$6,2 \pm 0,06$	$3,6 \pm 0,03$	$3,0 \pm 0,02$	42,0
Ječmen Opál	$9,0 \pm 0,14$	$3,7 \pm 0,02$	$2,9 \pm 0,03$	45,0
Žito Daňkovské nové	$8,4 \pm 0,09$	$2,8 \pm 0,03$	$2,9 \pm 0,04$	35,7

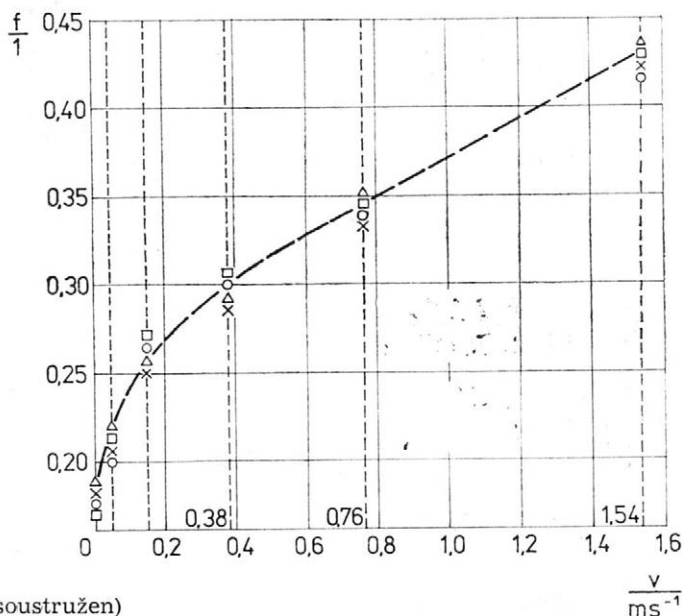
Charakteristika kluzné podložky

materiál
rozměr
tvrdost podle Rockwella

11373
Ø 130 mm × 8 mm
65 HRB

5. Funkční závislost součinitele smykového tření a rychlosti smyku u pšenice 'Hela' — ocel pro různé hodnoty zatížení obilky — Functional dependence of the coefficient of shear friction and shear velocity in wheat cv. 'Hela' — steel for different values of grain load

- — $F_n = 0,10$ N
 × — $F_n = 0,12$ N
 □ — $F_n = 0,15$ N
 △ — $F_n = 0,22$ N



Drsnost povrchu (povrch soustružen)

R_a (střední aritmetická odchylka) 0,9 μm

Drsnost povrchu kluzné podložky byla určována přístrojem Microtester Diavita MT-10 (Swisstool, Švýcarsko) s přímou indikací hodnot R_a . Měření bylo prováděno podle ČSN 01 4450 (1961).

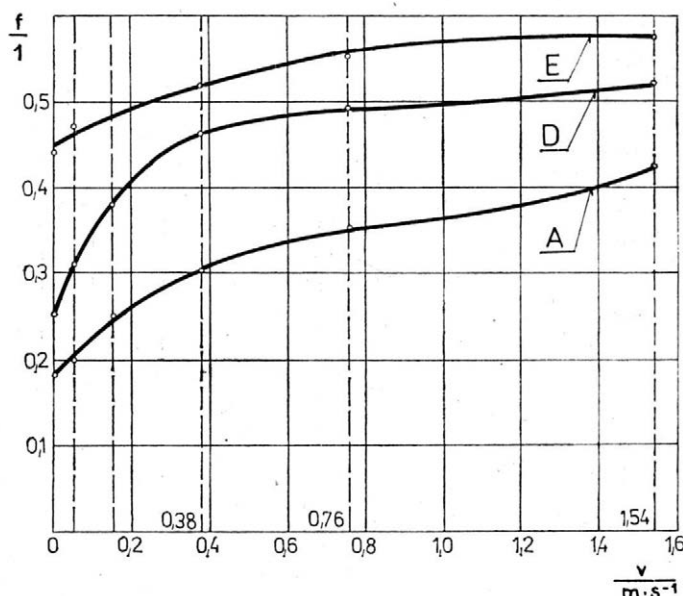
VÝSLEDKY

VLIV ZATÍŽENÍ OBILKY A RYCHLOSTI SMYKU

Zatížení na jednu obilku bylo stanoveno v rozmezí od 0,1 do 0,22 N s ohledem na konstrukci tribometru; zároveň byla stanovena možná zatížení odpovídající některým technologickým procesům v zemědělské výrobě. Při zatížení v rozmezí od 0,1 do 0,22 N se obilky ani nedeformují ani nepoškozují. Na obr. 5 je znázorněna závislost součinitele smykového tření dvojice obilka pšenice 'Hela' — ocel v závislosti na rychlosti smyku při různých hodnotách zatížení. Vlhkost obilek byla 10 %. Z obr. 5 je patrné, že hodnota součinitele smykového tření v závislosti na zatížení F_n obilky se téměř nemění. Bylo prokázáno, že se vzrůstající hodnotou rychlosti smyku v rozsahu od 0,0 do 1,54 m.s⁻¹ se zvětšuje i hodnota součinitele smykového tření.

VLIV VLHKOSTI OBILEK

Vzhledem ke skladování a manipulaci s obilím při technologických procesech v zemědělství byla vlhkost vzorků obilí stanovena v rozmezí 10 až 20 %. Na obr. 6 je znázorněna závislost součinitele smykového tření pšenice 'Hela' při smyku po ocelové podložce pro různé hodnoty vlhkosti obilek. Zatížení obilky $F_n = 0,1$ N.



6. Funkční závislost součinitele smykového tření a rychlosti smyku u pšenice 'Hela' — ocel pro různé hodnoty vlhkosti obilí — Functional dependence of the coefficient of shear friction and shear velocity in wheat cv. 'Hela' — steel for different values of grain moisture content

A — vlhkost $V_v = 10,0 \%$
D — vlhkost $V_v = 14,7 \%$
E — vlhkost $V_v = 19,7 \%$

Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány a jsou uvedeny v tab. II. Průběh křivek A, D, E podle obr. 6 byl analyticky vyjádřen pomocí programu na TI-59 [K r a u s, 1980] a je uveden v rovnicích:

křivka A (vlhkost obilí 10 %)

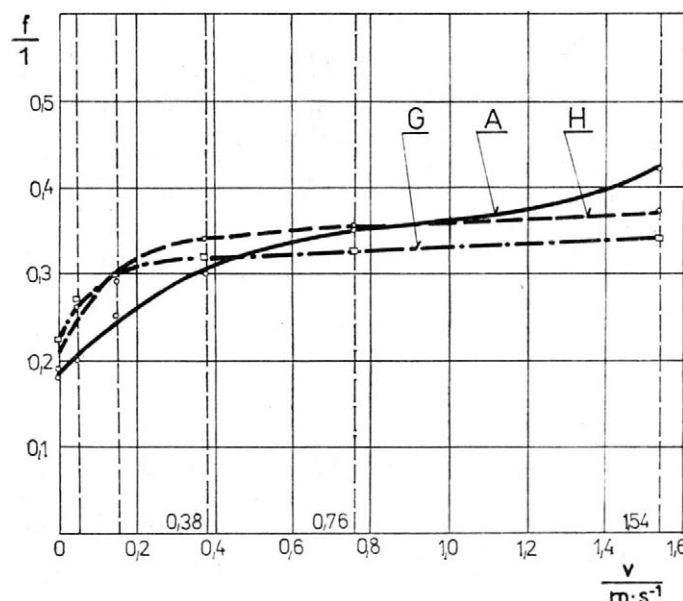
$$f = 0,182 + 0,503 v + 0,52 v^2 + 0,191 v^3 \quad (5)$$

koeficient korelace $k_r = 0,996$

křivka D (vlhkost obilí 14,7 %)

$$f = 0,259 + 0,924 v - 1,16 v^2 + 0,451 v^3 \quad (6)$$

koeficient korelace $k_r = 0,998$



7. Funkční závislost součinitele smykového tření a rychlosti smyku pro různé druhy obilí — ocel — Functional dependence of the coefficient of shear friction and shear velocity for different cereal kinds — steel

A — pšenice 'Hela'
H — ječmen 'Opál'
G — žito 'Daňkovské nové'

II. Součinitel smykového tření pro pšenici odrůdy 'Hela': a) při vlhkosti 10 %, b) při vlhkosti 14,7 %, c) při vlhkosti 19,7 % — Coefficient of shear friction in the 'Hela' wheat cultivar: a) at 10% moisture content, b) at 14.7% moisture content, c) at 19.7% moisture content of grain

Pšenice 'Hela' — ocel

vlhkost $V_v = 10\%$, zatížení $F_n = 0,1\text{ N}$

počet měření $n = 20$

Rychlost smyku v ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	Střední hodnota $f(1)$	Směrodatná odchylka	Rozsah f pro spolehlivost $p = 95\%$
0,000	0,18	0,010	0,177 — 0,183
0,048	0,20	0,008	0,197 — 0,203
0,152	0,25	0,012	0,245 — 0,255
0,380	0,30	0,013	0,295 — 0,305
0,760	0,35	0,015	0,345 — 0,355
1,540	0,42	0,014	0,416 — 0,424

Pšenice 'Hela' — ocel

vlhkost $V_v = 14,7\%$, zatížení $F_n = 0,1\text{ N}$

počet měření $n = 20$

0,000	0,25	0,022	0,243 — 0,257
0,048	0,31	0,030	0,30 — 0,32
0,152	0,50	0,040	0,48 — 0,52
0,380	0,52	0,050	0,50 — 0,54
0,760	0,55	0,044	0,53 — 0,57
1,540	0,57	0,047	0,55 — 0,59

Pšenice 'Hela' — ocel

vlhkost $V_v = 19,7\%$, zatížení $F_n = 0,1\text{ N}$

počet měření $n = 20$

0,000	0,44	0,050	0,42 — 0,46
0,048	0,47	0,035	0,455 — 0,485
0,152	0,50	0,040	0,48 — 0,52
0,380	0,52	0,050	0,50 — 0,54
0,760	0,55	0,044	0,53 — 0,57
1,540	0,57	0,047	0,55 — 0,59

křivka E (vlhkost obilek 19,7 %)

$$f = 0,449 + 0,328 v - 0,359 v^2 + 0,128 v^3 \quad [7]$$

koeficient korelace $k_r = 0,987$

Z uvedených výsledků vyplývá, že s rostoucí vlhkostí obilek roste i hodnota součinitele smykového tření.

III. Součinitel smykového tření pro ječmen odrůdy 'Opál' a žito odrůdy 'Daňkovské nové' při vlhkosti 10 % — Coefficient of shear friction in the 'Opál' barley cultivars and 'Daňkovské nové' rye cultivar at 10% moisture content of grain

Ječmen 'Opál' — ocel
 vlhkost $V_v = 10\%$, zatížení $F_n = 0,1\text{ N}$
 počet měření $n = 20$

Rychlost smyku v (m.s ⁻¹)	Střední hodnota $f(1)$	Směrodatná odchylka	Rozsah f pro spolehlivost $p = 95\%$
0,000	0,19	0,015	0,184 — 0,196
0,048	0,26	0,016	0,253 — 0,267
0,152	0,29	0,015	0,283 — 0,297
0,380	0,34	0,016	0,335 — 0,345
0,760	0,35	0,020	0,342 — 0,358
1,540	0,37	0,018	0,363 — 0,377

Žito 'Daňkovské nové' — ocel
 vlhkost $V_v = 10\%$, zatížení $F_n = 0,1\text{ N}$
 počet měření $n = 20$

0,000	0,20	0,020	0,195 — 0,205
0,048	0,27	0,140	0,264 — 0,276
0,152	0,29	0,012	0,286 — 0,294
0,380	0,32	0,013	0,314 — 0,326
0,760	0,33	0,015	0,325 — 0,335
1,540	0,34	0,018	0,333 — 0,347

VLIV DRUHU OBIÍ

Na obr. 7 je znázorněna závislost součinitele smykového tření pšenice 'Hela', ječmene 'Opál' a žita 'Daňkovské nové' na rychlosti smyku po oceli při vlhkosti obilí 10 % a zatížení obilky $F_n = 0,1\text{ N}$.

Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány a jsou uvedeny v tab. III. Průběh křivek H , G podle obr. 7 byl analyticky vyjádřen a je uveden v rovnicích:

křivka H [ječmen 'Opál']

$$f = 0,208 + 0,649 v - 0,867 v^2 + 0,333 v^3 \quad (8)$$

koeficient korelace $k_r = 0,979$

křivka G [žito 'Daňkovské nové']

$$f = 0,221 + 0,518 v - 0,709 v^2 + 0,274 v^3 \quad (9)$$

koeficient korelace $k_r = 0,952$

DISKUSE

Experiment probíhal v letech 1984 až 1985 na Pedagogické fakultě v Hradci Králové ve spolupráci s Vysokou školou zemědělskou v Praze, mechanizační fakultou, katedrou mechaniky a strojnictví. Dosažené výsledky měření ukazují na variabilitu součinitele smykového tření obilky při smyku po oceli. Naměřené hodnoty součinitelů jsou srovnatelné s výsledky, které uvádějí Cyrus (1984) a Novotný aj. (1985). Zejména se projevila závislost součinitele smykového tření na rychlosti smyku a na vlhkosti obilí. Při změně zatížení obilky nebyla prokázána výrazná změna součinitele smykového tření pro měřenou dvojici materiálů.

Použité symboly

a	délka obilky (mm)
b	šířka obilky (mm)
c	tloušťka obilky (mm)
f	součinitel smykového tření (l)
F_n	zatížení obilky (N)
F_t	třecí odpor (N)
g	tíhové zrychlení ($m \cdot s^{-2}$)
k	koeficient korelace (l)
M_t	třecí moment (N · m)
m_1	hmotnost šroubu (kg)
m_2	hmotnost závaží (kg)
m_3	hmotnost tělesa zkušební vzorku (kg)
m_4	hmotnost plastické gumy (kg)
m_{1000}	hmotnost tisíce zrn při zjištěné vlhkosti (g)
m_s	hmotnost sušiny (g)
n	počet měření (l)
r	měřicí poloměr (m)
R_a	střední aritmetická odchylka (μm)
v	rychlost smyku ($m \cdot s^{-1}$)
V_v	vlhkost obilí ($0/0$)

Literatura

CYRUS, P.: Vyšetřování součinitele smykového tření vybraných agrobiologických materiálů. [Kandidátská disertační práce.] Praha 1984. 120 s. — Vysoká škola zemědělská.

ČSN 01 4450. Drsnost povrchu. 1961.

FIALA, J.: Tření zemědělských materiálů. Zeměd. Techn., 1965, č. 4, s. 205-219.

KRAUS, K.: Regresní analýza pomocí počítače TI-59. Sděl. Techn., 1980, č. 6, s. 232-234.

NEUBAUER, K.: Zemědělské stroje pro rostlinnou výrobu II. Praha, Vysoká škola zemědělská 1984. 181 s.

NOVOTNÝ, V. — JÍLEK, J. — BŘEZINA, J.: Determining friction properties of wheat on inclined tribometer. In: Sbor. MF VŠZ v Praze. Praha, MON 1985.

SEDLÁČEK, V. — PROCHÁZKA, S. — SCHELLER, R. — CYRUS, P. — BAYER, J.: Tribologické vlastnosti agrobiologických materiálů. [Výzkumná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1985. 132 s.

Došlo dne 10. 2. 1986

ЦИРУС, П. (Педагогический факультет, Градец Кралове): Коэффициент трения скольжения хлебного зерна по стали. *Zeměd. Techn.*, 32, 1986 (9) : 543-552.

В статье описывается экспериментальное устройство и применение методики определения коэффициента трения скольжения хлебного зерна по стали. Приводятся результаты измерения коэффициента трения скольжения в зависимости от скорости трения для пшеницы 'Гела', ячменя 'Опал' и ржи 'Дањковске нове'. Для пшеницы 'Гела' приводится зависимость коэффициента трения скольжения от нагрузки и от влажности зерновок.

сопротивление от трения; скорость трения; влажность зерновок

CYRUS, P. (Faculty of Pedagogy, Hradec Králové): *Coefficient of Shear Friction of Grain against Steel*. *Zeměd. Techn.*, 32, 1986 (9) : 543-552.

An experimental device and method of determining the coefficient of shear friction of grain against steel are described. The results of measurements of the coefficient of shear friction are given in relation to shear velocity for the wheat cv. 'Hela', barley cv. 'Opál', and rye cv. 'Daňkovské nové'. In the wheat cv. 'Hela', dependence of the coefficient of shear friction on load and moisture content of grains is stated.

frictional resistance; shear velocity; moisture content of grains

CYRUS, P. (Pädagogische Fakultät, Hradec Králové): *Gleitreibungskoeffizient des Getreidekornes auf dem Stahl*. *Zeměd. Techn.*, 32, 1986 (9) : 543-552.

Die vorliegende Arbeit beschreibt eine Versuchseinrichtung und die angewendete Methodik zur Ermittlung des Gleitreibungskoeffizienten des Getreidekornes auf dem Stahl. Angeführt sind Messergebnisse des Gleitreibungskoeffizienten in Abhängigkeit von Gleitgeschwindigkeit für die Weizensorte 'Hela', für die Gerstensorte 'Opál' und für die Roggensorte 'Daňkovské nové'. Für die Weizensorte 'Hela' ist auch die Abhängigkeit des Gleitreibungskoeffizienten von der Belastung und von der Feuchtigkeit der Grasfrüchte angeführt.

Reibungswiderstand; Gleitungsgeschwindigkeit; Grasfruchtfeuchtigkeit

Adresa autora:

Ing. Pavel Cyrus, CSc., Pedagogická fakulta, Leninovo nám. 301, 501 91 Hradec Králové

MOŽNOSTI ZVYŠOVANIA ŽIVOTNOSTI ODHRNOVAČIEK PLUHOV V PRAXI

M. Polák, F. Jaš

POLÁK, M. — JAŠ, F. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, detašované pracovisko Košice; Vihorlat, n. p., Medzilaborce): *Možnosti zvyšovania životnosti odhrnovačiek pluhov v praxi*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9) : 553-562.

V prevádzkových podmienkach sme sa zaoberali životnosťou pluhových odhrnovačiek a možnosťami jej zvýšenia. Nízka životnosť odhrnovačiek — 15 až 76 ha za dobu prevádzky — nie je adekvátna ich cene a hmotnosti. Výrazne nepriaznivo ovplyvňuje najmä prestoje oracích súprav, kvalitu orby, spotrebu energie a v neposlednom rade je príčinou aj zvýšených strát kovov v poľnohospodárstve. Navrhnuté úpravy odhrnovačky naváraním a chemicko-tepelným spracovaním tieto nepriaznivé vplyvy eliminujú. Prispeli ku zvýšeniu životnosti a prevádzkovej spoľahlivosti odhrnovačiek z trojvrstvovej ocele. Veľmi progresívne sa zdá byť chemicko-tepelné spracovanie pracovného povrchu odhrnovačiek nitridovaním. Pri nitridovaní sa životnosť odhrnovačiek zvýšila trojnásobne až päťnásobne, pričom cena vzrástla o 40 až 50 %.

oracia súprava; nitridovanie; prevádzková spoľahlivosť

Príspevok sa zaoberá problematikou životnosti odhrnovačiek pluhov, ktoré sú pri orbe vystavené mechanicko-chemickým účinkom abrazívneho opotrebovania, čím sa podstatne znižuje ich životnosť a prevádzková spoľahlivosť. To spôsobuje stratu úžitkových vlastností odhrnovačiek, ich predčasné vyradovanie z prevádzky a vysoké ekonomické straty v poľnohospodárskej prvovýrobe.

Zvyšovať životnosť odhrnovačiek proti abrazívnemu opotrebeniu pri zachovaní ich funkčných a úžitkových vlastností je veľmi ťažké. Preto sa stále hľadajú možnosti a cesty, ako odolnosť odhrnovačiek proti abrazívnemu opotrebeniu zvyšovať.

K výrobe odhrnovačiek sa v ČSSR používa prevažne trojvrstvová oceľ. Táto oceľ je tvorená mäkkým nízkouhlíkatým jadrom, na ktorom je za tepla navalcovaná z každej strany vrstva kaliteľnej ocele s vyšším obsahom uhlíka (Korouš, 1977). Odhrnovačky zahraničnej výroby firiem Kverneland, Rabewerk, Huard, International atď. sú vyrobené z homogénnej nízkouhlíkatej ocele na lícnej strane povrchu cementovanej. Aj u nás sa v poslednom čase podľa vzoru výrobcov z NDR a ZSSR začalo s výrobou odhrnovačiek z homogénnej ocele.

Životnosť sériovo vyrábaných odhrnovačiek býva veľmi rozdielna a je neuspokojivá: v ílovitých pôdach je 35 až 75 ha, v kamenistých pôdach 25 až 55 ha a v piesčitých pôdach býva iba 15 až 25 ha (Korouš a i., 1970).

V rokoch 1981 až 1984 sme v dôsledku nedostatku odhrnovačiek na pluh domácej výroby 5-PHX-301H a 6-PHX-301H v spolupráci s Vihorla-

I. Namerané hodnoty vzoriek odhrnovačky z trojvrstvovej ocele — The values measured in samples of a mouldboard made of three-layer steel

Druh skúšky vzorky	Použitý prístroj	Namerané hodnoty
Metalografické pozorovanie — kalený materiál	Neophot 2 200-násobné zväčšenie	vrstva I — nízkouhlíková oceľ 11354 vrstva II, III — oceľ s vyšším obsahom uhlíka 12050—12060 — obr. 1
Metalografické pozorovanie — žiháný materiál	Neophot 2 100-násobné zväčšenie	vrstva I — oceľ s nízkym obsahom uhlíka (0,2 %), vrstva II, III — uhlíková feriticko-perlitická oceľ s vyšším obsahom uhlíka — obr. 2
Chemický rozbor		vrstva I — oceľ nízkouhlíková, vrstva II, III — 0,6 % C, 0,5—0,8 % Mn, 0,5 % Si, minimálny obsah Cr, Mn — obr. 1b
Skúšky tvrdosti	Briviskop	vrstva I — 196 Hb (cca 13 Hrc), vrstva II, III — 53 Hrc — obr. 1

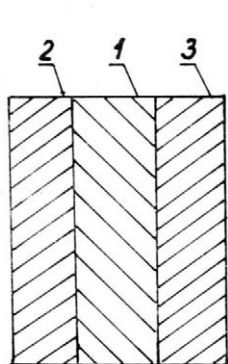
tom, n. p., Snina skúšali zušľachtiť nové odhrnovačky z trojvrstvovej a homogénnej ocele. Časť odhrnovačiek sme navárali práškami K-55, časť sme chemicko-tepelne spiacovali a na niekoľko kusov sme naniesli vrstvu smaltu. Dosiahnuté výsledky, aj keď len u obmedzeného počtu 35 odhrnovačiek, ukazujú možnosti, ako zvýšiť prevádzkovú spoľahlivosť odhrnovačky a znížiť spotrebu kovov v poľnohospodárstve.

MATERIÁL A METÓDA

Cieľom výskumu bolo vykonať laboratórne skúšky odhrnovačiek z trojvrstvovej a homogénnej ocele a na základe týchto skúšok zvoliť a aplikovať vhodný spôsob zušľachtovania, vykonať prevádzkové skúšky, porovnať životnosť renovovaných a sériovo vyrábaných odhrnovačiek a ekonomicky zhodnotiť prevádzkové skúšky.

II. Namerané hodnoty vzoriek odhrnovačky z homogénnej ocele — The values measured in samples of a mouldboard made of homogeneous steel

Druh skúšky vybrúsenej vzorky	Použitý prístroj	Namerané hodnoty
Metalografické pozorovanie — kalený materiál	Neophot 2 200-násobné zväčšenie	štruktúra ocele so stredne hrubým martenzitom (obr. 3)
Metalografické pozorovanie — žiháný materiál	Neophot 2 100-násobné zväčšenie	štruktúra uhlíkovej feriticko-perlitickej ocele s vyšším obsahom uhlíka
Chemický rozbor		uhlíková oceľ podevtektoidná s obsahom uhlíka 0,55 %
Skúšky tvrdosti	Briviskop	v celom priereze nameraná tvrdosť 45 HRC



1. Výbrus vzorky z trojvrstvej ocele pri 250-násobnom zväčšení mikroskopom NEOPHOT (štruktúra ocele 1 — nízkouhlíková 11523; štruktúra ocele 2 a 3 s vyšším percentom uhlíka po zakalení) — Abrasion of the sample from three-layer steel, magnified 250 times on the NEOPHOT microscope (structure of steel 1 — low-carbon 11523; structure of steel 2 and 3 with a higher percentage of carbon after hardening)

LABORATÓRNE SKÚŠKY

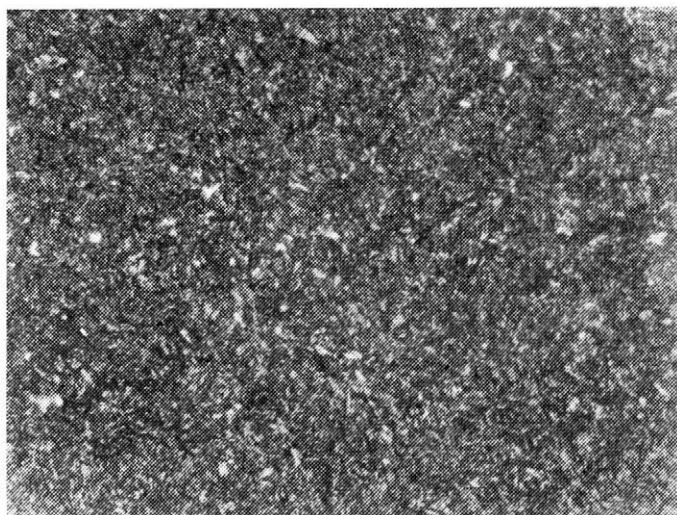
V rámci laboratórnych skúšok bolo potrebné urobiť chemický rozbor ocele, identifikovať štruktúru ocele a vykonať skúšky tvrdosti s cieľom porovnať kvalitu ocele a určiť vhodné renovačné metódy.

VÝBER VZORIEK

Pre laboratórne skúšky bol urobený výber vzoriek a ich laboratórna príprava pre:

- metalografické porovnanie kaleného materiálu,
- metalografické pozorovania žíhaného materiálu,
- skúšky tvrdosti,
- chemický rozbor.

2. Výbrus vzorky po žíhaní z trojvrstvej ocele pri 100-násobnom zväčšení mikroskopom NEOPHOT 2 (identifikovaná štruktúra č. 2 a 3 uhlíková feriticko-perlitická oceľ s vyšším obsahom uhlíka) — Abrasion of the sample after annealing; three-layer steel, magnified 100 times on the NEOPHOT 2 microscope (identified structure No. 2 and 3, carbon ferritic-perlitic steel with a higher content of carbon)



III. Použité vzorky odhrnovačiek — The samples of mouldboards

Odhrnovačka materiál	Číselné označenie	Použitá renovácia	Tvrdosť povrchu	Náklady na odhrnovačku v Kčs
Trojvrstvá sériová oceľ 12050	1—13 40—57	porovnávaci etalón	474 HV	184,80
Trojvrstvá sériová oceľ 12050	14—18	naváranie práškom K-55; hrúbka vrstvy 0,8—1 mm	762 HV	274,00
Trojvrstvá sériová oceľ 12050	19—23	nitridovanie; hrúbka vrstvy 0,45 mm	1050 HV	245,00
Trojvrstvá sériová oceľ 12050	24—28	smaltovanie; hrúbka vrstvy 1,0 mm	455 HV	212,00
Homogénna oceľ 13240	33—37	nitridovanie; hrúbka vrstvy 0,45 mm	800 HV	285,00

Výsledky laboratórnych skúšok sú uvedené v tab. I a II.

Chemický rozbor a skúšky tvrdosti potvrdili výsledky metalografických pozorovaní. U odhrnovačky z trojvrstvej ocele (obr. 1 a 2) je vrstva č. I z nízkouhlíkatej ocele s obsahom 0,2 % uhlíka, vrstvy č. II a III sú z ocele s vyšším obsahom uhlíka, mangánu, kremíka a s prísadou legujúcich prvkov — chrómu a niklu.

Odhrnovačka z homogénnej ocele predstavuje podentektoidnú oceľ s obsahom 0,55 % uhlíka. Štruktúra so stredne hrubým martenzitom je na obr. 4. Na obr. 5 je povrch nitridovanej odhrnovačky so súvislou vrstvou nitridu.

PREVÁDZKOVÉ SKÚŠKY

Výber vzoriek

Pre prevádzkové skúšky boli použité nové odhrnovačky z trojvrstvej ocele 12050 a odhrnovačky z homogénnej ocele 13240 (tab. III).

Príprava skúšobných vzoriek

Vybrané nepoužité odhrnovačky boli pred zušľachtením otryskované pneumatickou pištoľou a odmastené.

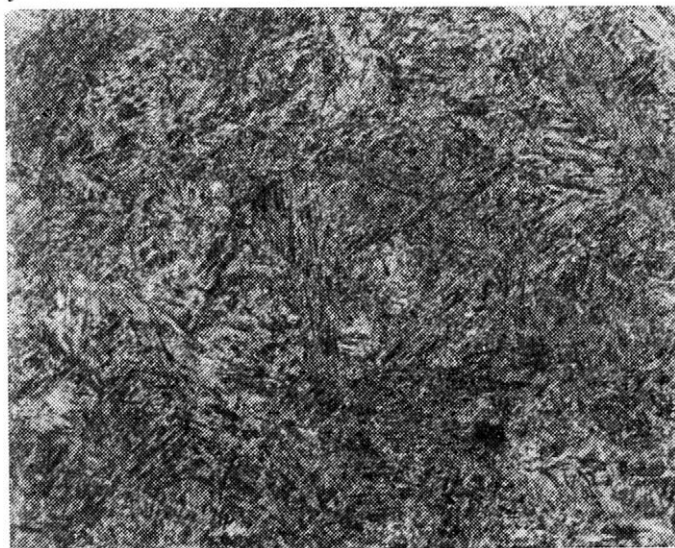
Naváranie

Naváranie odhrnovačiek práškom K-55 bolo vykonané pomocou naváracieho horáka NPK-1 ručne kyslíko-acetylénovým plameňom s predohrevom základného materiálu na teplotu 400 °C. Hrúbka navarenej vrstvy bola 0,8 až 1,0 mm.

Smaltovanie

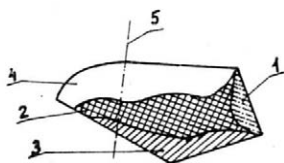
Jemne rozomletá modifikovaná sklovina bola nastriekaná ručne striekacou pištoľou na povrch odhrnovačiek ohriatych v peci. Po nastriekaní boli odhrnovačky vložené do elektrickej pece; pri teplote 800 °C slinul smalt so základným materiálom.

3. Výbrus vzorky z homogénnej ocele pri 200-násobnom zväčšení mikroskopom NEOPHOT 2 (štruktúra so stredne hrubým martenzitom po kalení) — Abrasion of the sample from homogeneous steel, magnified 200 times on the NEOPHOT 2 microscope (structure with medium-coarse martensite after hardening)



4. Charakteristický priebeh opotrebenia odhrnovačky — The characteristic course of mouldboard wear

- 1 — miesto úplného opotrebenia
- 2 — miesto veľmi intenzívneho opotrebenia
- 3 — miesto menej intenzívneho opotrebenia
- 4 — takmer neopotrebené
- 5 — miesto najčastejšieho lomu odhrnovačky



Chemicko-tepelné spracovanie — nitridovanie

Odhrnovačky z trojvrstvovej a z homogénnej ocele boli nitridované v plynnom prostredí po dobu 70 hodín pri teplote 500 °C. Hrúbka nitridačnej vrstvy bola 0,45 mm. Pred nitridovaním boli odhrnovačky zušľachtené zakalením na teplotu 800 °C.

VÝSLEDKY

TECHNICKÉ ÚDAJE

Skúšky sme vykonali s dvoma oracími súpravami.

Oracia súprava č. 1: traktor ŠT-180 + pluh 6-PHX-301H, rýchlosť orby 3 až 5 km . h⁻¹, hĺbka orby 12 až 27 cm, počet orebných telies 6.

Rozmiestenie odhrnovačiek na pluhu:

sada č. 1 — 1/15, 2/19, 3/1, 4/14, 5/20, 6/24;

sada č. 2 — 1/21, 2/16, 3/22, 4/17, 5/2, 6/25

+ náhradné sériové odhrnovačky ako etalóny.

Oracia súprava č. 2: traktor Z-16046 + pluh 5-PHX-301H, rýchlosť orby 4 až 7 km . h⁻¹, hĺbka 12 až 35 cm, počet orebných telies 5.

Rozmiestenie odhrnovačiek na pluhu:

sada č. 4 — 1/18, 2/23, 3/26, 4/9, 5/33;

sada č. 5 — 1/34, 2/27, 3/8, 4/35, 5/28;

sada č. 6 — 1/36, 2/10, 3/37, 4/11, 5/12.

Výkonnosť oracích súprav je uvedená v tab. IV.

IV. Výkonnosť oracích súprav v rokoch 1981 až 1984 — Performance of ploughs in the years 1981 to 1984

Druh orby	Rok							
	1981		1982		1983		1984	
	oracia súprava							
	č. I	č. II	č. I	č. II	č. I	č. II	č. I	č. II
Podmietka (ha)	220	170	240	220	240	217	185	225
Stredná orba (ha)	470	350	410	370	430	400	396	375
Hlboká orba (ha)	220	125	240	150	220	180	237	251
Spolu (ha)	910	645	890	740	890	797	818	851

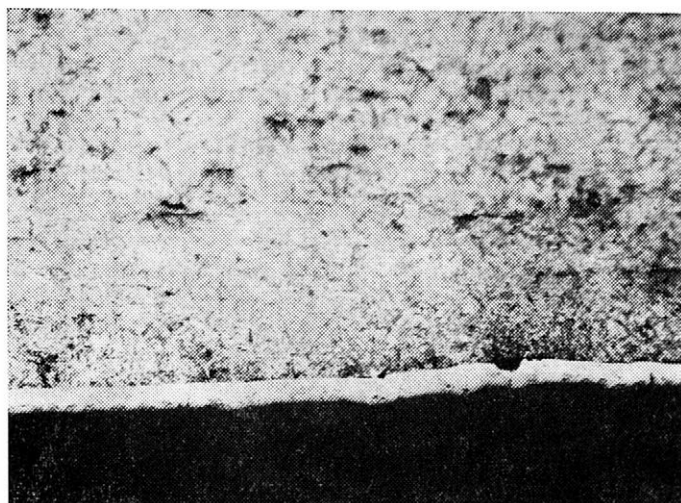
PODNE A KLIMATICKÉ PODMIENKY

Prevádzkové skúšky boli vykonané v rokoch 1981 až 1984 na pozemkoch JRD ČSSP Kamenica nad Cirochou pri podmietke, strednej a hlbkej orbe na pôdach:

- hnedých oglejovaných, pri vlhkosti 20 až 25 % a kamenitosti 10 až 15 %,
- hnedých glejových, pri vlhkosti 20 až 23 % a kamenitosti 5 až 10 %,
- hnedzina hnedá, kamenitosť 10 až 12 %, pri vlhkosti 20 až 23 %,
- nivných, pri vlhkosti 22 až 25 %.

ZISTOVANIE A VYHODNOCOVANIE OPOTREBENIA

Veľkosť opotrebenia v prevádzkových skúškach bola zisťovaná vážením úbytkov hmotnosti odhrnovačiek na váhach s presnosťou 0,5 g.



5. Výbrus vzorky z trojvrstvovej ocele pri 200-násobnom zväčšení mikroskopom NEOPHOT (povrch odhrnovačky so súvislou vrstvou nitridu) — Abrasion of the sample from three-layer steel, magnified 200 times on the NEOPHOT microscope (mouldboard surface with a continuous layer of nitride)

V. Technologicko-ekonomické ukazovatele opotrebenia odhrnovačiek (oracia súprava č. 2) — Technological and economic indicators of mouldboard wear (plough No. 2)

Ukazovateľ	Odhrnovačky			
	sériové č. 7, 8, 9, 10, 11, 12	homogénne nitridované č. 33, 34, 35, 36, 37	nitridované č. 23	navárané č. 17, 18
Plocha zoraná odhrnovačkou (ha)	67	401	394	289
Intenzita opotrebenia odhrnovačky (g. ha ⁻¹)	49,32	13,52	11,10	17,26
Pomeraná oteruvzdornosť (ψ_h)	1,00	3,64	4,44	2,85
Priemerná hmotnosť nových odhrnovačiek (kg)	15,095	16,665	16,325	17,010
Životnosť odhrnovačiek (%)	100	598	588	431
Priame náklady na orbu 1 ha (Kčs)	2,75	0,71	0,72	0,94

VI. Technicko-ekonomické ukazovatele opotrebenia odhrnovačiek (oracia súprava č. 1) — Technical and economic indicators of mouldboard wear (plough No. 1)

Ukazovateľ	Odhrnovačky			
	sériové č. 1, 2, 3, 4, 5, 6	navárané č. 14, 15, 16, 17	nitridované č. 19, 20, 21, 22	smaltované č. 24, 25, 26, 27, 28
Plocha zoraná odhrnovačkou (ha)	76	328	407	219
Intenzita opotrebenia odhrnovačky (q. ha ⁻¹)	50,14	14,48	12,40	17,87
Pomeraná oteruvzdornosť (ψ_h)	1,00	3,46	4,04	2,80
Priemerná hmotnosť nových odhrnovačiek (kg)	15,895	17,212	16,540	16,860
Priemerná hmotnosť vyradených odhrnovačiek (kg)	12,084	12,460	11,490	12,945
Životnosť odhrnovačiek (%)	100	431	535	288
Priame náklady na 1 ha v Kčs	2,43	0,83	0,60	1,30

VII. Náklady na prevádzku odhrnovačiek — Costs of mouldboard operation

Druh odhrnovačky	Priame náklady Kčs/ks	Náklady na reno- váciu Kčs/ks	Náklady nepriame Kčs/ks	Celkové náklady Kčs/ks
Sériová odhrnovačka — etalón	180,00	—	4,80	184,80
Odhrnovačka renovovaná naváraním	180,00	73	21,00	274,00
Odhrnovačka nitridovaná	180,00	65	24,40	270,00

Odhhrnovačky sme vážili pravidelne po zoraní 50 až 60 ha jednou súpravou. Poškodené alebo opotrebované odhhrnovačky boli nahradzované sériovými. Skúšali sme maximálnu dobu ich životnosti. Odolnosť skúšaných odhhrnovačiek proti abrazívnemu opotrebeniu sme vyhodnocovali porovnávaním hmotnostných úbytkov skúšaných odhhrnovačiek s etalónom v súlade s ČSN 01 5084. Technicko-ekonomické ukazovatele opotrebenia sú uvedené v tab. V a VI.

ANALÝZA NÁKLADOV NA PREVÁDZKU ODHHRNOVAČIEK

Podľa zistenej životnosti odhhrnovačiek bola urobená analýza nákladov na prevádzku jednotlivých druhov odhhrnovačiek (tab. VII).

Pre výpočet nákladov na prevádzku sme použili vzťahy:
priame náklady

$$N_p = N_o + N_{M+D} + N_R \quad (\text{Kčs})$$

kde: N_p — priame náklady na prevádzku odhhrnovačky za dobu životnosti (Kčs)
 N_o — cena novej odhhrnovačky (Kčs)
 N_{M+D} — náklady na montáž a demontáž odhhrnovačky (Kčs)
 N_R — náklady na renováciu (Kčs)

celkové náklady

$$N_c = N_p + N_N \quad (\text{Kčs})$$

kde: N_c — celkové náklady (Kčs)
 N_N — náklady z titulu prestojov oracej súpravy (Kčs)

DISKUSIA

V dielenských podmienkach poľnohospodárskych podnikov je pri nedostatku náhradných dielov zaužívaný spôsob opravy prederavenej odhhrnovačky vsadením záplat z materiálov vyradených odhhrnovačiek, pričom sú vsadené časti spojené natupo obojstranným zvarom do písmena V. Nevýhodou tohoto spôsobu je pomerná prácnosť a zlá kvalita povrchu opravenej odhhrnovačky. Je síce možné zachovať pôvodný geometrický tvar, avšak kalený povrch sa pri zváraní popustí, okolie zvaru zmäkne, a tak zníži odolnosť proti opotrebeniu. Z ekonomického hľadiska by v danom prípade priniesol oveľa väčší ekonomický efekt preventívny opravárenský zásah, t. j. navarenie tvrdej vrstvy ledeburitického materiálu, ktorý odporúča Korous (1975). Pritom sa k navareniu dobre hodí plameň. Navarená vrstva (cca 1 mm) sa očistí ručnou kotúčovou brúskou. V ťažkých ílovitých pôdach však dochádza k nalepovaniu pôdy na odhhrnovačky, pretože povrch odhhrnovačky nie je dostatočne hladký. Pre takéto podmienky sa viacej hodí naváranie kovovými práškami, pri ktorom sa dosahuje hladší povrch, i keď tento spôsob aplikácie je pomerne drahý. Za progresívne, veľmi účinné a cenovo dostupné možno považovať nitríďovanie odhhrnovačiek pred ich nasadením v orbe. Chemicko-teplné spracovanie pracovného povrchu odhhrnovačky nitríďovaním nebolo doposiaľ v praxi overené, ale výsledky, ktoré boli v prevádzkových skúškach dosiahnuté, dávajú reálnu možnosť uplatnenia tohto spôsobu renovácie v praxi.

ZÁVER

Experimentálne skúšky, pri zrode ktorých stála potreba riešiť konkrétny prevádzkový problém (nedostatok odhrnovačiek), potvrdili teoretické predpoklady a laboratórne skúšky. Dokumentuje ich súbor výsledkov, ktoré sú prínosom pri riešení problému zvyšovania životnosti odhrnovačiek.

V laboratórnych pozorovaniach bol zaznamenaný určitý rozptyl v chemickom zložení povrchovej vrstvy trojvrstvových odhrnovačiek. Obsah uhlíka v oceli kolíše v rozpätí od 0,4 do 0,6 %. Z hľadiska odolnosti proti opotrebeniu to nie je zanedbateľná skutočnosť. Rozdielny obsah uhlíka spolu s kolísaním teplôt pri naváraní sa prejavili zvýšeným výskytom lomov na povrchu odhrnovačiek, čo spôsobilo nižšiu životnosť. Použité a odskúšané zušľachtenie odhrnovačiek tieto nepriaznivé vplyvy eliminuje a prinieslo očakávané výsledky. Životnosť odhrnovačiek sa zvýšila trojnásobne až päťnásobne a vzrástla aj ich prevádzková spoľahlivosť. Pre prvovýrobu odporúčame naváranie práškami pomocou navracích horákov. Táto technológia je prístupná aj pre poľnohospodárske podniky a vyžaduje minimálne investičné prostriedky na technologické zariadenie.

Zušľachťovanie smaltovaním považujeme za progresívny a cenovo dostupný spôsob úpravy odhrnovačiek pre ľahké ťavé pôdy bez výskytu kameňov. Pri intenzívnom abrazívnom opotrebení má však tento spôsob úpravy odhrnovačiek obmedzený účinok, pretože životnosť vrstvy smaltu je veľmi nízka.

Najvhodnejšou úpravou je chemicko-tepelné spracovanie odhrnovačiek z trojvrstvovej ocele nitrídaním. Z technického hľadiska nie je možné v prevažnej väčšine poľnohospodárskych podnikov tento spôsob zušľachťovania odhrnovačiek realizovať. Určite by sa však našla vhodná kapacita pre chemicko-tepelné spracovanie odhrnovačiek v niektorom zo strojárnských podnikov v rámci ČSSR. Pri súčasnom využití oracích súprav a pri ich vysokom ročnom nasadení predstavuje vyššia prevádzková spoľahlivosť úsporu nákladov na jednu odhrnovačku v priemere 123,— Kčs, čo by pri ročnom nasadení minimálne 100 000 odhrnovačiek v našom poľnohospodárstve predstavovalo úsporu viac ako 12 miliónov Kčs.

Literatúra

ČSN 01 5084. Stanovení odolnosti kovových materiálů proti abrazivnímu opotřebení na brusném plátně. 1974.

KOROUS, F.: Zvyšování provozní spolehlivosti plužných čepelí. [Závěrečná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1975.

KOROUS, F. — PEJŠA, L. — HAVLÍČEK, J.: Technologie a organizace oprav zemědělských strojů. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1970.

Došlo dňa 21. 3. 1986

ПОЛАК, М. — ЯШ, Ф. (Сельскохозяйственный институт, Кошице; нац. пр. Медзилaborce, Вигорлат): *Возможности повышения срока службы отвалов плугов в производстве*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9): 553-562.

Нами изучался срок службы плужных отвалов в производственных условиях и возможность его продления. Малый срок службы отвалов — 15—76 га за всю работу — несоразмерен их цене и массе. Очень плохо это отражается главным образом в простоях вспахивающих агрегатов, в качестве вспашки, энергоёмкости и, в конечном случае, в повышенных потерях металлов в сельском хозяйстве. Приварка и химико-термическая обработка отвалов исключает эти неблагоприятные явления. Они повышают срок службы и производственную надёжность отвалов из трехслойной стали. Очень прогрессивным предвидится химико-термическая обработка рабочей поверхности отвалов нитрированием. При нитрировании срок службы отвалов увеличился в 3—5 раз, причем цена возросла на 40—50 %.

вспахивающий агрегат; нитрирование; производственная надёжность

POLÁK, M. — JAŠ, F. (University of Agriculture, Košice; national enterprise Medzilaborce, Vihorlat): *Possibilities of Increasing the Service Life of Mouldboards in Practice*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9): 553-562.

The service life of mouldboards in farming conditions and possibilities of its prolongation are dealt with. The short service life of mouldboards — 15 to 76 ha over the period of operation — is not adequate to their price and weight. It has significant negative effects particularly on the idle times of ploughs, quality of ploughing, energy consumption and, last but not least, it causes also increased losses of metals in agriculture. The proposed adjustments of the mouldboard surfacing and chemical and thermal treatments eliminate these negative influences. They contribute to prolonged service life and reliability of mouldboards made of three-layer steel. Very progressive seems to be the chemical and thermal processing of the working surface of mouldboards by nitriding. The service life of mouldboards increased three to five times by nitriding, while the costs increased by 40 to 50 %.

plough; nitriding; reliability

POLÁK, M. — JAŠ, F. (Landwirtschaftliche Hochschule, Košice; VEB Medzilaborce, Vihorlat): *Möglichkeiten zur Steigerung der Lebensdauer der Pflugstreichplatten in der Praxis*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (9): 553-562.

Wir befassten uns mit der Lebensdauer der Pflugstreichplatten unter Praxisbedingungen und mit der Möglichkeit zu ihrer Steigerung. Eine zu niedrige Lebensdauer der Streichplatten (15—76 ha für die ganze Nutzungsdauer) entspricht keinesfalls ihrem Preis und Gewicht. Sie wirkt sich ungünstig vor allem auf die Stillstandzeiten der Pflugaggregate, auf die Qualität der Pflugarbeiten, auf den Energieverbrauch aus. Schliesslich verursacht sie auch höhere Metallverluste in der Landwirtschaft. Die entworfenen Aufbereitungen und Verbesserungen der Streichplatten durch Auftragsschweissung und chemisch-thermische Behandlung können diese ungünstigen Einflüsse eliminieren. Sie trugen zur Verlängerung der Lebensdauer und auch der Funktionszuverlässigkeit der Streichplatten aus Dreischichtenstahl bei. Sehr progressiv scheint auch die chemisch-thermische Behandlung der Arbeitsoberfläche der Streichplatten durch Nitrierung zu sein. Durch Nitrierung erhöhte sich die Lebensdauer der Streichplatten auf das Drei- bis Fünffache, wobei der Preis um 40—50 % stieg.

Pflugaggregate; Nitrierung; Betriebszuverlässigkeit

Adresy autorov:

Ing. Matej Polák, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Kalininova 1, 040 01 Košice

Ing. František Jaš, CSc., Vihorlat, n. p., 068 01 Medzilaborce

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA V ZAHRANIČÍ

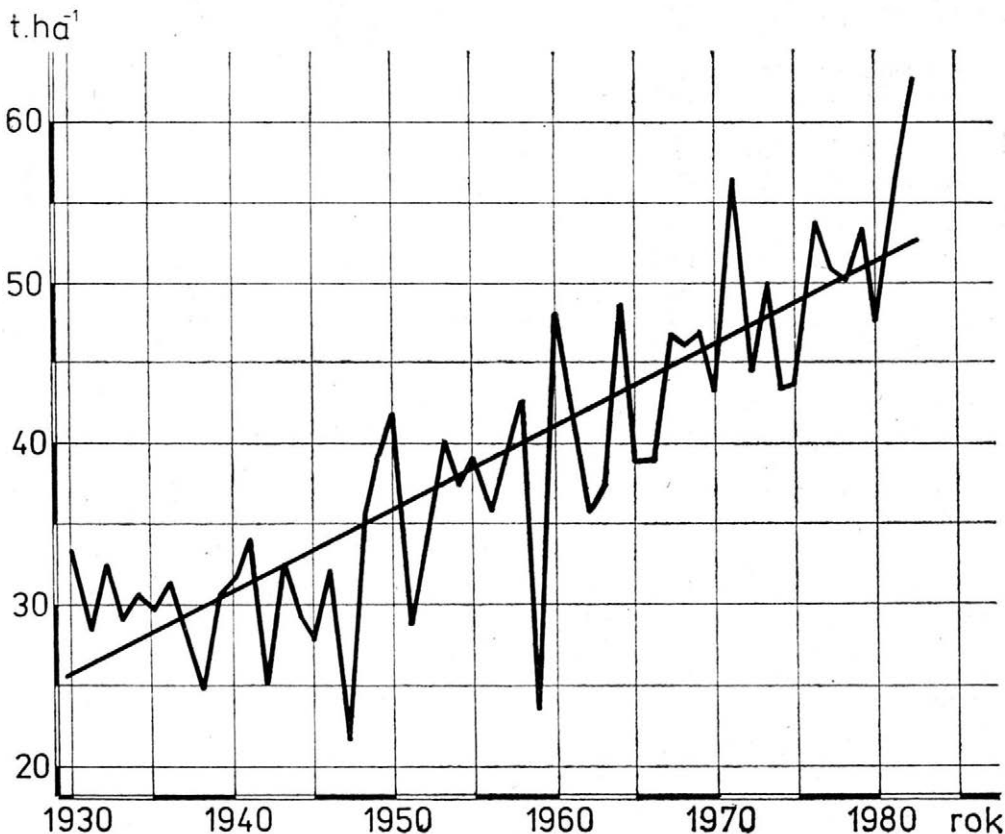
SKLIZEŇ, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ CUKROVKY V BELGII A VE FRANCII

V mnoha evropských zemích je cukrovka považována za významnou plodinu; její pěstování se liší podle půdních, klimatických i ekonomických podmínek, podle způsobů hospodaření a s tím související velikostí pozemků. Celkové plochy cukrovky jsou v těchto zemích v podstatě konstantní, i když v období let 1979 až 1983 je možné pozorovat jisté, nikoliv však podstatné výkyvy v osevních plochách (tab. I). S výjimkou Holandska se meziřádková vzdálenost koncentruje na 45 cm a rozsah mechanizované sklizně ve sledovaných zemích a daném časovém období se pohybuje od 94 do 100 % (Anonym, 1985). Bylo by zajisté zajímavé doplnit později tab. I i o údaje z roku 1985, z nichž by pak bylo možné specifikovat některé vývojové trendy.

Mnoho poznatků využitelných i v našich podmínkách lze získat zejména v Belgii a ve Francii (Strouhal, 1985).

Obecné podmínky pro výrobu a užití cukrovky a chrástu

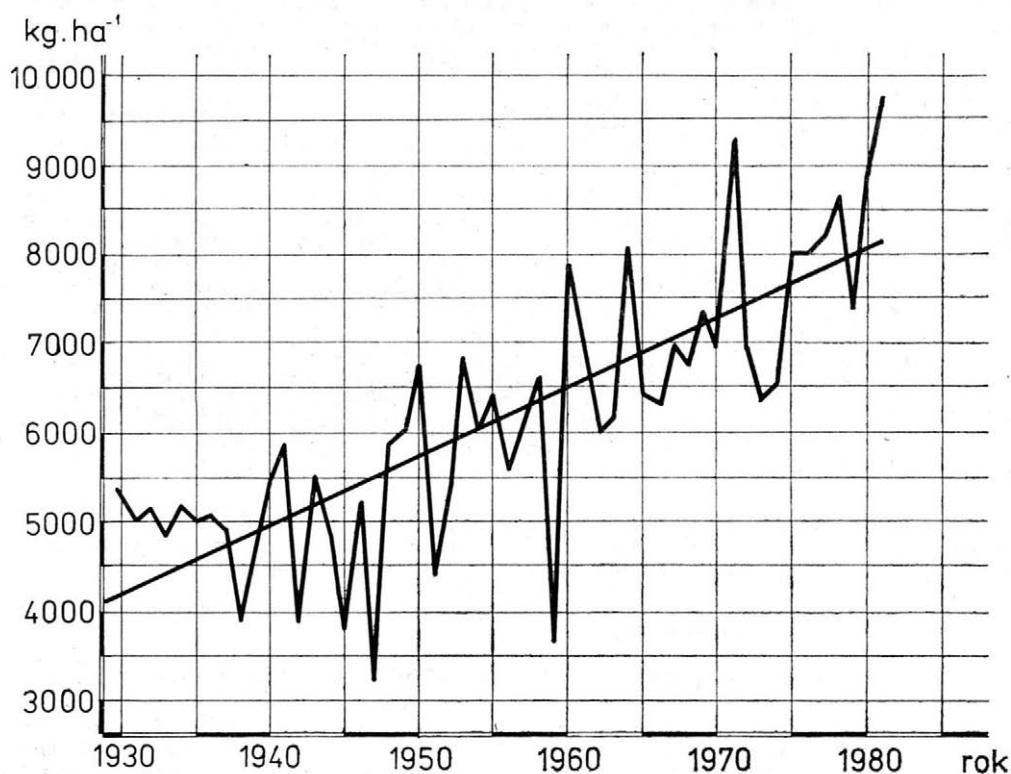
Podobně jako u nás, je cukrovka ve vybraných oblastech Francie a zejména v Belgii významnou plodinou v rostlinné výrobě. Obr. 1 a 2 názorně uvádějí v ča-



1. Vývoj výnosů cukrovky v Belgii v letech 1930 až 1982

I. Vybrané údaje o pěstování a sklizni cukrovky v řepařsky významných evropských nesocialistických státech v letech 1979—1983

Údaj		Období	Země					
			Belgie	Francie	Holandsko	Itálie	NSR	Rakousko
Rozloha pěstování (ha. 10 ³)		1979	122	542	121	275	405	45
		1981	135	616	110	317	464	58
		1983	115	510	117	215	403	42
Mezírádková vzdálenost (cm)		1979	45	45	50	40—45—50	42—45—50	41—50
		1981	45	45	50	40—45—50	42—45—50	41—45
		1983	45—50	45—50	50	40—45—50	42—45—50	42—45—50
Rozsah mechanizované sklizně (%)		1979	100	100	99	94	100	100
		1981	100	100	99	96	100	100
		1983	100	100	99	98	100	100
Používaná sklizňová technika	jednořádková se zásobníkem, traktorová (%)	1979	18	—	14	21	85	80
		1981	13	—	8	14	85	78
		1983	13	—	8	9	68	78
	jednořádková se zásobníkem, samojízdná (%)	1979	—	—	—	36	—	2
		1981	—	—	—	39	—	4
		1983	—	—	—	42	—	7
	dvouřádková se zásobníkem, traktorová (%)	1979	—	—	—	—	2	—
		1981	—	—	—	—	3	—
		1983	—	—	—	—	7	—
	dvouřádková se zásobníkem, samojízdná (%)	1979	—	—	—	4	—	3
		1981	—	—	—	5	—	5
		1983	—	—	—	7	1	5
	třířádková traktorová s přímou nakládkou (%)	1979	—	—	3	—	—	—
		1981	—	—	3	—	—	—
		1983	—	—	3	—	—	—
	šestiřádková traktorová s přímou nakládkou (%)	1979	2	10	—	—	—	—
		1981	1	17	—	—	1	—
		1983	1	25	—	—	3	—
	šestiřádková samojízdná s přímou nakládkou (%)	1979	—	5	8	—	—	—
		1981	1	7	5	—	—	—
		1983	1	10	6	—	—	—
	šestiřádková samojízdná zásobníková (%)	1979	—	—	2	—	2	—
		1981	—	—	5	—	2	—
		1983	—	—	6	—	2	2
	šestiřádkové odlišovače-vyoravače-řádkovače traktorové (%)	1979	59	75	40	1	2	—
		1981	65	57	45	3	3	2
		1983	60	35	40	4	10	2
	šestiřádkové odlišovače-vyoravače-řádkovače samojízdné (%)	1979	6	1	20	—	—	4
		1981	3	—	21	—	—	2
		1983	3	—	19	—	—	2
	šestiřádkové ostatní (%)	1979	14	8	10	27	—	3
		1981	16	17	10	30	—	1
		1983	22	20	7	32	8	—
	ostatní sklizňové technologie (%)	1979	1	1	3	11	9	8
		1981	1	2	3	9	6	8
		1983	—	10	11	6	1	4



2. Vývoj výroby surového cukru z hektaru cukrovky v Belgii v letech 1930 až 1982

II. Ekonomika pěstování cukrovky v Belgii (přibližné hodnoty)

Položky (—)	Hodnoty	
	(Bfr. ha ⁻¹)	(%)
1. Příjem celkem ¹⁾	91 000	100,0
2. Náklady celkem, z toho	51 000	56,0
— pronájem půdy	6 000	6,6
— orba a příprava půdy	2 000	2,2
— osiva	4 000	4,4
— zasetí	2 000	2,2
— ochrana, resp. práce během vegetace	10 000	11,0
— hnojiva	12 000	13,0
— sklizeň	10 000	11,0
3. Zisk	≈ 40 000	44,0

¹⁾ při výnosu 53,5 t. ha⁻¹ a nákupní ceně cukrovky 1700 Bfr. t⁻¹

sové základně let 1930 až 1982 průběh výnosů bulev i objem výroby cukru z hektaru v podmínkách belgického zemědělství (A n o n y m, 1985). Efektivnost pěstování cukrovky (tab. II) neustále stoupá, mimo jiné i díky rychlému zavádění vědeckovýzkumných poznatků do praxe. Jedním ze špičkových pracovišť na tomto úseku je Belgický královský ústav řepařský (I. B. A. B.) v Tirlemont (Tienen), jehož výsledky prací o pěstování cukrovky a jejím zpracování daleko překračují belgické hranice a promítají se v osivářství, agrotechnických postupech, konstrukci strojů i v technologii zpracování cukrovky (A n o n y m, 1985).

Zásadní rozdíly v pěstování a zpracování cukrovky mezi Francií a Belgií najdeme pouze ve velikosti honů, které jsou ve Francii, zejména ve specializovaných řepařských družstvech, výrazně větší, a dále v teplotě ovzduší, která je v řepařských oblastech Francie vyšší, což se příznivě odráží i ve vyšší cukernatosti, a to až o 1 %. Některé odlišnosti je možné vidět i v používané sklizňové technice (tab. I). Cílem řepařů v těchto zemích je dosáhnout výroby 10 tun cukru z hektaru cukrovky; špičkové řepařské podniky již dnes této úrovni dosahují.

Zásadní rozdíly mezi pěstováním a užitím cukrovky mezi našimi a zahraničními řepařskými podniky lze mimo jiné shrnout do těchto několika bodů (S t r o u h a l, 1985):

Půdní podmínky

Podíl z našeho hlediska typicky řepařských půd je ve Francii a v Belgii podstatně nižší. Převažují půdy spíše lehčí. Zejména v suchém podzimu roku 1985 se v průchodivosti veškeré nasazené techniky nevyskytly problémy.

Dokonalá vyrovnanost porostu

K přesnému setí se převážně používají mechanické kotoučové secí stroje na konečnou vzdálenost v rozmezí 17 až 21 cm, spíše však 18 až 20 cm. Meziřádková vzdálenost je převážně 45 cm, počet jedinců pak 80 až 85 tisíc kusů na hektar. Porosty pro sklizeň jsou zcela vyrovnané a čisté, vzdálenost mezi bulvami, jejich velikost a meziřádková vzdálenost byla na navštívených pozemcích naprosto přesná, jednotná a vyrovnaná. To pochopitelně, spolu s lehčími půdami, dává ideální podmínky pro práci sklizňové techniky.

Rozdílné využití chrástu a meziskladování cukrovky

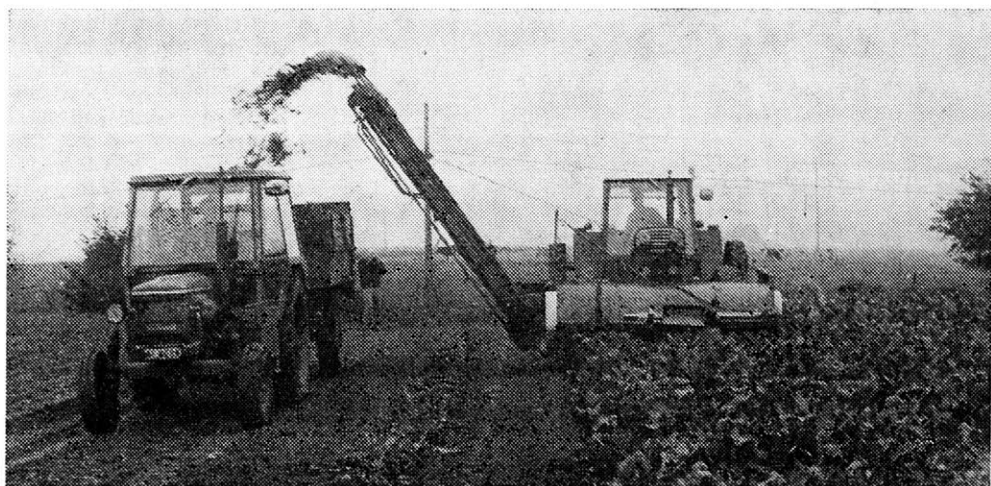
Asi v 90 % případů se dnes bulvy odlišují a drcený chrást se rovnoměrně rozmetá na sklizený pozemek v pásu o šířce 270 cm (šestirádkové soupravy při meziřádkové vzdálenosti 45 cm). Po zaorání slouží chrást jako organická hmota v půdě. V převážném množství případů je totiž u těchto zemědělských podniků oddělená rostlinná a živočišná výroba. Podniky s rostlinnou výrobou zůstávají bez možnosti získávat kvalitní hnůj a nahrazují jej různými způsoby, v našem případě i zaoraným chrástem.

Ve zbývajících asi 10 % případů se ořezávání chrástu podobá našemu způsobu, a to ve dvou případech: prvním jsou zemědělci hospodařící na malé výměře půdy do 5 až 6 ha, kteří z hlediska ekonomiky svého rodinného hospodářství mají i odpovídající živočišnou malovýrobu. Potom chrást slouží, podobně jako u nás, jako krmivo. Druhým případem je cukrovka sklizená ke konci sklizňového období, které končí kolem 15. listopadu. Tato cukrovka se tedy skladuje maximálně jeden měsíc do ukončení kampaně cukrováru, do období kolem 15. prosince.

Jinak se cukrovka krátkodobě skladuje převážně na okraji pole, odkud se odváží na skládku cukrováru podle jeho dispozic tak, aby vlastní skládka cukrováru nebyla větší, než je jednodenní až jeden a půl denní, maximálně dvoudenní zpracovatelská kapacita cukrováru. To ovšem předpokládá dokonalou souhru mezi cukrovarem, dopravci a pěstiteli.

Sklizňová technika a technologie

V technologii a technice použité pro sklizeň cukrovky i chrástu, používané v Belgii a ve Francii, lze zaznamenat velký počet variant (v podrobném výčtu kolem 18 různých možností) s menšími či většími vzájemnými odlišnostmi.



3. Ořezávač chrástu s přímou nakládkou vpředu nesený na kolovém traktoru

V méně podrobném členění lze v podstatě jmenovat při sklizni

chrástu:

- odlistění a rozmetání drceného chrástu „na široko“ na sklizený pozemek (převažující technologie),
- ořezání chrástu s přímou nakládkou do vedle jedoucího vozidla (obr. 3) nebo jeho odložení do řádků (obr. 4) a následný sběr a naložení na vedle jedoucí vozidlo,

bulev:

- vyorání a uložení do řádků (obr. 4) (převažující technologie) s následným
 - naložením se současným dočištěním do vedle jedoucího vozidla (obr. 5),
 - naložením se současným dočištěním při použití speciálního sběracího a dočišťovacího polního vozidla v provedení
 - traktorovém návěsném, s užitečnou hmotností do 10 tun, s ukládkou zpravidla na okraj pole,
 - samojízdném, dvounápravovém (obr. 10, 13) či třínápravovém (obr. 11), s užitečnou hmotností až do 20 tun, s možností ukládky na přicestnou skládku (obr. 12) či s překládkou do stojící těžko-tonážní, zpravidla automobilové soupravy,
- vyorání, očištění a uložení
 - do zásobníku vlastního sklízeče,
 - přímo na vedle jedoucí vozidlo.

Pokud bychom shrnuli uvedené varianty, je možné říci, že

— první fází je sklizeň chrástu příslušnou šestiřádkovou technikou, nesenou před předními koly běžného univerzálního kolového traktoru o výkonu 75 až 90 kW (obr. 3, 4, 9) nebo nosiče nářadí, a současné vyorání bulév příslušnou šestiřádkovou technikou umístěnou za zadními koly téhož traktoru nebo mezi koly téhož nosiče nářadí (obr. 4, 6, 9);

— druhou fází je zpravidla sběr bulév z řádků jednoduchým traktorovým nakladačem-dočišťovačem s nakládkou do vedle jedoucího vozidla, zpravidla do těžko-tonážní traktorové návěsové soupravy (obr. 5) nebo do samojízdného polního vozidla (obr. 10 až 13). Protože traktorové nakladače-dočišťovače nerespektují trend dělené dopravy, který má snížit utužování půdy i spotřebu pohonných hmot, jsou postupně nahrazovány speciálními jednoúčelovými samojízdny vozidly (obr. 10 až 13), významně investičně náročnějšími, ale plně respektujícími výhody dělené dopravy.

Podrobný technický popis posklizňové techniky přesahuje rámec tohoto příspěvku. Převážně jde o techniku známou i u nás z různých pramenů či praktického



4. Ořezávač-řádkovač chrástu vpředu nesený na kolovém traktoru, vzadu nesený šestiřádkový vyoravač-řádkovač bulev

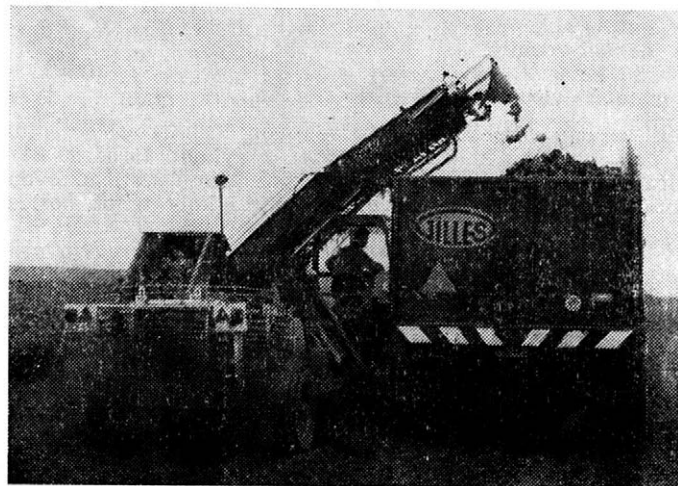
ověřování v posledních letech. Nicméně při hodnocení kvality práce této sklizňové techniky je třeba mít na paměti, že jde o vysokou úroveň celého technologického postupu při rychlém využívání poznatků vědy a techniky od zpracování půdy a její výživy přes kvalitu osiva a techniku jeho užití, ošetření porostu během vegetace až po konečnou fázi završenou vlastní sklizní, která pak probíhá v optimálních podmínkách dříve vytvořených.

U vlastní sklizňové techniky je třeba vidět především její relativní jednoduchost, odrážející se zejména v požadované vysoké provozní spolehlivosti. Provozní spolehlivost je dána kvalitou konstrukce a použitého materiálu, úrovní obsluhy a racionalizací užití vložené energie.

Proto budou dále uvedena jen některá nová zajímavá technická řešení, u nás zatím méně známá.

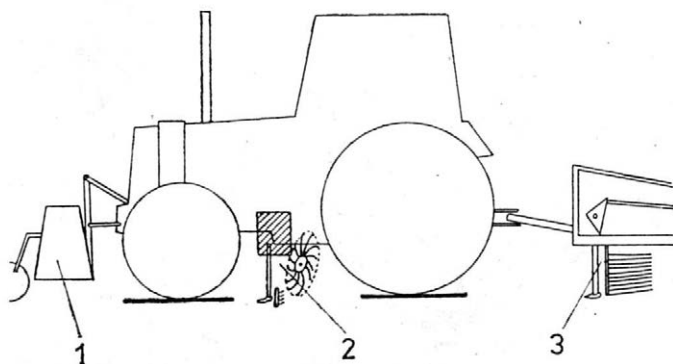
Technickou novinku, oceněnou i na mezinárodní výstavě zemědělských strojů S. I. M. A. v Paříži v roce 1985, přináší francouzská firma Franquet 02190 Guignicourt, BP 9, tzv. sklizňový systém „4 + 2“ (Wittevrongel, 1985).

Energetickým zdrojem je běžný univerzální kolový traktor se znakem náprav 4X4, o výkonu motoru kolem 90 kW, který má před svojí přední nápravou nesený jednorotorový odlišťovač chrástu, mezi nápravami vyoravač bulev prvního a šestého řádku s odkládáním na střed a za zadní nápravou vyoravač druhého až pátého řádku (obr. 6, 7). Pokud je tato sklizňová technika nesena traktorem se stejnoro-



5. Traktorový sběrací dočišťovací nakladač s přímou nakládkou do vedle jedoucího vozidla, typ R-136 firmy Gilles

6. Schéma umístění sklizňové techniky na kolovém traktoru u systému „4 + 2“ firmy Franquet: 1 — odlišovač, 2 — vyoravač-shrnováč prvního a šestého řádku, 3 — vyoravač-řádkovač druhého až pátého řádku

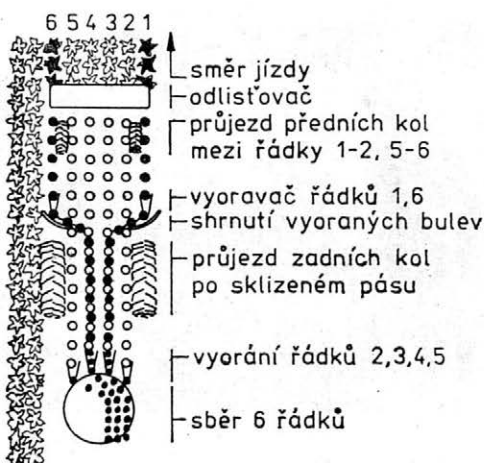


měrnými pneumatikami na přední i zadní nápravě, s rozložením nápravových tlaků v zatíženém stavu asi 50 % : 50 %, je vyoravač prvního a šestého řádku nesen vpředu před předními koly, bezprostředně u odlistovače. Vyorávací orgány jsou vibračního typu. Vyorané bulvy ze šesti řádků sbírá a očišťuje první paprskové kolo o průměru 1700 mm, předává je na druhé dočišťovací paprskové kolo o průměru 1400 mm, odtud bulvy přecházejí na dopravník s krátkou vodorovnou dále šikmou větví o šířce 940 mm a systémem „zig-zag“ se ukládají do zásobníku o objemu 2,5 m³, tedy asi pro dvě tuny bulv. Ze zásobníku pak bulvy vynáší příčný vynášecí dopravník o šířce 1040 mm a ve výšce až 3,7 m je předává do vedle jedoucího vozidla (obr. 8). Zásobník, který bulvy při výměně vedle jedoucího vozidla krátkodobě akumuluje, umožňuje práci sklízěče bez zastavení.

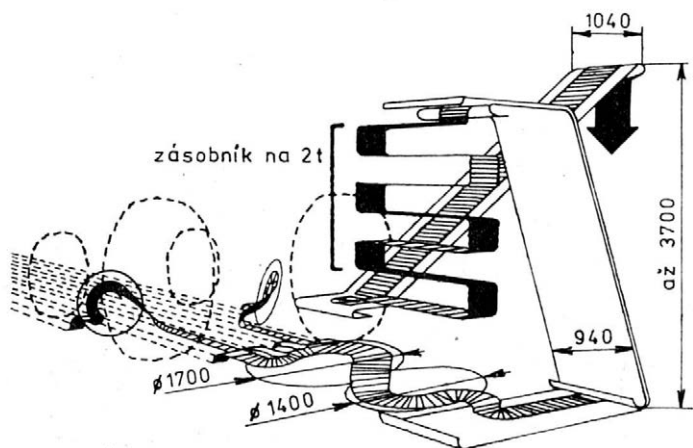
Celé řešení má mnohé výhody. Systém „4 + 2“ především umožňuje využití normálního typu kolového traktoru, resp. jeho běžných zadních širokých pneumatik (např. 18,4"), aniž by docházelo k jinak častému poškozování a vyvracení bulev. Tyto pneumatiky se totiž pohybují na šíři prvního a šestého již sklizeného řádku (obr. 7) mezi nápravami umístěnými vyorávacími orgány. Přední užší a menší kola traktoru se v porostu pohybují, aniž by jej poškodily (obr. 7). Aby se zamezilo nebezpečí, že bulvy budou poškozeny pneumatikami, používají se u jiných typů sklizečů nesených na traktorech zpravidla úzké pneumatiky (např. šíře 9,5") v dvojmontáži s vloženým mezikusem, který dovoluje řádek „obkročit“ (obr. 9). Tato úprava je ovšem relativně pracná i nákladná a časově náročná.

Další předností je umístění mezizásobníku, který umožňuje plynulou práci sklizeče. Při výměně vedle jedoucích vozidel se sklizeč nemusí zastavit. Nicméně toto řešení nerespektuje žádoucí rozdělení dopravy.

Vzadu nesený čtyřrádkový vyoravač a dočišťovač, včetně podvozku a zásobníku, je umístěn na tandemovém podvozku se širokými pneumatikami.



7. Princip práce systému „4 + 2“ firmy Franquet



8. Pohyb bulev od vyorání po přeložení systému „4 + 2“ firmy Franquet

Koncepce podvozku a z ní vyplývající systém přenosu zatížení umožňuje změnu zatížení mezi traktorem a podvozkem sklizeče jízdu pouze na zadní nápravě při zdvižené přední nápravě, zejména při přepravě, při práci s prázdným zásobníkem a při dotížení hnacích kol traktoru, nebo s ohledem na jízdní podmínky či stupeň naplnění zásobníku při spuštění i přední části dvojnápravy, a tím při částečném odlehčení závěsu traktoru.

Sklizeče nesené na mohutném nosiči nářadí reprezentují např. typy GR 2 a GR 4 firmy Moreau, 59159 Marcoing, Francie; rozdíl je zejména v počtu řídicích kol. Typ GR 4 má tu výhodu, že umožňuje práci ve svahu a vyšší manévrovatelnost. Koncepčně jde o odlišovač chrástu s rozhozem na šířku, nebo



9. Traktor s vpředu neseným odlišovačem a vzadu neseným vyoravačem, s dvojmontáží zadních pneumatik s mezikusem

o ořezávač chrástu nesený před přední nápravou, s následným šestiřádkovým vyoravačem bulev neseným mezi nápravami, s dočišťovacím zařízením a příčným nakládacím dopravníkem umístěným pod zadní nápravou a za ní. Na přání lze sklízeč dodávat i se zásobníkem, kterým lze překrýt čas pro výměnu odvozných vozidel. Výrobce současně nabízí nejširší sortiment různých variant odlišťovačů, seřezávačů, čističů, vyorávacích orgánů a dalších úprav podle specifických požadavků zákazníka, a to asi v 18 kombinacích (Strouhal, 1985).

Základní technické údaje sklízečů GR 2 a GR 4 jsou zřejmé z tab. III.

III. Základní technická data sklízečů GR 2 a GR 4 firmy Moreau

Údaj		Typ	
		GR 2	GR 4
Znak náprav		4 × 4	4 × 4
Řiditelná kola		jedné nápravy	obou náprav nezávisle
Pneumatiky rozměru	vpředu	12,4 × 32 huštění 190 kPa	
	vzadu	23,1 × 34 huštění 170 kPa	
Zásobník na přání	objemu	3 m ³	3 m ³
Rychlost	pracovní	0–13 km.h ⁻¹	0–12 km.h ⁻¹
	přepravní	0–23 km.h ⁻¹	0–25 km.h ⁻¹
Výkon motoru		180 kW	
Další využití nosiče		čtyřřádkový sklízeč brambor aplikátor chemických postřiků 4000 l deviřřádkový sklízeč čekanky urovňovač terénu (grader)	

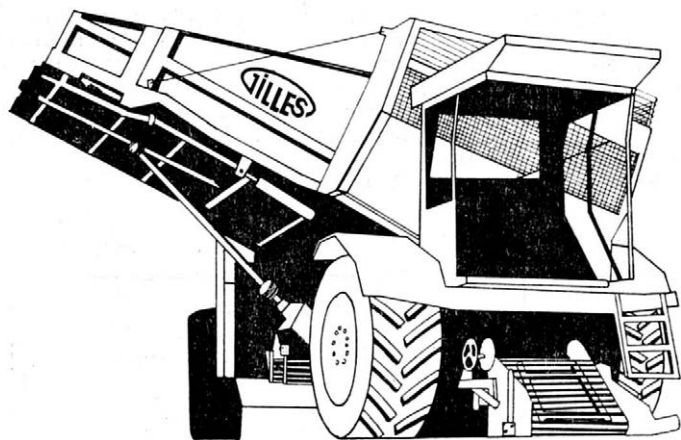
Obdobnou koncepci nosiče nářadí o výkonu motoru 97 kW (132 k) pro šestiřádkový vpředu nesený odlišťovač či dvourotorový seřezávač chrástu a mezi koly nesený vyoravač-řádkovač používá i firma Herrieau 59405 Cambrai (Francie) pro svůj typ AM 6. Nosič je dále využitelný pro 18řádkovou sečku, popř. i pro další nářadí.

Dopravní a manipulační technika

Nové poznatky je třeba vidět v další přepravě a manipulaci s bulvami od sklízečů.

Dopravní technika, ať traktorová či automobilová, přechází dnes obecně i v zemědělství z řady logických důvodů na typy s nejvyšší užitečnou hmotností nákladu — až do 24 tun — a tedy tomu odpovídající i hmotností celkovou (Strouhal, 1982). Na druhé straně se zvyšují nároky na minimalizaci měrných tlaků na podložku, které lze dnes specifikovat hodnotami nepřevyšujícími 200 kPa a pohyblivými se pod touto hranicí v optimální hodnotě kolem 100 až 150 kPa a dále nároky na racionalizaci spotřeby energie. Tyto obecně formulované trendy, oprávněné i z hlediska potřeb našeho zemědělství, se odrážejí v odklonu od dopravní techniky pro kombinované nasazení pole-silnice a vyúsťují v rozdělení polní a silniční dopravy, kde dělicím místem je zpravidla okraj pole. Realizaci tohoto vývoje je třeba vidět v různých typech zásobníkových sklízečů, vyprazdňujících své zásobníky při otáčení na okraji pole do stojících těžkotónážních souprav (Strouhal, 1985), nebo v řešení a užití tzv. polních vozidel.

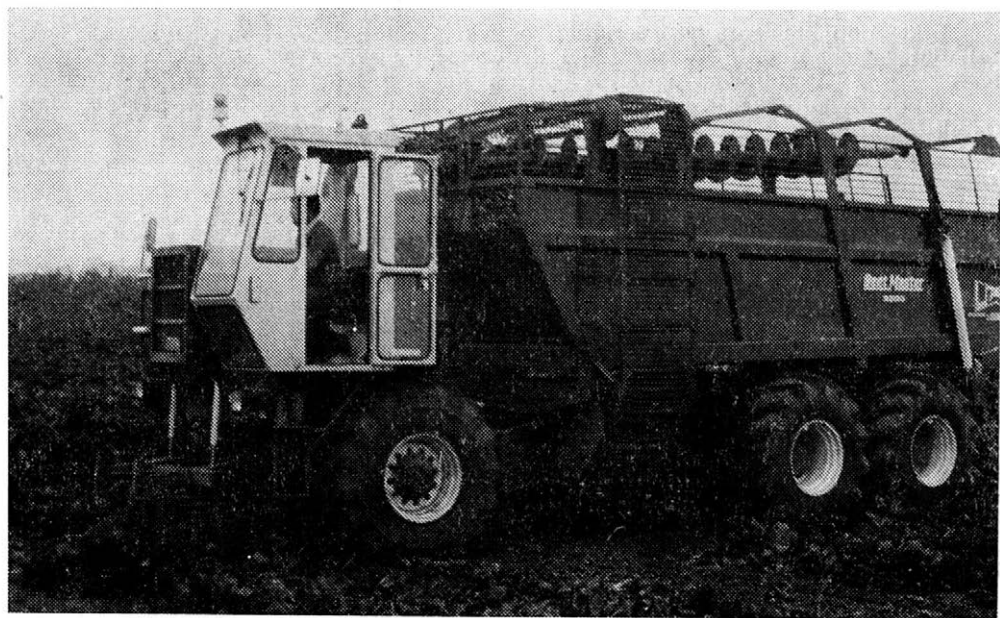
Tyto vývojové směry se konkrétně promítají i do technologie sklizně a dopravy cukrovky; řešení je třeba vidět v nástupu speciálních polních vozidel s nízkými měrnými tlaky na půdu, která cukrovku sbírají ze řádků, při vlastní nakládce bulvy dále dočišťují a ukládají je do nesené korby či zásobníku, dopravují sklizeň na



10. Schéma sběracího a dočišťovacího polního vozidla typu RBL 230 firmy Gilles

okraj pole a teprve zde ji buď přímou překládkou předávají do těžkotonážních dopravních souprav, nebo ji ukládají do polní meziskládky s následnou dopravou v kratším či delším časovém odstupu. Podmínkou pro tuto konečnou fázi je možnost vykládky nebo vršení materiálu na výšku přesahující 3 m, nutnou jak k překonání výšky bočnic a jejich nástavků vozidel při přímé překládce, tak pro vysokou výšku vršení meziskládky potřebnou pro dobrou práci následného nakladače, minimalizaci dočasného záboru půdy pro tuto skládku i pro minimalizaci ztrát. V této oblasti jde o tato zajímavá technická řešení:

Typ RBL 230 firmy Gilles 6449 Clermont (Belgie) (obr. 10) sbírá cukrovku příjmovým dopravníkem o šířce 900 mm. Cukrovka se dále dočišťuje na dvou paprskových kolech a pak postupuje vnějším dopravníkem, umístěným na levé straně stroje, do zásobníku o objemu 22 m³. Objem zásobníku odpovídá hmotnosti nákladu 12,5 až 16 tun. Plné využití prostoru zajišťuje šnekové rozrovnávací zařízení. Zásobník se vyprazdňuje bočním sklopným vynášečím dopravníkem o šířce



11. Sběrací a dočišťovací polní vozidlo typu Beet Master 3200 firmy L. M. A.

950 mm, umístěným na pravé straně stroje. Výška vyskladňování při překládce do dopravní soupravy nebo při vršení na polní skládce je 3600 mm. Vlastní hmotnost stroje je 13 500 kg, celková hmotnost se pohybuje v rozmezí 26 až 30 tisíc kilogramů. Energetickým zdrojem je osmiválcový motor Deutz s obsahem 12 800 cm³ s výkonem 170 kW (230 k). Použitím výkonných vestavěných hydromotorů přímo ve čtyřech kolech odpadají veškeré mechanické převody. Pneumatiky vpředu mají rozměr 650 X 38 18 PR, vzadu pak 23,1 X 26 18 PR a jejich celková plocha styku s podložkou je kolem 18 000 cm², což odpovídá hodnotám měrného tlaku na půdu (v závislosti na celkové hmotnosti stroje) v rozmezí 144 až 166 kPa. Řidič sedící v prostorné moderní vpředu umístěné kabině má dobrý výhled jak na sběrací a čistící ústrojí, tak do korby při jejím plnění a vyprazdňování. Má k dispozici tři rozsahy pracovních rychlostí, a to 0–8 km.h⁻¹, 0–12 km.h⁻¹ a 0–18 km.h⁻¹, a jeden rozsah dopravní rychlosti v rozmezí 0–35 km.h⁻¹. Z dalších údajů je možné jmenovat celkovou délku 8700 mm, šířku 3000 mm, výšku 4000 mm, rozchod kol 2200 mm, rozvor nápravy 4550 mm.

Mezi další technická řešení pro sběr cukrovky ze řádků, její čištění, uložení do zásobníku a přemístění na okraj pole patří i samojízdný typ CD 2400 fy Moreau 59159 Marcoing (Francie). Podvozek na dvou párech mohutných pneumatik významně snižuje utužování půdy. Před dvojicí předních kol a mezi nimi je umístěno sběrací a dočišťovací zařízení, nad nimi je pak v levé části motorová jednotka, v pravé části kabina. Pracovní rychlost při sběru ze řádků se pohybuje v rozmezí od 9 do 10 km.h⁻¹, zásobník má objem 24 m³ (což odpovídá hmotnosti nákladu 14–15 t bulev) a lze jej vyprazdňovat jednak zadní částí po celé jeho šířce podlahovým dopravníkem, jednak bočně vynášecím dopravníkem.

IV. Základní technická data vozidel Beet Master 2500 a 3200

Údaj	Beet Master	
	2500	3200
Motor	přeplňovaný osmiválec do V typu Caterpillar 3028-V8 Turbo o obsahu 10 400 cm ³ s výkonem 184 kW (250 k)	
Převody	hydrostatické se čtyřmi rozsahy, a to pro těžké podmínky 0–7,5 km.h ⁻¹ normální podmínky 0–11 km.h ⁻¹ lehké podmínky 0–16 km.h ⁻¹ převodu 0–25 km.h ⁻¹	
Podvozek	přední dvojice kol s dvojitým planetovým převodem s vestavěnými dvourychlostními hydromotory zadní dvojice kol se shodným pohonem, celkový počet kol:	
	4	6
Pneumatiky	vpředu 23.1 X 26 12 PR o šířce 600 mm vzadu 28.1 X 26 12 PR o šířce 750 mm	
Rozměry: celková šířka	3 000 mm	3 000 mm
výška	3 900 mm	3 900 mm
délka	9 000 mm	11 000 mm
Hmotnost: užitečná	14 000 kg	19 000 kg
vlastní	11 000 kg	13 000 kg
Ložný objem zásobníku-korby	20 m ³	30 m ³



12. Detail zdvižené zadní části zásobníku vozidla Beet Master 3200 při vykládce podlahovým dopravníkem nazad

Polní vozidlo pro sběr, dočištění a polní dopravu cukrovky firmy Lensoise de Mecanisation Agricole 7440 Lens (Belgie) je řešeno ve dvou modelech, a to Beet Master 2500 a Beet Master 3200 (obr. 11). Koncepční řešení vozidel je stavebnicového typu, odlišnost je v počtu kol a v užitečné a vlastní hmotnosti (tab. IV). Přední část vozidla s dvojicí kol, kabinou, nakládacím a čisticím zařízením je kloubově oddělena od zadní části, která zahrnuje zbývající jeden či dva páry kol podvozku, plnicí dopravník, rozrovnávací šnekové zařízení a vlastní korbu s podlahovým dopravníkem s vyhrnováním dozadu. Korba je v zadní části hydraulicky zdvižná až na výšku 3.2 m pro přímou překládku do dalších těžkotonážních vozidel nebo pro



13. Sběrací a dočišťovací polní vozidlo firmy Dewulf

vršení na polní meziskládku (obr. 12). Vyprazdňování se děje rychloposuvem a trvá 22 s; otevírání zadního čela je hydraulické z místa řidiče. Cukrovka se sbírá ze řádků a dočišťuje se na třech paprskových kolech s možností plynulé regulace jejich obvodových rychlostí, pak postupuje vnějším dopravníkem umístěným na levé straně vozidla do zásobníku — korby. Plné využití ložného prostoru umožňuje rozrovnávací šnekové zařízení. Použitím vestavěných hydromotorů přímo do kol odpadají veškeré mechanické převody. Řidič sedící v moderní kabině před předními koly má velmi dobrý výhled na všechny potřebné pracovní a dopravní orgány stroje.

Dalším řešením v této skupině polních vozidel je řešení firmy Dewulf R. S. A. 8800 Roeselare (Belgie) s čtyřkolovým podvozkem (obr. 13), na němž je před přední dvojicí kol a mezi nimi umístěno sběrací a dočišťovací zařízení a nad touto dvojicí kol je v pravé části umístěn motor, v levé části kabina. Po dočištění se cukrovka přemísťuje vpravo uloženým vnějším dopravníkem do přední části korby — zásobníku s podlahovým dopravníkem s vyhrnováním nazad. Při překládce či vršení cukrovky lze zásobník zdvihnout tak, že se jeho zadní hrana dostává na výšku potřebnou pro přímou překládku; tato výška je shodná s výškou vršení pro mezikladování cukrovky na okraji pole.

ZÁVĚR

Úspěšné výsledky pěstitelů cukrovky v Belgii a ve Francii (obr. 1, 2) vycházejí z kvalitní výživy a přípravy půdy, z použitého osiva a jeho přesného zasetí, ze škály účinných chemických látek proti škůdcům, chorobám a plevelům, což vyúsťuje do dokonalé vyrovnanosti porostu, optimálně připraveného pro nasazení sklizňové techniky. To vše přináší ekonomicky příznivou (tab. II) bilanci pěstování i vysokou výrobu surového cukru, který se již dnes u předních pěstitelů pohybuje na cílové hodnotě 10 t. ha⁻¹.

Vlastní sklizňová technika, využívající převážně běžné kolové traktory (obr. 3, 4, 6 až 9), je poměrně jednoduchá. Zpravidla jde o vpředu nesený odlisovač chrástu a vzadu nesený vyoravač bulev. S tím kontrastuje poměrně investičně i technicky velmi náročná, jednoúčelová, nicméně velmi účelně řešená samojízdná technika pro sběr bulev z řádků, jejich dočištění, uložení do korby — zásobníku a přemístění na okraj pole (obr. 10 až 13). Efekt této techniky spočívá zejména v tom, že snižuje utužování povrchu, vhodně odděluje polní a silniční dopravu a umožňuje efektivní těžkotónážní dopravu cukrovky od okraje pole k místu jejího zpracování.

Ing. Emil Strouhal, CSc.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy

Literatura

- ANONYM: Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave. [Podklady.] Tienen (Tirlemont) 1985.
- STROUHAL, E.: Racionalizace zemědělské dopravy. Zeměd. Techn., 28, 1982, č. 7, s. 421-427.
- STROUHAL, E.: Vliv sklizňové a dopravní techniky na spotřebu paliva a na utužování půdy. Zeměd. Techn., 31, 1985, č. 8, s. 459-471.
- STROUHAL, E.: Záznamy a podklady z cesty do Belgie a Francie. Pracovní materiál. Praha-Řepy, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1985.
- WITTEVRONGEL, J. Ch.: Le système „4 + 2“ Franquet. Bull. Inform. CEMAGREF, 1985, č. 333, s. 49-55.

Došlo dne 5. 2. 1986

PROGRAMOVANIE NA JAZYKE SIMULA-67

A. N. Andrianov, S. P. Byčkov, A. I. Chorošilov

Moskva, Nauka (Biblioteka programmista) 1985. 288 s., 2 tab., 27 obr.

V době, kdy tak zvané moderní programovací jazyky zastarávají během jednoho až dvou let, můžeme sledovat norský programovací jazyk SIMULA, který je už téměř dvacet let starý a nejen že nezastaral, ale byl během své existence několikrát „znovuobjeven“ jako programovací prostředek, který už dávno splňuje nejmodernější požadavky teoretiků i praktiků programování. Naposledy to bylo začátkem tohoto desetiletí, kdy byl objeven jako prototyp tzv. objektivně orientovaného programování, které je považováno za vůdčí programovací trend v expertních systémech a v umělé inteligenci vůbec. A tak je potěšující, když můžeme sáhnout po snadno dostupné knize z SSSR, která o hlavních idejích jazyka SIMULA pojednává.

Tyto ideje jsou popsány v první kapitole knihy. Odpovídá to faktu, že SIMULA představuje formálně velmi jednoduché obohacení tradičních programovacích jazyků — konkrétně jazyka ALGOL 60 — jež má však nesmírné důsledky: možnost tvořit báze znalostí, organizovat znalosti do několika hierarchií, např. podle velikosti informačního obsahu či rozsahu interpretace, nebo podle toho, jak definice pojmů dohromady tvoří definice teorie, a definovat nové programovací jazyky.

Další dvě kapitoly jsou zaměřeny na aplikaci základních idejí jazyka SIMULA na definici jeho standardních prostředků: pro počítačovou simulaci (kap. 2) a pro zpracování textů a informačních souborů.

V SSSR byla SIMULA implementována na počítačích BESM 6 a JSEP. BESM 6 je velký počítač, který v naší zemi neexistuje. V případě JSEP existují implementace pod operačními systémy OS, popřípadě vyššími. Sovětské implementace jsou popsány ve čtvrté kapitole. I když jazyk SIMULA představuje mezinárodně uznanou normu, která nepřipouští dialekty, lze ke každé implementaci doplnit mnoho informací zaměřených na mezistyk s jinými programovacími prostředky, konkrétně alfanumerické kódování na vstupu apod. V případě sovětských implementací jsou uvedeny i příkazy operačním systémům. Je škoda, že obě implementace sledují první vydání normy jazyka SIMULA z roku 1968, a nejsou tak zcela kompatibilní s jazykem podle normy z roku 1972, která se dále téměř nezměnila; ideje jazyka jsou sice od roku 1967 dány, ale přenosnost programů pro sovětské implementace není zajištěna, neboť se liší v důležitých maličkostech, jako jsou standardní identifikátory.

Závěrečná kapitola ukazuje některé aplikace jazyka SIMULA, konkrétně definice programovacích jazyků pro jisté specifické účely.

V oblasti zemědělské techniky byl v naší zemi jazyk SIMULA využit velmi efektivně, což mělo za následek i rozsáhlý zahraniční ohlas. Lze předpokládat, že se kniha o tomto jazyku stane vlastnictvím všech odborných knihoven a přispěje k většímu porozumění i využití tohoto jazyka, a tím i moderních metod využití výpočetní techniky.

PhDr. RNDr. Evžen Kindler, CSc.

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, Praha

OBSAH

Hůla J.: Působení přejezdů na půdu při jarní předseťové přípravě půdy a při sklizni okopanin	513
Žák K.: Hodnocení kvality práce sklízecí řezačky při sklizni silážní kukuřice	521
Đuriš M., Đudák J., Ostrožlík M., Simoník J.: Analýza kooperácie zberovej techniky při žatevných pracích	533
Cyrus P.: Součinitel smykového tření obilního zrna po oceli	543
Polák M., Jaš F.: Možnosti zvyšovania životnosti odhrnovačiek pluhov v praxi	553
Zemědělská technika v zahraničí	
Strouhal E.: Sklizeň, doprava a skladování cukrovky v Belgii a ve Francii	563
Recenze	
Kindler E.: A. N. Andrianov, S. P. Byčkov, A. I. Chorošilov: Programmirovanie na jazyke simula-67	576

СОДЕРЖАНИЕ

Гула Й.: Действие переездов на почву во время весенней предпосевной обработки почвы и во время уборки пропашных	520
Жак К.: Оценка качества труда силосоуборочного комбайна при уборке кукурузы на силос	532
Дюриш М., Дюдяк Й., Острожлик М., Симоник Я.: Анализ кооперации техники уборки во время жатвы	542
Цирус П.: Коэффициент трения скольжения хлебного зерна по стали	552
Полак М., Яш Ф.: Возможности повышения срока службы отвалов плугов в производстве	562

CONTENTS

Hůla J.: The Effect of Wheel Traffic on Soil during the Spring Pre-sowing Preparation of Soil and Harvest of Root Crops	520
Žák K.: Evaluation of the Quality of Work of a Chopper-Harvester during Silage Maize Harvest	532
Đuriš M., Đudák J., Ostrožlík M., Simoník J.: Analysis of Co-operation of Harvesting Machines during Harvest	542
Cyrus P.: Coefficient of Shear Friction of Grain against Steel	552
Polák M., Jaš F.: Possibilities of Increasing the Service Life of Mouldboards in Practice	562

INHALT

Hůla J.: Wirkung des Befahrens auf den Boden bei der Bodenvorbereitung vor der Aussaat und bei der Hackfruchternte (E)	520
Žák K.: Bewertung der Arbeitsqualität des Feldhäckslers bei der Silomaisenernte	532
Đuriš M., Đudák J., Ostrožlík M., Simoník J.: Analyse der Kooperation auf dem Gebiet der Erntetechnik während der Erntearbeiten (E)	542
Cyrus P.: Gleitreibungskoeffizient des Getreidekornes auf dem Stahl	552
Polák M., Jaš F.: Möglichkeiten zur Steigerung der Lebensdauer der Pflugtreichplatten in der Praxis	562

Rukopisy odevzdány k tisku 27. 5. 1986 — Podepsáno k tisku 31. 7. 1986

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.