

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

3

ROČNÍK 23 (I)
PRAHA
BŘEZEN 1977
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDELSKÁ
ÚSTAV VEDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ZEMĚDELSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada

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

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1977

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

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

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

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift **ZEMĚDELSKÁ 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.

SEPARACE ORGANICKÉHO PODÍLU ODPADŮ ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY A JEJICH ODVODNĚNÍ

K. Bláha

BLÁHA, K. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Separace organického podílu odpadů živočišné výroby a jejich odvodnění*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) : 121-135.

Technologický výzkum řešil problematiku separace a dehydratace nerozpustné organické sušiny z kejdy prasat. Metodicky byl zvolen způsob analýzy provozních parametrů a kvality práce separačních zařízení laboratorně poloprovozními testy. Předmětem zhodnocení bylo cukrovarnické spádové síto SS-1, firmní model spádového síta s zemskými roštnicemi, a anglické síto Bauer Hydrasieve. Importované síto je výkonnější, u kejdy o sušině 3,9–12 % nejsou v dehydrataci sedimentu rozdíly (10–14 %). Laboratorně byl ověřován rámečkový kalolis, použita byla kejda surová a upravovaná 1 obj. % síranu hlinitého $Al_2(SO_4)_3$ nebo elektrárenským popílkem (1:0,5–1,0). Použit byl tlak 0,48 MPa; sušinový koláč ze surové kejdy byl tekutý, u ostatních variant činila sušina 18,7–64,3 %. Popílek zbavil sušinový koláč zápachu, zachytil přes 90 % organických látek a zvýšil výkon kalolisu o 143–560 %. Hodnota BSK₅ filtrátů z popílkových variant byla 86–78, jestliže filtrát kejdy byl 100. Na funkčním modelu odpařovací nádoby byla termicky zahušťována kejda surová a kejda upravovaná aditivními materiály. Byly použity teploty 69–91 °C, produkce kondenzátu činila 0,4–3,7 l za hodinu, odparky měly sušinu 33–88 %. Každá kWh odpařila u surové kejdy 0,77–1,09 kg vody, u kejdy upravené elektrárenským popílkem 1,10–1,23 kg vody, u kejdy s nehašeným vápnem 0,82 až 1,10 kg vody. Poloprovozně byla testována odparková stanice vytvořená ze dvou členů splývajícího filmu (SF) a z jednoho stupně filmové rotační odparky (FRO). Odpařování na FRO bylo funkčně úspěšné, odparka je schopna zahustit fugáty z výchozí sušiny 1–3 % na odparek o 50 % sušině, limitovaný mezi tekutostí. SF zajistil zahuštění fugátů z 1,3–5,5 % sušiny na hodnotu 2,0–6,0 %; jeho provoz je ekonomicky výhodnější, nelze jej však použít pro celý odpařovací proces z funkčních hledisek. Brydové kondenzáty jsou mléčně zakalené, prosté dusičnanů i dusitanů a jsou pachově zatížené (na dezodoraci se pracuje). 50 % náhrada kompletní krmné směsi BR₂ úsuškem kejdy způsobila statisticky průkazné zvýšení přírůstku pokusné skupiny kuřat brojlerů o 43 g ks⁻¹ za týden. Technologický výzkum je ve stadiu vývoje strojního zařízení pro separaci a dehydrataci nerozpustných organických podílů odpadů živočišné výroby, realizace a ověřování technologických linek v experimentálních objektech. Po jejich vyhodnocení bude proveden syntetický závěr.

separace; spádové síto; dělicí poměr; kalolis; odparková nádoba; odparková stanice; odparek; sediment; fugát; brydový kondenzát; sušinový koláč; smyčková roštnice

Pro požadované koncentrace výkrmových prasat se výzkumně ověřovala řada technologických postupů zaměřených na otázky manipulace s kejdou. Problematika a náplň úkolu byla metodicky zaměřena na řešení technologických problémů pro nejbližší potřebu a na perspektivní vývoj. Pro momentální použití je vhodná technologie přímé aplikace kejdy. Pro výhled je u nás věnována značná pozornost výzkumu čistírenských způsobů zpracování tohoto materiálu. Předpokladem zvládnutí biologických procesů je v řadě alternativ separace kejdy.

Jedním z úseků výzkumného řešení byla separace a odvodnění nerozpustného organického podílu kejdy prasat. Separaci však nelze v hygienicky kritických případech eliminovat ani u kejdy skotu. Význam separace tkví: 1. ve snížení objemu kejdy (asi o 10 %), 2. v oddělení nerozpustného organického podílu kejdy, 3. v omezení nebo v úplném odstranění sedimentace schopných částic, 4. v zamezení provozních potíží s ucpáváním potrubí a trysek u závlahových souprav. Kejdu je možné separovat různými zařízeními, která se rozlišují buď podle použitých pracovních orgánů na zařízení s pohyblivými orgány a na zařízení s nepohyblivými orgány, nebo podle procesů použitých k vlastní separaci, což je výhodnější. Pak je možné rozdělit tato zařízení na systémy mechanické, termické a fyzikální.

Systémy mechanické tvoří konstrukčně nejpočetněji zastoupenou skupinu. Jsou založeny na požadavku udělit materiálu jistou rychlost pohybu se současným posunem po pracovní ploše tak, aby se oddělily nerozpustné organické části suspenze kejdy. Nejznámějšími reprezentanty tohoto principu jsou odstředivky, upravené pro různé koncentrace nároků volbou různé délky, průměru rotoru a počtu pracovních orgánů.

U nás byla ověřena řada zařízení určených pro mechanickou separaci kejdy prasat (Bláha, 1973, 1974, 1975; Jonáš, 1975). V zahraničí se vyrábějí vibrační síta většinou kruhového provedení, kterým je udělován mechanicky nebo vibračně kmitavý pohyb, zlepšující průchod částic a zabraňující zalepování sít slizovitými materiály. Podskupina tvarovaných sít používá děrovaných sít tvořících většinou půlkruhový žlab, s posunem materiálu po filtrační ploše šnekovicí nebo rameny opatřenými nylonovými kartáči. Samostatnou skupinu tvoří separátory s nepohyblivými sítí (spádová scezovací síta), jež byly předmětem výzkumné práce. Zvláštní podskupinou jsou zařízení využívající činnosti mačkáčích válců, vodorovně umístěných při svislém nátoku.

Do skupiny termických systémů je možné zařadit sušárenská zařízení převážně bubnového provedení, využívaná pro odpady s vyšší sušinou. Sušení kejdy prasat je u nás náplní vývojových prací výrobních podniků. Při řešení techniky sušení vznikají i problémy energetické, spojené s požadovanou sekci pro spalování exhalátů. Do této skupiny lze zahrnout anglické zařízení Atritor — kombinaci kladivového šrotovníku s tepelnou jednotkou. V řadě států jsou k dispozici odparková zařízení pro zahušťování různých suspenzí a kapalin. V NDR vedl výzkum odparkování odpadů u zařízení Wiegand k negativnímu závěru.

Pro zajištění fyzikálních způsobů separace se nabízí rozsáhlý sortiment filtrů nejrůznějších provedení — tlakových či podtlakových. Kladné výsledky s některými zařízeními byly již potvrzeny v zahraničí (Traulsen, 1971). Fyzikální separaci lze zajistit i pouhým stavebním řešením u skladovacích zemních jímek. Dokladem jsou kaskádové jímky a kónické jímky s přepadovými odtokovými hranami, ověřované experimentálně za účelem zahuštění nízkосуšinné kejdy prasat.

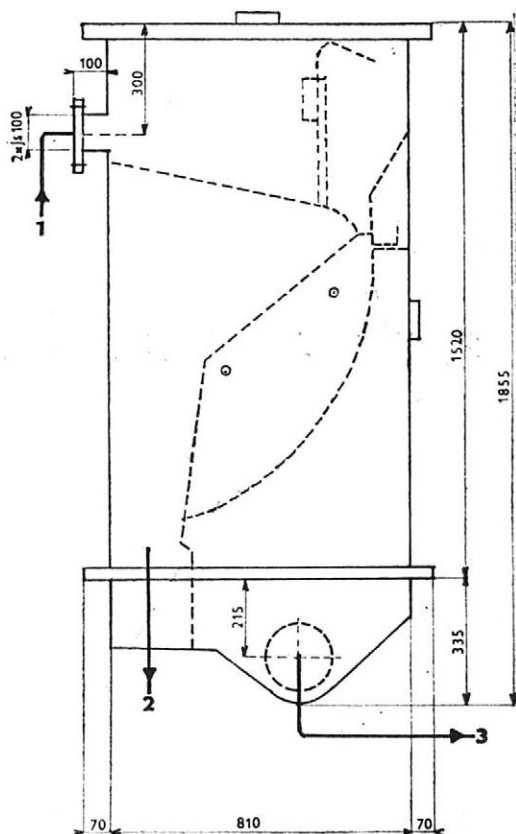
Informace ze zahraničí, současný domácí stav a nutnost stanovit provozní parametry separačních zařízení byly důvodem k výzkumným pracím. Vzhledem k odlišným výrobním podmínkám zemědělských závodů byl výzkum orientován na rozpracování variantních řešení technologických linek.

METODIKA

Při ověřování separačních systémů byla pro metodický postup zvolena optimální forma laboratorního výzkumu. V poloprovozním stadiu byly ověřovány pouze funkční modely spádových sít a odparková stanice. Síta byla zkompletována s odstřediv-

vými čerpadly v čistírnách odpadních vod nebo v objektech JZD. Fyzikálně vodohospodářské parametry stanovil u síta SS-1 VÚCHZ, Hradec Králové, a VÚZT, Praha, firemní modely spádových sítí ověřil VÚZS, Praha, u kalolisu čistírna odpadních vod v Gottwaldově, odparkové stanice VÚCHZ, Brno, odparkové nádoby VÚZT, Praha.

Ověřované tuzemské spádové síto SS-1, výrobek Chepos Hradec Králové, má filtrační plochu 1 m^2 s výkonností 6,6 až $13,3 \text{ l s}^{-1}$ pro původní materiál (drť z řízkolisových vod cukrovarnického průmyslu). Síto tvoří obdélníkový rám, rozdělený na tři části: nátokový prostor se dvěma vtokovými hrdly o $\varnothing 100 \text{ mm}$, scezovací prostor, který je vytvořen konkávním sítím ze smyčkových roštnic tř. 17, s mezerovitostí v horní polovině plochy $0,5 \text{ mm}$, v dolní 1 mm , s úhlem 60° , a odtokový žlab. Sediment sklouzne po síti a přepadne na dopravník (obr. 1). Tuzemská síta mají roštnice obdélníkového nebo lichoběžníkového profilu s úkosem ramen 10° . Anglické provedení má roštnici o dvojnásobném úkosu, po délce jsou síta zvlněná v částech mezi smyčkami. Větší úkos umožňuje rychlejší separaci tekutiny, zvlnění vytváří po ploše síta pásy odseparované tuhé frakce, s volným prostorem v okolí smyček. Separátor OVP-10, vyráběný v ověřovací sérii, je šnekový, spojuje se v něm funkce dopravní a lisovací. Použitá síta měla otvory o průměru $1,2 \text{ mm}$. Ověřovaný laboratorní kalolis byl rámečkový, o filtrační ploše $0,54 \text{ m}^2$, byl propojený se vzdušníkem plněným vzduchem z motorového kompresoru. Ověřovaný materiál vtékal do vzdušníku plnicím hrdlem s uzavíratelným ventilem. Kejdla se vhněla do kalolisu konstantním tlakem $0,48 \text{ MPa}$. Filtrát byl zachycován s časovým odstupem $0,30$ až $1,08 \text{ hod.}$ K filtraci byla použita textilní plachetka č. 546. Uspořádání funkčního modelu odpařovací nádoby je patrné z obr. 2, uspořádání členů odparkové stanice Chepos Brno z obr. 3.



1. Schéma spádového síta — Diagram of the sloping screen

Zjišťování ukazatelé:

stanovení celkové a organické sušiny nátoků, fugátů, sedimentů a základních živin (N, P, K),

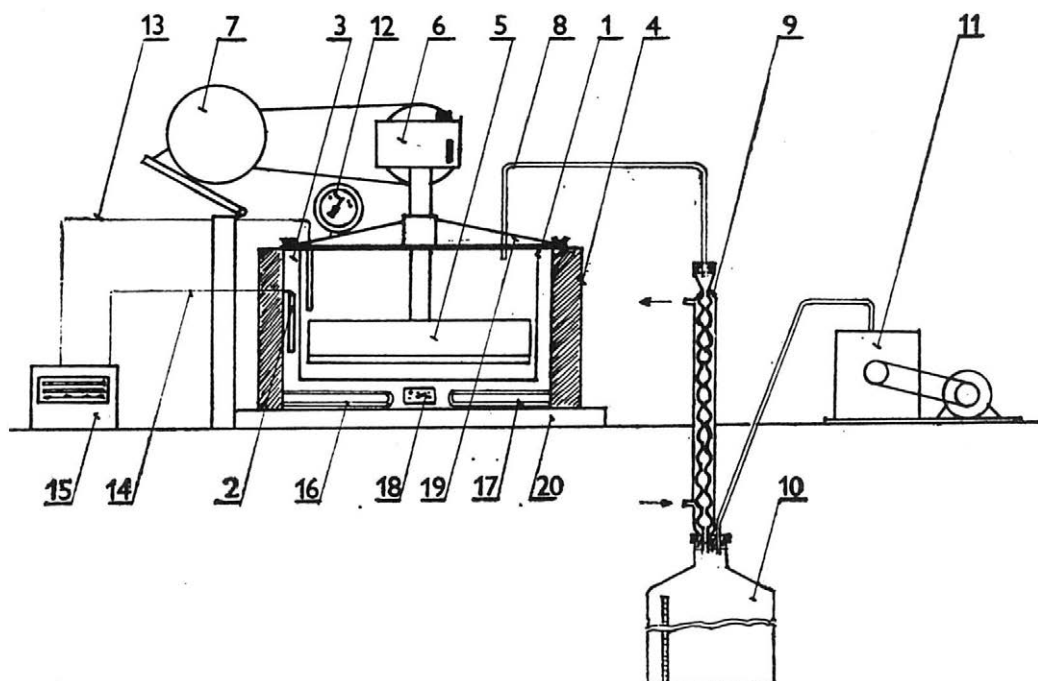
stanovení hodnoty BSK₅ a CHSK,

stanovení mikrobiálních testů nátoků, brydových kondenzátů,

stanovení výkonu zařízení, provozní a funkční spolehlivosti,

stanovení dělicího poměru vztaženého na celkovou a organickou sušinu,

stanovení spotřeby elektrické energie, tepla, teploty a tlaku vzduchu,



2. Schéma funkčního modelu odpařovací nádoby — Diagram of the functional model of the evaporation tank

- 1 — vnitřní nádoba
- 2 — vnější nádoba
- 3 — prostor ohříváný mezi nádobou 1 a 2 (vodní náplň)
- 4 — polystyrénová izolační vrstva vnější nádoby
- 5 — míchadlo
- 6 — převodovka
- 7 — motor s regulací otáček
- 8 — pryžová hadice (vnitřní $\varnothing$ 7 mm)
- 9 — průtokový chladič
- 10 — nádoba s měřítkem
- 11 — vývěva
- 12 — vakuometr
- 13 — čidlo termografu (teplota exkrementů)
- 14 — čidlo termografu (teplota vodní lázně)
- 15 — termograf
- 16, 17 — topné elektrické těleso
- 18 — termostat
- 19 — víko nádoby
- 20 — pomocný rám

stanovení aditivních materiálů — elektrárenského popílku, nehaseného vápna, síranu hlinitého,

stanovení zápachavosti fugátů, sedimentů a jejich konzistence,

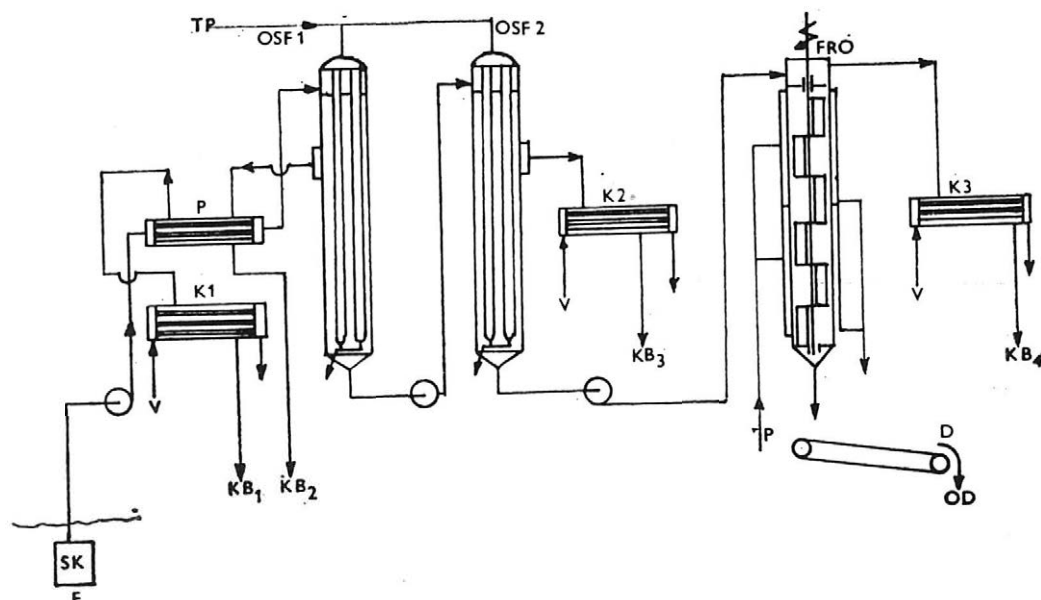
stanovení součinitele prostupu tepla,

stanovení nutričních hodnot úsušků,

zjištění závislosti kalolisované sušiny koláče na výkonu kalolisu,

zjištění závislosti produkce kondenzátu na provozní teplotě odpařování,

zjištění závislosti mezi sušinou odparku a hmotností kondenzátu.



3. Schéma zapojení odparkové stanice — Diagram of the connection of the evaporator station

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| P — předehříváč | KB — kondenzát brýd |
| K — kondenzátor | OD — zahuštěný produkt |
| SK — sací koš | F — fugátové vody |
| OSF — odparka se splývající filmem | TP — topná pára |
| FRO — filmová rotorová odparka | V — chladicí vody |
| D — pásový dopravník | |

VLASTNÍ PRÁCE

VÝSLEDKY OVĚŘOVÁNÍ SEPARAČNÍCH ZAŘÍZENÍ

a) Spádová scezovací síta

Výsledky ověřovacích testů spádového síta SS-1 jsou uvedeny na tab. I, která je doplněna o hodnoty získané od firmy Vickers, V. Británie, pořízené na scezovacím síti Bauer Hydrasieve. Ukazatelem kvality práce zařízení je dělicí poměr φ vztažený na obě sušiny za účelem porovnání výsledků. Ukazatel vztažený na celkovou sušinu se pohyboval v rozmezí 71,7 až 92,4 %, se stupněm zahuštění 2,4 až 11,5, na organickou sušinu je v rozmezí 57,2 až 93,5 % se stupněm zahuštění 1,3 až 13,2. Tatož hodnota u cizího zařízení byla u celkové sušiny 80,8 %, stupeň zahuštění 4,2, použita síta s mezerovitostí 0,75 mm. Zatížení pracovní plochy u síta SS-1 bylo kolem 460 kg m^{-2} , o výkonu $0,5 \text{ l s}^{-1}$. Síto Bauer, testované v našich podmínkách, prokázalo výkon 20 až 25 l s^{-1} při kejdě o sušině 3,9 až 5,8 %, na sediment o sušině 11,4 až 12,2 % a fugát o 3,5 až 2,3 % sušině. Dělicí poměr, vztažený na celkovou sušinu, se pohyboval od 14,6 do 75,4 %. Druhým tuzemským zařízením byl firemní model síta ze smyčkových roštnic obdélníkového průřezu o šířce 2 mm, s mezerovitostí 2 mm, vzdálenost smyček 100 mm. Výkon byl $1,6$ až $2,1 \text{ l s}^{-1}$ u kejdy surové a aeračně stabilizované o sušině 4,1 až 6,8 %. Sediment se pohyboval mezi 5,7 až 11,3 % sušiny, fugáty od 2,2 do 5,8 %.

A. Rozbor CHEPOS — síto SS-1			
Zkouška číslo	1	2	3
Celková sušina výkalů v %	8,99	12,06	10,69
Celková sušina filtrátu v %	4,77	6,11	6,20
Celková sušina sedimentu v %	14,10	13,10	13,23 15,21 ⁺
Dělicí poměr vztažený na celkovou sušinu v %	71,70	92,40	79,00
Stupeň zahuštění	2,44	11,50	3,76

B. Rozbor BAUER hydrosíta
zkouška číslo 1
8,65
4,55
11,00
80,80
4,20

+ zdržení 5 minut

C. Rozbor VÚZT — síto SS-1				
Zkouška číslo	1	2	3	4
Celková sušina výkalů v %	8,72	7,94	9,58	9,45
Organická sušina výkalů v %	6,97	6,99	8,54	8,67
Celková sušina filtrátu v %	4,75	1,69	5,42	4,70
Organická sušina filtrátu v %	4,56	1,36	4,47	4,03
Celková sušina sedimentu v %	12,47	13,36	11,03	10,28
Organická sušina sedimentu v %	11,52	12,09	9,89	9,42
Dělicí poměr vztažený na organickou sušinu v %	57,20	90,00	86,90	94,50
Stupeň zahuštění	13,00	9,00	6,10	13,20

Tímto systematickým ověřováním filtračních sít a fyzikálních vlastností obou sledovaných frakcí byl sledován cíl připravit pro separaci vhodné spádové síto, vyhovující technologickým záměrům. Separátor OVP-10, testovaný pro porovnání, prokázal výkon 6 až 10 m³ h⁻¹ s nátokovou sušinou 9,2 %, sušinou sedimentu 20,8 % a fugátu 2,7 %; dělicí poměr, vztažený na celkovou sušinu, byl 83,9 %.

b) Laboratorní kalolís

Filtrována byla kejda prasat — surová i upravená síranem hlinitým nebo elektrárenským popílkem. Síran byl dávkován 1 % obj., popílek v poměru ke kejdě 1,0 : 0,5 – 1,0, takže celková sušina se pohybovala od 32 do

Číslo zkoušky	Technologická úprava	Výchozí materiál		Obsah celkové sušiny ve filtrátu $g\ l^{-1}$	Úbytek organické sušiny filtrátu %	Hodnota BSK 5 nároku $mg\ O_2\ l^{-1}$	Hodnota BSK 5 filtrátu $mg\ O_2\ l^{-1}$	Indexová hodnota BSK 5 filtrátu %
		celková sušina $g\ l^{-1}$	organická sušina $g\ l^{-1}$					
1	bez úpravy	32,09	23,64	$10,00 \pm 0,337$	76,23	29 040	7945	100,0
2	1 % síran hlinitý 40 %	33,68	23,97	$11,65 \pm 0,800$	74,39	30 559	9521	119,8
3	1 % síran hlinitý 40 %	50,48	37,26	$7,74 \pm 0,276$	90,24	46 602	5785	72,8
4	elektrárenský popílek 1 : 0,5	187,10	40,57	$8,87 \pm 0,550$	90,66	—	6866	86,4
5	elektrárenský popílek 1 : 1	278,70	36,14	$8,19 \pm 0,370$	89,57	—	6217	78,2

278 $g\ l^{-1}$. Přehled o zkouškách je možné získat z tab. II. Sušinový koláč byl u kejdy neupravované tekutý, u ostatních úprav měl 18,7 až 64,3 % sušiny. Sušiny u všech filtrátů se pohybovaly od 0,4 do 0,9 %. Sušinové koláče se po úpravě s popílkem vyznačovaly pevností a ztrátou zápachu. Aditivní materiál zvýšil výkon kalolisu o 143 až 560 % proti kejdě. Výkon je závislý na sušině koláče (SU), neboť probíhá podle rovnice

$$V = 1,40 + 0,210 SU \quad (1)$$

kde: $r = 0,889$ při $p_{0,05} = 0,878$

S každým procentem sušiny koláče se zvyšuje výkon kalolisu o 0,21 $l\ h^{-1}$. Popílek tedy kromě sorpce zápachových látek přispívají k lepší filtrovatelnosti a odtoku filtrátu. Třetím poznatkem bylo zjištění, že zachytily přes 90 % organických látek z kejdy. Index BSK₅ byl 86,4 až 78,2 za předpokladu, že filtrát surové kejdy byl 100. Zjištěný specifický filtrační odpor se pohyboval u kejdy upravené síranem hlinitým od $3,19$ do $19,9 \cdot 10^6\ s^2\ g^{-1}$, u popílku od $7,02$ do $10,5 \cdot 10^6\ s^2\ g^{-1}$, aktivovaný čistírenský kal upravený hydrátem hlinitým má tento ukazatel $4,0 \cdot 10^7\ s^2\ g^{-1}$.

c) Laboratorní zahušťování kejdy

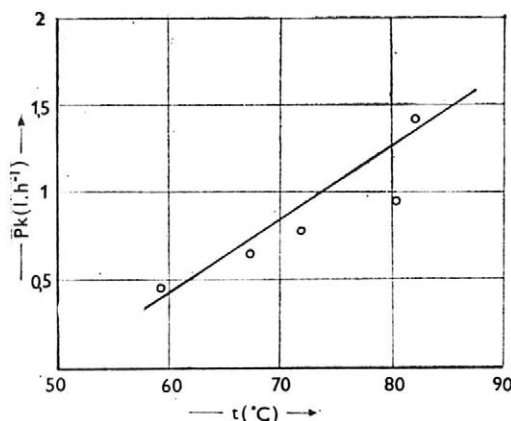
Celkem jsme dělali 11 odpařovacích zkoušek, druhá série je uvedena v tab. III. Odpařovaly se surové odpady prasat a upravené aditivní materiály (elektrárenský popílek, nehašené vápno) v dávce 5 až 20 hmotnostních procent. Kejda měla 6,6 až 9,5 % sušiny, zahuštěný materiál podle úpravy od 33 do 88 %; odpařovací teploty byly 69 až 91 °C, použitý podtlak 0,039 až 0,063 MPa, celková doba odpařování konstantní náplně o hmotnosti 20 kg kejdy byla 7,5 až 25 h, produkce kondenzátu se pohybovala od 0,4 do 3,7 $l\ h^{-1}$. Maximální hodnoty bylo dosaženo při zkoušce

III. Fyzikální parametry zpracovaného materiálu – Physical parameters of the material processed

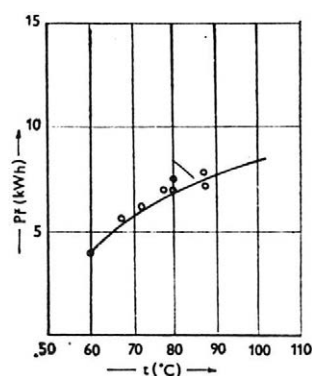
Zkouš- ka číslo	Technologická úprava	Druh materiálu	Celková sušina g l ⁻¹	Organic- ká sušina g l ⁻¹
09	bez úprav	původní výkaly	85,56	76,76
		odparek	884,28	760,23
10	původní výkaly obohacené 20 hmotnostními % elektrárenského popílku	původní výkaly	65,45	55,41
		upravený materiál	210,31	67,03
		elektrárenský popílek	987,39	43,67
		odparek	655,40	179,00
11	původní výkaly obohacené 10 hmotnostními % elektrárenského popílku	původní výkaly	65,45	55,41
		upravený materiál	149,10	27,28
		elektrárenský popílek	987,39	43,67
		odparek	769,10	269,90
13	původní výkaly obohacené 5 hmotnostními % nehašeného vápna	původní výkaly	77,12	56,58
		upravený materiál	89,26	72,15
		elektrárenský popílek	987,39	43,67
		odparek	583,65	303,49
14	původní výkaly obohacené 10 hmotnostními % nehašeného vápna	původní výkaly	77,63	68,31
		upravený materiál	191,82	94,49
		odparek	334,17	167,88
15	původní výkaly obohacené 5 hmotnostními % nehašeného vápna	původní výkaly	95,08	80,28
		upravený materiál	97,34	79,79
		odparek	454,97	266,45

č. 10 s kejdou o sušině 6,5 % při aplikaci 30 hmotnostních procent elektrárenského popílku; u ostatních variant činila produkci 0,46 až 1,72 l h⁻¹. Energetická stránka odpařování byla rozdělena na spotřebu elektrické energie pro ohřev náplně do požadované teploty odpařování, na vlastní odpařování a na spotřebu mechanické, pohonné části funkčního modelu. Spotřeba elektrické energie na odpaření 1 kg vody se pohybovala od 0,74 do 1,41 kWh: kejda spotřebovala 1,2 kWh kg⁻¹ odpařené vody, varianty s popínkem 0,74 kWh kg⁻¹, varianty s vápnem 1,08 kWh kg⁻¹. Aditivní

materiály jsou vítané jak z hlediska technologického, tak i energetického (zvláště elektrárenský popílek). Z regresních rovnic bylo dále zjištěno, že s každou dodanou kWh pro vlastní odpařování bylo u varianty s kejdou odpařeno 0,77 až 1,09 kg, s elektrárenským popínkem 1,10 až 1,23 kg a s nehašeným vápnem 0,82 až 1,10 kg vody.



4. Závislost produkce koncentráту na odpařovací teplotě surové kejdy — The dependence of the production of concentrate on evaporating temperature of raw slurry



5. Závislost spotřeby elektrické energie na odpařovací teplotě — The dependence of power consumption on evaporating temperature

V další části výzkumu byly sledovány závislosti mezi zjištěnými ukazateli:

a) Závislost produkce kondenzátu (P_k) na provozní odpařovací teplotě (t) probíhá následovně (obr. 4):

$$P_k = -2,079 + 0,042 \cdot t \quad (2)$$

kde: $r = 0,803$
 $p_{0,05} = 0,811$

U testovacího kritéria byl rozdíl jen nepatrný, lze proto pro daný případ konstatovat, že s každým teplotním stupněm se zvyšuje produkce kondenzátu o 0,04 kg h⁻¹.

b) Ze závislosti spotřeby elektrické energie na odpařovací teplotě (obr. 5) je patrná výhodnost použití nejvyšších odpařovacích teplot.

c) Závislost sušiny odparku (SU) na hmotnosti kondenzátu lze vyjádřit následovně

$$SU = -38,96 + 6,697 \cdot Q \quad (3)$$

kde: $r = 0,750$
 $p_{0,005} = 0,811$

Testovacího kritéria nebylo dosaženo pro značnou variabilitu fyzikálních parametrů sušiny odparků. S vědomím tohoto zjištění lze v této fázi výzkumu teoreticky předpokládat, že s každým odpařeným 1 kg vody se zvyšuje celková sušina odparku o 6,7 %. Tento vztah nahrazuje původní metodický záměr, podle kterého se měly odebírat průběžně z funkčního modelu vzorky zahuštěné kejdy, což bylo technicky neproveditelné.

d) Odparková stanice

Při ověřování odpařovací nádoby byly kladné výsledky z technologického a energetického hlediska důvodem pro technické řešení operace odpařování, jehož se ujal VÚCHZ, Brno (součást trustu Chepos). Původní záměr zahušťovat kejdu prasat se neuskutečnil pro nedostatky v konstrukčním provedení odparkových zařízení. Proto byl další výzkum orientován na zahušťování fugátových vod získaných po separaci nebo sedimentaci kejdy. K tomu účelu byla postavena mobilní odparková stanice, u které dva stupně tvořil splývající film, koncový stupeň byl vytvořen filmovou rotorovou odparkou. Výkon prvního a druhého stupně při testování s vodou byl 158 kg odpařené vody za hodinu při nástřiku 700 až 1500 kg h⁻¹, pro třetí stupeň činil 95 kg h⁻¹ při nástřiku 200 až 400 kg h⁻¹ a teplotě páry 165 °C. Odpařování fugátu na filmové rotační odparce bylo úspěšné z hlediska funkčního. Výrobce ručí za správnou činnost stanice při vstupní koncentraci fugátů 1 až 25 % s jejich koncentrací až na 50 % sušiny. Očekává se vstupní koncentrace bez speciálních úprav (např. biologických) v rozmezí 1 až 3 % sušiny. Horní hranice 25 % je limitována mezi tekutostí o maximální sušině. Při ověřování stanice byly zjišťovány fyzikálně provozní parametry potřebné pro konstrukci stanice. Součinitel prostupu tepla se pohyboval v rozmezí 1160 až 2150 (W m⁻²) K pro oba ověřované typy odparkových zařízení. Ukazatel je závislý na kvalitě a hustotě zpracovaného materiálu a na pracovním režimu odparky. Byly rovněž stanoveny závislosti tohoto ukazatele na nástřikovém množství pro různé teplotní spády mezi varem a teplotou 140–170 °C. Ekonomicky je výhodnější odpařování pomocí splývajícího filmu. Fugáty o sušině 1,3 až 5,5 % byly na zařízení zahušťovány do hodnoty 2 až 6 %. Ve zkouškách se ukázalo nadměrné napečení tuhé fáze na teplosměnné ploše při vnějším i vnitřním stékajícím filmu. Splývající film je schopen do určité míry zahustit fugáty, nelze však zaručit jeho provoz. Koloidní látky se v průběhu odpařování zahustí do stavu tekuté suspenze o sušině do 25 %, dalším přechodem potom do pastovité formy, vytékající ze zařízení. Pro využití odparku k hnojivým účelům se jevil provoz jako ekonomicky nerentabilní, proto se pracoviště orientovalo na jeho krmné využití. Ve Výzkumném ústavu výživy zvířat, Pohořelice, zjistili následující hodnoty úsušků:

celková sušina	44,48 %
pH	5,72

obsah živin ve 100% sušině:

N látky celkové	37,6 %
tuk	13,1 %
vláknina	5,3 %
bezdušikaté látky	
extraktivní látky	14,4 %
popel	29,5 %

Byl rovněž stanoven obsah mastných kyselin a aminokyselin v počtu 15 druhů. Kromě technické části bylo v této fázi výzkumu nutné ověřit i nutriční vlastnosti odparku. Zkrmování úsušků kejdy mělo průkazný vliv ($p < 0,01$) na přírůstek v pokusné skupině brojlerů, kde byl o 43,125 g ks⁻¹ za týden vyšší v pokusném období čtyř týdnů. V pokusu byla nahrazována krmná směs BR2 5 % rozmeletých úsušků z kejdy. Spotřeba

krmiva na 1 kg přírůstku byla značně nižší, tento rozdíl byl statisticky nevýznamný pro malý rozsah souboru ($n = 8$). Předtím byly zjištěny symptomy přidavku vitamínu B₁₂ (červenání hřebínků, laloků, zvýšená žravost), ačkoliv v krmivu tento vitamín nebyl. Atomový spektrofotometr zjistil zvýšený obsah kobaltu, který je patrně vázán na pyrolová jádra původního vitamínu a pomocí střevní mikroflóry je snad využít znovu pro tvorbu vitamínu B₁₂.

IV. Mikrobiologický rozbor kondenzátů — Microbiological analysis of condensates

Druh vzorku	Počet mikrobů v ml		
	psychrofilní	mezofilní	koliformní v l
Surová voda	24 · 10 ⁶	8,6 · 10 ⁶	180 · 10 ⁶
Kondenzát — 2. průchod	3,4 · 10 ³	8,5 · 10 ²	0
Kondenzát — 3. průchod	2,5 · 10 ³	7 · 10 ²	0

Odparkové zařízení produkuje brydové vody se zbytkovým obsahem mastných kyselin 200 až 2000 mg l⁻¹, s poklesem manganistového čísla na 300 až 100 ml l⁻¹ z původního ukazatele 10 000 až 20 000 ml l⁻¹. Obsah amoniaku se pohyboval od 10 do 100 mg l⁻¹. Brydové kondenzáty jsou mléčně zakalené a jejich fyzikálně chemický rozbor ukazuje, že neobsahují dusičnany ani dusitany, pouze stopová množství chlóru a PO₄³⁻ (tab. V). Termickou separací se totálně odstraňují anorganické látky, část

V. Fyzikálně chemický rozbor 1 litru kondenzátu — Physical and chemical analysis of 1 litre of condensate

Parametr	Surová voda	Kondenzát — 2. průchod	Kondenzát — 3. průchod
Oxidovatelnost O ₂ v mg	9 120	240	480
BSK ₅ mg	94 500	250	260
pH	7	8,5	6
Alkalita mval	167	55	53,5
Acidita mval	33,6	0	9,6
CL ⁻ mg	1 063	4	4
PO ₄ ³⁻ mg	475	0,1	3,5
N org. mg	1 120	112	280
NH ₄ ⁺ mg	2 165	1073	947
N celk. mg	2 576	700	784

mastných a vyšších kyselin a jejich deriváty přecházejí do brydového kondenzátu, kde jsou příčinou koncentrovaného zápachu. Intenzivní laboratorní výzkum zabývající se odstraněním tohoto patologického faktoru má jako konečný cíl vypouštění brydových vod do vodotečí. Odparkové zařízení snižuje zastoupení patogenních mikroorganismů. Rozbor uskuteč-

něný KHS Brno ukázal již v začátcích výzkumu příznivé hodnoty, s osvojením si režimu odpařování budou hodnoty ještě příznivější (tab. IV).

Z energetického hlediska se počítá s 33 % ztrátou tepla s 1,3 kg páry na kg odpařené vody, což představuje 2,6 MJ kg⁻¹ odpařené vody; více-
stupňové zapojení a termokompresor sníží tuto spotřebu na 0,73 kg páry na kg odpařené vody, neboli 2,04 MJ kg⁻¹. Ve výhledu se počítá s možností maximálního využití odpadního tepla pro vytápění farmy či s jinou vhodnou aplikací.

DISKUSE

Výzkumné práce v oblasti separace ukázaly možnosti, jak zajistit tyto separace zařízením s provozně ekonomicky přijatelnějšími parametry než jsou u odstředivek, zejména importovaných. Jejich přímé provozní náklady dosahují částky 26,6 až 18,8 Kčs m⁻³ kejdy při 4000 až 6200 provozních hodinách. Na základě řady příznivých provozních ukazatelů se jeví jako vhodné použití spádových scezovacích sít. Určitým zdánlivým nedostatkem je nižší celková sušina sedimentu (10–14 %). Tento ukazatel však nemusí být na závalu ani z hlediska čistírenského (pro menší pravděpodobný přechod anorganických solí do fugátu), ani agrotechnického, protože deponie sedimentu nebudou vystavovány vysokým teplotám vedoucím ke ztrátám organické hmoty. Technicky je možné zajistit dodatečnou dehydrataci instalací mačkáčích válců nebo šnekovice. Zvýšené náklady spojené s dopravou elektrárenských popílků za účelem kalolisování kejdy by byly vyváženy zjištěnými vlastnostmi vedoucími ke zvýšení výkonu kalolisu, možností skladování sušiny koláče bez znečišťování okolí a atmosféry a předpokládanými vlivy na fyzikální zlepšení půdy. Bez zájímavosti není také nízká sušina fugátů.

Odparková zařízení mají proti sušárenským systémům řady předností v oblasti režimu odpařování, v možnosti volby teplot nástřiku, otáček rotoru apod. Největší předností je však regulace výstupní sušiny odparku. Kalkulace spotřeby tepla 2,04 MJ kg⁻¹ odpařené vody je příznivá i pro hnojnou koncovku v řadě provozů nevhodně umístěných do terénu podle mnoha kritérií. Bílkovinný extrakt z kejdy prasat je v případě kladných nutričních testů jeden z nejefektivnějších technologických odpadů.

Separace odpadů živočišné výroby spádovými scezovacími sítí bude naplní dalších zkoušek jak v oblasti výzkumu, tak i vývoje. Příznivé výsledky při kalolisování by měly být poloprovozně ověřeny s použitím sovětského automatického lisu FPAKM se špičkovými parametry.

Kladné výsledky poloprovozního ověření odparkové stanice byly ukončeny projektem stanice pro zpracování kejdy od momentálního zástavu 20 000 kusů výkrmových prasat. Pracoviště Chepos pokračuje ve výzkumu a vývoji této stanice ve spolupráci s ostatními pracovišti, aby mohly být komplexně zhodnoceny nutriční vlastnosti odparku. Základním předpokladem je odstranění zápachu v brydovém kondenzátu, což není úkol neřešitelný, je však podmíněný spíše ekonomickou stránkou. Po vyřešení tohoto hygienického aspektu nejsou zatím známy důvody, proč by nemohly být brydové vody vypouštěny do vybraných veřejných toků.

Seznam použitých symbolů

BSK ₅	— množství kyslíku nutného k stabilizaci organické hmoty narušené aktivací aerobních bakterií v mg O ₂ na l
CHSK	— množství kyslíku nutného k chemické stabilizaci organické hmoty v mg O ₂ na l
P _k	— produkce kondenzátu v l h ⁻¹
Q	— hmotnost kondenzátu v kg
k	— součinitel prostupu tepla v W m ⁻² . K
r	— specifický filtrační odpor v s ² g ⁻¹
r	— koeficient lineární závislosti
V	— výkon zařízení v l s ⁻¹ , m ³ h ⁻¹
SU	— celková sušina v g l ⁻¹ , %
φ	— dělicí poměr separace v %
t	— provozní odpařovací teplota v °C
Př	— spotřeba elektrické energie v kWh

Literatura

- BLÁHA, K. — GRODA, B.: Zpracování a likvidace výkalů prasat odstředováním. Mech. zem., 1972, s. 99-104.
- BLÁHA, K.: Návrh technologických linek pro zpracování a aplikaci výkalů prasat. [Dílčí zpráva Z-969.] Praha, Výzk. ústav zem. techniky 1973.
- BLÁHA, K.: Význam dvoustupňového odstředování výkalů prasat. Zem. technika, 20, 1974, č. 2, s. 87-103.
- BLÁHA, K.: Návrh technologických linek pro zpracování a aplikaci výkalů prasat. [Závěrečná syntetická zpráva, Z-1202.] Praha, Výzk. ústav zem. techniky 1975.
- GOWAN, D.: Slurry and Farm Waste Disposal. Farming Press Ltd., Fenton House, Ipswich, Suffolk, G. Britain, 1972.
- JONÁŠ, J.: Čistírenské způsoby zpracování výkalů prasat. [Závěrečná syntetická zpráva.] Praha, Hydroprojekt 1975.
- MEJKAL, Č.: Nepohyblivý systém separace. [Dílčí zpráva.] Praha, Výzk. ústav zem. strojů 1975.
- ŠVANDA, J.: Zahušťování fugátových vod. [Tech. záznam 500/37/74, 500-008/72.] Výzk. ústav chemických zařízení, Brno.
- TRAULSEN, H.: Verfahren zur Beseitigung tierischer Exkreme. KTL-Schriften/Vertrieb im Landwirtschaftsverlag, GmbH, Hilstrup, Westf., 1971.

Došlo dne 24. 3. 1976

БЛАГА, К. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы, Чехословакия): Сепарация органических отходов животноводства и их обезвоживание. Земед. Техн., 23, 1977 (3): 121-135.

В ходе технологического исследования решали проблематику сепарации и дегидратации не-растворимого органического сухого вещества из свиной кейды. В методическом порядке был выбран способ анализа производственных параметров и качества работ сепараторных установок с помощью лабораторно-полупроизводственных тестов. Предметом оценки был сахарный скатный грохот СС-1, фирменная модель скатного грохота с чел. колосниками и английский грохот Бауэр Гидрасив. Импортный грохот производительнее, у кейды с 3,9—12 % сухого вещества различий в дегидратации осадка нет (10—14 %). В лабораторном порядке испытывали рамный фильтрпресс, для опытов служила сырая кейда и обработанная 1 об. % сернокислого алюминия Al₂(SO₄)₃ или золой-уносом (1:0,5—1,0) Давление составляло 0,48 МПа; корж из сырой кейды был жидкий, в остальных вариантах сухой остаток составил 18,7—64,3 %. Зола-унос избавила корж от зловония, задержала свыше 90 % органических веществ и увеличила производительность фильтрпресса на 143-560 %. Величина BSK₅ фильтратов зольных вариантов составила 86—78 при фильтрате кейды = 100. На рабочей модели испарительного сосуда сырую и обработанную кейду тушили с помощью аддитивных материалов. Температуры = 69—91 °C, продукция конденсата составила 0,4—3,7 л/мин, сухое вещество выпарки = 33—88 %. За каждый кВт из сырой кейды испарили 0,77—1,09 кг воды, из обработанной золой-уносом кейды 1,10—1,23 кг воды, из кейды с негашеной известью 0,82—1,10 кг воды. В полупроизводственном порядке тестиро-

вали выпарную станцию, образованную из 2 членов сливающейся пленки (СП) и из 1 ступени пленочной ротационной выпарки (ПРВ). Выпарка на ПРВ функционально успешна, способна стгустить фугаты из исходного сухого вещества 1—3 % в сухой остаток с 50 % сухого вещества на грани жидкости. СП сгущает фугаты с начальных 1,3—5,5 % сухого вещества до 2,0—6,0 % и экономически выгоднее, но им нельзя пользоваться в течение всего испарительного процесса из функциональных соображений. Экстрпарные конденсаты имеют молочно-мутный цвет, лишены нитратов и нитритов и зловонны (их дезодорация является предметом разработки). 5 %-ая замена полносоставного комбикорма БР₂ сухим остатком кейды статистически достоверно увеличила привесы подопытной группы цыплят — бройлеров на 43 г в неделю. Технологическое исследование находится в стадии конструирования машинной установки для сепарации и дегидратации нерастворимых органических компонентов животноводческих отходов, реализации и испытания технологических линий в экспериментальных объектах. После их оценки будет подведен синтетический итог.

сепарация; скатный грохот; разделительное отношение; фильтрпресс; испарительный сосуд; выпарная станция; сухой остаток; осадок; фугат; экстрапарный конденсат; остаточный корж; петлевой колосник

BLÁHA, K. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *Separation of the Organic Portion of Animal Production Wastes and their Dehydration*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) : 121-135.

Technological research efforts were concentrated on the problem of the separation and dehydration of insoluble organic solids from pig liquid manure. The method of the analysis of operational parameters and quality of the function of separating equipments was chosen on the basis of laboratory and pilot experiments. The SS-1 sugarhouse inclined screen, firm model of inclined screen with made-in-Czechoslovakia bars, and the English screen Bauer Hydrasieve were evaluated. The imported screen is more effective; there are no differences in sediment dehydration in liquid manure at a 3.9 %—12 % level of solids (10—14 %). Laboratory experiments were made to test a frame filter press; the liquid manure used in the trials was either raw or treated with 1 vol. % aluminium sulphate $Al_2(SO_4)_3$ or with power-station light ash (1:0.5—1.0). The pressure was 0.48 MPa. The filter-press cake of raw liquid manure was liquid; in other variants the dry matter content was 18.7 to 64.3 %. Light ash removed odour from the cake, trapped more than 90 % of organics, and increased the performance of the filter press by 143—560 %. The BSK₅ filtrate value from the light-ash variants was 86—78, if the liquid manure filtrate was 100. The functional model of an evaporating container was used for the thermic thickening of liquid manure and liquid manure treated with additives. Temperatures ranged between 69 and 91 °C. The production of condensate ranged from 0.4 to 3.71 per hour, the evaporation residues had 33—88 % solids. Each kWh evaporated 0.77—1.09 kg water from raw liquid manure, 1.10—1.23 kg water from liquid manure treated with light ash, and 0.82—1.10 kg water from liquid manure with quicklime. An evaporator station consisting of two units of a merging film and one degree of a film rotary evaporator was tested on a pilot scale. The evaporation on the rotary evaporator was functionally successful. The evaporator is able to thicken the fugates from the initial solids content of 1—3 % to a residue of 50 % solids, limited by the threshold of liquidity. The merging film thickened fugates from 1.3 to 5.5 % dry matter to 2.0—6.0 %; its operation is commercially more advantageous but it cannot be used for the whole evaporation process for functional reasons. Juice vapour condensates show milky turbidity. They are free of nitrates and nitrites and bear an odour (efforts are made to deodorize them). A five-per-cent replacement of a complete BR₂ mixture by dried liquid manure resulted in a statistically significant increase of the gains of the test chicken broilers (by 43 g per chicken per week). Technological research is at the stage of the development of machine equipment for the separation and dehydration of insoluble organic portions of animal production wastes, introduction and testing of technological lines in experimental facilities. After evaluation a synthetic conclusion will be drawn.

separation; inclined screen; separating ratio; filter press; evaporating container; evaporator station; evaporation residue; sediment; fugate; juice vapour condensate; dry filter-press cake; loop screen bar

BLÁHA, K. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha - Řepy): *Absonderung des organischen Anteils von Abfällen der tierischen Produktion und deren Entwässerung*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) : 121-135.

Die vorliegende technologische Forschungsarbeit löste die Problematik der Separierung und Dehydrierung der unlöslichen organischen Trockensubstanz der Schweinegülle. Methodisch wurde eine Analyse der Betriebsparameter und Arbeitsqualität der Separationseinrichtungen mit Hilfe von Labor- und Versuchsbetriebstesten gewählt. Gegenstand der Bewertung war das Zuckerfabriksgefällsieb SS-1, ein Firmenmodell eines Gefällsiebs mit einheimischen Roststäben, und das englische Sieb Bauer Hydrasieve. Das importierte Sieb ist leistungsfähiger. Bei Gülle mit 3,9 bis 12 % Trockensubstanzgehalt sind in bezug auf die Dehydrierung des Sediments keine Unterschiede festzustellen (10–14 %). Labormäßig wurde eine Rahmenfilterpresse geprüft und eine rohe und eine mit 1prozentigem Aluminiumsulfat $Al_2(SO_4)_3$ oder mit Kraftwerkflugasche (1 : 0,5–1,0) versetzte Gülle benutzt. Es wurde ein Druck von 0,48 MPa angewandt. Der Trockensubstanzkuchen der Rohgülle war flüssig, bei den übrigen Varianten betrug die Trockensubstanz 18,7 bis 64,3 %. Die Flugasche befreite den Trockensubstanzkuchen vom üblen Geruch, fing mehr als 90 % der organischen Stoffe auf und erhöhte die Leistung der Filterpresse um 143 bis 560 % erhöht. Der BSK₅-Filtratwert der Flugaschenvarianten betrug 86–78 bei Güllefiltrat gleich 100. Auf dem Funktionsmodell des Abdampfgefäßes wurde die Rohgülle und die mit additiven Materialien versetzte Gülle thermisch eingedickt. Es wurden Temperaturen von 69 bis 91 °C benutzt; die Kondensatproduktion betrug 0,4 bis 3,71 je Stunde, die Abdampfdruckstände wiesen einen Trockensubstanzgehalt von 33–88 % auf. Jede kWh dampfte bei der Rohgülle 0,77 bis 1,09 kg Wasser, bei der mit Flugasche versetzten Gülle 1,10 bis 1,23 kg Wasser und bei der mit ungelöschtem Kalk versetzten Gülle 0,82 bis 1,10 kg Wasser ab. Halbtechnisch wurde eine Abdampfstation getestet, die sich aus zwei Gliedern eines ineinander verfließenden Films und aus einem einstufigen Filmrotations-Verdampfapparat zusammensetzte. Das Abdampfen auf diesem Apparat war funktionsmäßig erfolgreich. Der Apparat ist fähig, die Fugate mit 1–3 % Trockensubstanzgehalt auf einen Abdampfdruckstand von 50 % Trockensubstanzgehalt, limitiert durch die Flüssigkeitsgrenze, einzudicken. Der Film sichert die Eindickung der Fugate von 1,3 bis 5,5 % Trockensubstanz auf 2,0 bis 6,0 % Trockensubstanz. Der Betrieb dieses Apparats ist ökonomisch vorteilhaft. Man kann denselben aber aus funktionellen Gründen nicht für den gesamten Abdampfprozeß benutzen. Die Brüderkondensate sind milchig getrübt, frei von Nitraten und Nitriten und zeichnen sich durch unangenehmen Geruch aus. An der Desodoration wird gearbeitet. Der fünfprozentige Ersatz des Gülletrockenprodukts durch die komplette Futtermischung BR₂ bewirkte eine statistisch signifikante Erhöhung der Lebendmassezunahme der Broilerküken-Versuchsgruppe um 43 g für 1 Stück wöchentlich. Die technologischen Forschungsarbeiten befinden sich im Stadium der Entwicklung einer geeigneten maschinellen Einrichtung zur Separierung und Dehydrierung der unlöslichen organischen Anteile der Abfälle der tierischen Produktion, sowie der Realisierung und Überprüfung der technologischen Flußlinien in Versuchsobjekten. Nach der Bewertung der Resultate dieser Forschungsarbeiten werden die entsprechenden synthetischen Folgerungen gezogen werden.

Separation; Gefällsieb; Teilungsverhältnis; Filterpresse; Abdampfgefäß; Abdampfstation; Abdampfdruckstand; Sediment; Fugat; Brüderkondensat; Trockensubstanzkuchen; geschlingelter Roststab

Adresa autora:

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

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

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

PETKOV, Č. I.

C 16.787/1976/1

Mechanizovannaja uborka ovoščej. Sofija, Centar za nauč.-techn. i ikon. inf. po selsko stopanstvo pri ASN 1976. 126 s. 87 obr. Referativnyj obzor 1976/1. (Zelenina — sklizeň — mechanizace — studijní zpráva — Bulharsko)

ČERVENKA, P. I.

D 64.721

Kompleksna elektromechanizacija tvarynnychych ferm. Dnipropetrovsk, Promin' 1974. 100 s. 7 tab. 19 obr. (Skot — chov — mechanizace komplexní / Drůbežárny — mechanizace komplexní)

D 65.751

Simplified feeding for milk and beef. Coll. papers pres. at Conferences in Scotland and Denmark. London, U. S. Feed grains council 1975. 128 s. obr. tab. (Skot — krmení — mechanizace — sborník / Krmivářské stroje — sborník — Anglie)

D 64.961/46

Krachtvoerdosering buiten de melkstal. Wageningen, IMAG 1976, 19 s. 9 obr. Publikatie 46. (Dojnice — krmení — krmiva koncentrovaná — automatizace — výzkum — Holandsko)

ROSSING, W. — PLOEGAERT, P.

D 58.410/1975/4

Automatic cow identification recording milkyield and feeding concentrate. Wageningen, IMAG 1975. 12 s. 9 obr. Research report 75-4. (Dojnice — krmení — automatizace — výzkum — Holandsko)

S. Havelec

HAVELEC, S. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Porovnání práce radličného a talířového podmítače*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) :137-142.

Talířový podmítač ve srovnání s podmítačem radličným vykazuje při mělkém zpracování půdy vyšší stupeň drobení půdy, menší měrný odpor a umožňuje zvýšit výkonnost zpracování půdy. Odpružené baterie talířů se přizpůsobují nerovnostem povrchu pole a zajišťují rovnoměrnou hloubku zpracování půdy i při velkých záběrech nářadí pro výkonné traktory. Nevýhodou talířového podmítače je nižší stupeň zaklápění rostlinných zbytků do půdy.

talířový podmítač; radličný podmítač; zaklápění rostlinných zbytků; nerovnoměrnost hloubky zpracování půdy; měrný odpor nářadí

Nejnovější poznatky agrotechnického výzkumu dokazují, že pro obiloviny není v podmínkách používání vysokých dávek průmyslových hnojiv nutné zpracovávat půdu do hloubky a že setová orba může být v některých podmínkách nahrazena podmítkou na hloubku 10 až 15 cm (Nováček, 1973). V této souvislosti nabývá na významu otázka volby vhodného nářadí na mělké zpracování půdy.

V minulých letech se v ČSSR používaly převážně radličné podmítače, neboť konstrukce tehdejších talířových podmítačů (12-PDN-180) nezajišťovala dostatečně a rovnoměrně zahlubování. Přesto však je možné v zahraničí pozorovat zvýšené používání talířových podmítačů a talířového nářadí vůbec. Jako výhody se u talířových podmítačů v porovnání s radličnými uvádí vyšší výkonnost a vyšší trvanlivost pracovních orgánů – talířů, které není nutné ostřit. Přechod k širšímu používání talířových podmítačů vyplývá i ze snadného řešení individuálního odpružení jednotlivých baterií talířů, kterým se pracovní orgány přizpůsobují nerovnostem povrchu pozemku. Tento problém se zatím nepodařilo vyřešit u radličných podmítačů; proto se dosud nevyrábí radličný podmítač pro výkonné traktory typu ŠT-180 nebo K-700. Účelný záběr radličného podmítače pro tyto traktory, tj. cca 13 až 15 radlic, nezajišťuje kopírování terénu ani rovnoměrnost hloubky podmítky.

Abychom získali objektivní podklady pro volbu druhu podmítacího nářadí, dělali jsme srovnávací polní zkoušky radličného a talířového podmítače.

METODIKA

Zkoušky se dělaly ve dnech 21. 8. až 9. 9. 1974 na pozemku JZD Chýně, farma Zličín. Pozemek byl po sklizni ječmene, půda hlinitá, hnědozem, vlhkost půdy v 10 cm – 19,2 až 20,2 %.

Ke zkouškám byl použit radličný podmítač 5-PN-25M (výroba ROSS, Roudnice n. L.) a talířový podmítač ETB-24 (dovoz z MLR).

RADLIČNÝ PODMÍTAČ 5-PN-25 M

je nesený podmítač vybavený pěti radlicemi pološroubového tvaru, kotoučovým krojidlem před poslední radlicí, hloubkovým kolem a záběrovou regulací. Jeho hmotnost je 306 kg, záběr jedné radlice 25 cm, celkový záběr 125 cm.

TALÍŘOVÝ PODMÍTAČ ETB-24

je přívěsný podmítač s přestavitelným závěsem, třemi podpěrnými koly a jedním ostruhovým kolem pro zachycení bočních sil. Každá ze čtyř baterií talířů je individuálně odpružena. Zvedání a spouštění talířů je ovládáno hydraulickým válcem. Hmotnost talířového podmítače je 1810 kg, pracovní úhel talířů 30 až 42°, průměr talířů 600 mm, jejich rozteč 230 mm a celkový pracovní záběr činí 385 až 476 cm.

Při zkouškách byly zjišťovány tyto ukazatele:

Rozdrobení půdy prosátím vzorků zpracované zeminy přes síta a zvážení jednotlivých frakcí.

Zaklopení strniště stanovením hmotnosti slámy před zpracováním a po něm.

Nerovnoměrnost hloubky zpracování půdy sejmutím příčných profilů povrchu půdy před zpracováním a dna brázdy po zpracování v celém pracovním záběru. Nerovnoměrnost hloubky zpracování půdy byla určena variačním koeficientem stanoveným z rozdílů délky pořadnic příčných profilů povrchu a dna ve vzdálenostech po 10 cm.

Měrný odpor nářadí změřením tažné síly registračním hydraulickým dynamometrem Amsler, hloubky zpracování půdy a skutečného záběru nářadí. Současně byla měřena rychlost jízdy.

$$k = \frac{F}{h \cdot b}$$

kde: k — měrný odpor nářadí (Pa)
 F — tažná síla (N)
 h — hloubka zpracování půdy (m)
 b — pracovní záběr (m)

Z naměřených hodnot byl dále stanoven potřebný výkon pro práci nářadí, měrná energie, tj. spotřebovaná energie na zpracování plochy 1 ha, a měrný výkon, tj. potřebný výkon na 1 m záběru nářadí.

$$P = F \cdot c$$

kde: P — výkon (W)
 c — rychlost jízdy (m s⁻¹)

$$E_s = P \cdot t_s$$

kde: E_s — měrná energie (Wh ha^{-1})
 t_s — čas na zpracování plochy 1 ha (h)

$$P_b = \frac{P}{b}$$

kde: P_b — měrný výkon (W m^{-1})

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky měření jsou uvedeny v tab. I, II, III a v obr. 1, 2, 3.

I. Drobení půdy — Soil crumbling

Stroj	Hmotnostní zastoupení hrud ve skupinách (%)			
	nad 10 cm	5–10 cm	2–5 cm	pod 2 cm
ETB-24	21,7	22,1	16,0	40,2
5-PN-25 M	35,2	11,2	9,5	44,1

II. Zaklopení rostlinných zbytků (hloubka podmítky 10 cm) — Turning and covering of plant residues (stubble-ploughing depth 10 cm)

Stroj	Množství slámy před zpracováním (g m^{-2})	Množství nezaklopené slámy (g m^{-2})	Stupeň zaklopení slámy (%)
ETB-24	165,3	40,3	75,6
5-PN-25 M		14,9	91,0

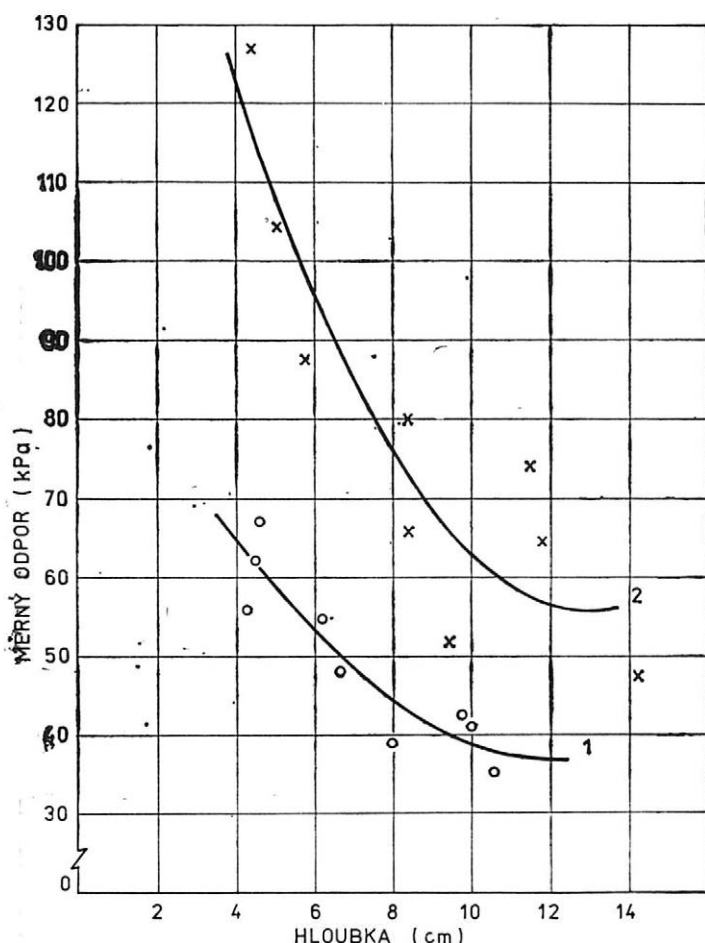
III. Nerovnoměrnost hloubky zpracování půdy — Variability of the depth of soil cultivation

Stroj	Průměrná hloubka zpracování půdy (cm)	Nerovnoměrnost hloubky, variační koeficient (%)
ETB-24	6,62	49,7
5-PN-25 M	7,65	49,8

Talířovým podmítačem byla půda lépe rozdrobena než podmítačem radličným. Protože rozdrobená půda při podmítce lépe chrání spodní vrstvy půdy před vysycháním a vytváří lepší podmínky pro vyklíčení semen plevelů, je z hlediska schopnosti drobit půdu talířový podmítač výhodnější.

Naopak byla prokázána negativní vlastnost talířového podmítače v jeho menší schopnosti zaklápět rostlinné zbytky. To není na závadu při podmítce, po které následuje orba, ale větší množství rostlinných zbytků

(např. při zaorávání slámy) by mohlo nepříznivě ovlivňovat práci kultačního nářadí a secích strojů v případech, kdy se základní zpracování půdy nahrazuje pouze podmtíčkou. U talířového podmtítače se projevilo odpružení baterií talířů jako velmi účelné, neboť se jím dosáhlo stejné hodnoty nerovnoměrnosti hloubky zpracování půdy při pracovním záběru 4 m jako s radličným podmtítačem o záběru pouze 1,25 m. Významný je poznatek, že při práci talířového podmtítače se výrazně snižuje měrný odpor, což umožňuje vyšší výkonnost při nižší spotřebě energie než při použití podmtítače radličného.



1. Měrný odpor podmtíčky v závislosti na hloubce zpracování půdy — Specific resistance of stubble-ploughing, as depending on tillage depth

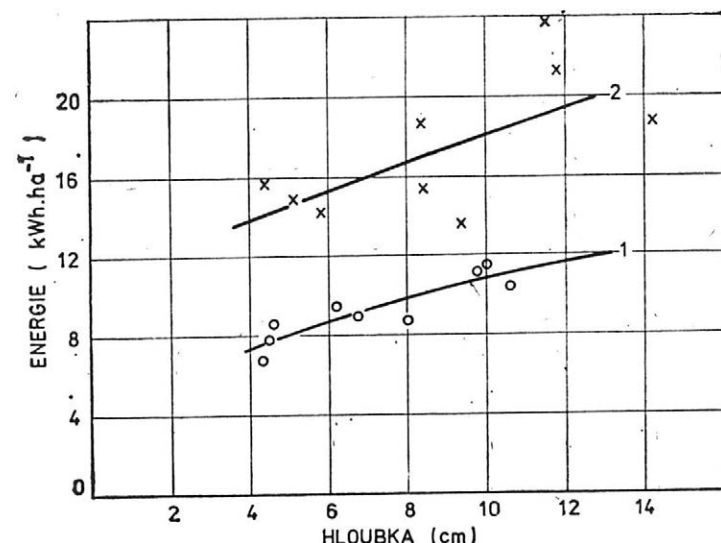
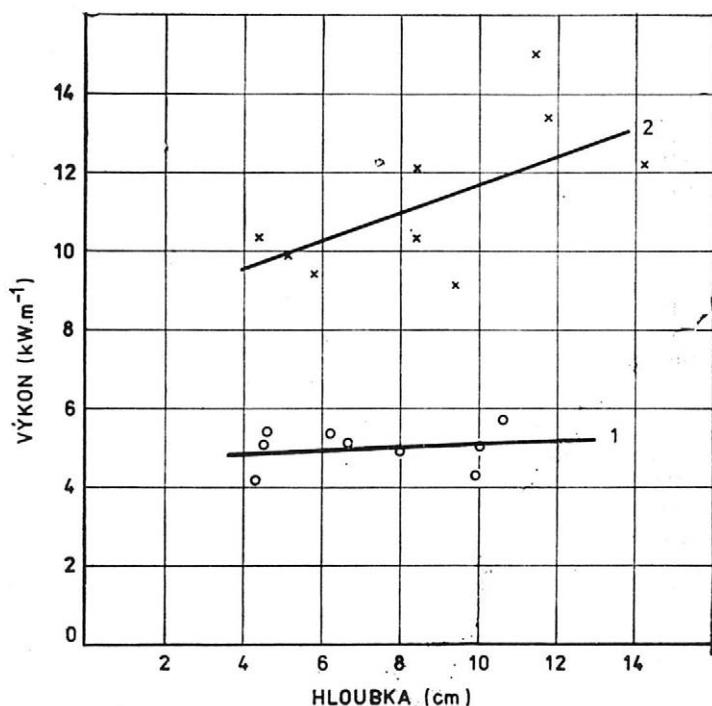
1 — talířový podmtítač ETB-24 ($y = 98,12 - 10,08 x + 0,4217 x^2$)

2 — radličný podmtítač 5-PN-25 M ($y = 195,9 - 21,57 x + 0,8336 x^2$)

Průběh měrného odporu radličného a talířového podmtítače v závislosti na hloubce zpracování půdy dokumentuje obr. 1, ze kterého vyplývá, že v rozmezí běžné hloubky podmtíčky 8 až 12 cm je měrný odpor talířového podmtítače o 41 až 36 % nižší než u podmtítače radličného. Z průběhu obou křivek je také zřejmé snižování měrného odporu s rostoucí hloubkou zpracování půdy (ve zjišťovaném rozsahu hloubky 4–12 cm). Tato okolnost je způsobena hlavně intenzivním utužením povrchové vrstvy půdy v důsledku předchozích jízd těžkých sklizňových strojů. Nižší

2. Potřebný výkon na 1 m záběru podmiťáče v závislosti na hloubce zpracování půdy — The performance needed for 1 m strip ploughed by the scuffler, as depending on tillage depth

1 — talířový podmiťáč ETB-24 ($y = 4,782 + 0,0246 x + 0,0006 x^2$)
2 — radličný podmiťáč 5-PN-25 M ($y = 8,354 + 0,3206 x + 0,0016 x^2$)



3. Spotřeba energie v závislosti na hloubce zpracování půdy — Power consumption, as depending on tillage depth

1 — talířový podmiťáč ETB-24 ($y = 4,283 + 0,8396 x - 0,0188 x^2$)
2 — radličný podmiťáč 5-PN-25 M ($y = 10,63 + 0,8378 x - 0,0090 x^2$)

měrný odpor talířového podmiťáče se projevuje v menší potřebě výkonu energetického prostředku na jednotkový záběr podmiťáče (obr. 2) i v menší spotřebě energie na zpracování jednotkové plochy (obr. 3). Při měření se pracovní rychlost pohybovala v rozmezí 1,76 až 1,86 m s⁻¹, pouze u talířového podmiťáče při hloubce podmiťky 10 cm klesla pracovní rychlost na 1,25 m s⁻¹ v důsledku nedostatečného výkonu použitého traktoru.

ZÁVĚR

Dosažené výsledky ukazují, že talířové podmiťáče jsou vhodným typem nářadí pro mělké zpracování půdy, neboť zajišťují dostatečnou kvalitu práce při vysoké výkonnosti a při nízké spotřebě energie. Zároveň jsou vhodné pro výkonné traktory, neboť i při velkých pracovních záběrech mohou zajistit přízpůsobitelnost k nerovnostem povrchu půdy, a tím i udržování hloubky zpracování půdy.

Literatura

FRIEDMAN, M.: Zemědělské stroje II. Praha, Stát. pedagogické nakl., 1969, 288 s.
NOVÁČEK, J.: Minimalizace zpracování půdy k ozimé pšenici ve vztahu k předplodině a hnojení. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 11, s. 1103-1112.

Došlo dne 13. 4. 1973

GABELEЦ, С. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Сравнение работы лемешного и дискового луцильников. Земѣд. Techn., 23, 1977 (3) : 137-142.

Дисковый луцильник, по сравнению с лемешным, при мелкой обработке почвы отличается высокой степенью дробления почвы, меньшим удельным сопротивлением и позволяет повысить производительность обработки почвы. Отпругиненные батареи дисков приспособаются к неровностям поверхности поля и обеспечивают равномерную глубину обработки почвы и при больших захватах орудий у производительных тракторов. Недостатком дискового луцильника является низкая степень запахивания растительных остатков в почву.

дисковый луцильник; лемешной луцильник; запахивание растительных остатков; неравномерность глубины обработки почвы; удельное сопротивление орудий

HAVELEC, S. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): Comparing the Operation of the Mouldboard and Disk Stubble Plough. Zemѣd. Techn., 23, 1977 (3) : 137-142.

In shallow ploughing, the disk stubble plough shows a higher degree of soil crumbling, a smaller specific resistance, and a better capacity of increasing the performance of soil cultivation, as compared with the mouldboard stubble plough. Sprung disk gangs are suitably sensitive to the unevenness of field surface, ploughing the soil to a uniform depth even when large sets of implements are aggregated with high-performance tractors taking broad strips of land. It is a drawback of the disk stubble plough that plant residues are insufficiently covered with soil.

disk stubble plough; mouldboard stubble plough; turning and covering of plant residues; variable depth of soil cultivation; specific resistance of implements

HAVELEC, S. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha - Řepy): Vergleich der Arbeit beim Schar- und Scheibenschälplug. Zemѣd. Techn., 23, 1977 (3) : 137-142.

Bei flacher Bodenbearbeitung weist der Scheibenschälplug im Vergleich zum Scharschälplug einen höheren Grad der Bodenkrümmelung, einen geringeren spezifischen Widerstand auf und ermöglicht eine Leistungssteigerung bei der Bodenbearbeitung. Abgefederte Scheibenbatterien passen sich den Unebenheiten der Feldoberfläche an und sichern eine gleichmäßige Tiefe der Bodenbearbeitung auch bei großen Arbeitsweiten der Geräte für leistungsstarke Traktoren. Ein Nachteil des Scheibenschälplugs ist ein niedrigerer Grad des Einpflügens der Pflanzenreste in den Boden.

Scheibenschälplug, Scharschälplug, Einpflügen der Pflanzenreste, Ungleichmäßigkeit der Tiefe bei Bodenbearbeitung, spezifischer Widerstand der Geräte

Adresa autora:

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

J. Malerš

MALEŘ, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Přímá sklizeň desikované ozimé řepky sklízecí mlátičkou*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3): 143-158.

Práce obsahuje návrh a výsledky ověření přímé sklizně desikované ozimé řepky adaptovanou sklízecí mlátičkou E-512. Porost ozimé řepky lze desikovat především leteckou aplikací. Pozemní aplikace je v ověřování. Při desikaci se používá 2 až 3 litrů desikantu Reglone na jeden hektar. Interval mezi postřikem a sklizní je čtyři až deset dnů (podle počasí). Desikovanou ozimou řepku lze sklízet adaptovanou sklízecí mlátičkou E-512 za předpokladu, že je a) umístěn aktivní dělič porostu na pravou stranu žacího stolu, b) seřízeno mláticí a čistící ústrojí, c) připojen nesený drtič slámy. U aktivního děliče se ztráty zrna při dělení porostu pohybovaly u stojícího porostu od 0,12 % do 0,55 %, u polehlého porostu od 0,20 % do 0,82 %. Naproti tomu u pasivního děliče ve srovnatelných podmínkách se ztráty zrna při dělení porostu pohybovaly u stojícího porostu od 0,54 % do 0,91 %, u polehlého porostu od 1,88 % do 3,25 %. Byl prokázán vliv průchodnosti na ztráty zrna při výmlatu a separaci s tím, že v převážné většině podmínek lze sklízet se ztrátami zrna do 1 %. Adaptovanou sklízecí mlátičkou E-512 lze sklízet ozimou řepku s nominální průchodností do 5 kg s⁻¹ při suchém porostu. Při středně vlhkém porostu je vhodné snížit celkovou průchodnost pod 4 kg s⁻¹. Průměrná délka drcené řepkové slámy se zvyšuje s růstem průchodnosti. Při průchodnosti 2,15 kg s⁻¹ je průměrná délka 3,84 cm, při průchodnosti 5,30 kg s⁻¹ je průměrná délka 10,27 cm.

sklizeň; ozimá řepka; desikace; aktivní dělič porostu; nesený drtič; ztráty zrna; poškození zrna; čistota zrna; výkonnost

Předložená práce se zabývá výsledky výzkumu „Přímá sklizeň desikované ozimé řepky sklízecí mlátičkou E-512“. Zařazení tohoto úkolu vyplynulo z nezbytnosti řešit zvýšení výroby olejnin – především ozimé řepky. Ozimá řepka se většinou sklízela dělenou sklizní. V první operaci se porost řádkoval, ve druhé se sbíral sklízecími mlátičkami se širokozáběrovými sběrači. Tento pracovní postup svou výkonností a kvalitou práce již zdaleka nevyhovuje velkovýrobním požadavkům.

V minulých letech se u nás dělaly zkoušky s desikací ozimé řepky (Peterka, 1970). Na základě těchto výsledků bylo přijato rozhodnutí o tom, že se desikace povoluje u ozimé řepky.

Při desikaci se používají dva až tři litry desikantu Reglone na jeden

hektar. Vyšší dávka je nutná pro hustou a zaplevelenou plodinu. Důležité je dosáhnout dobré pokryvnosti. Při letecké aplikaci používáme minimálně 75 l vody na hektar. Interval mezi postřikem a sklizní je závislý na počasí, obvykle je to čtyři až deset dnů.

Sklizeň desikovaných porostů je snadnější, protože je možné sklízet přímo sklízecími mlátičkami. Rezidua v semenech se vyskytují v přípustných mezích.

METODIKA

Má-li se dosáhnout plánovaného zvýšení výroby ozimé řepky, je zapotřebí navrhnout takový pracovní postup, který by splňoval základní požadavky na sklizeň:

a) Dodržet optimální termín sklizně (faktor včasnosti sklizně), a tím předcházet ztrátám zrna přirozeným výdrolům. Únosné ztráty přirozeným výdrolům jsou maximálně 0,5 až 1,0 %.

b) Při sklizni sklízecími mlátičkami uplatnit takový způsob dělení porostu, aby ztráty v důsledku dělení porostu nepřekročily hranici 0,5 %.

c) Při sklizni sklízecími mlátičkami uplatnit takový způsob seřízení mláticího a separačního ústrojí, aby ztráty při výmlatu a separaci nepřekročily 1,5 %.

d) Při sklizni sklízecími mlátičkami plnit požadovanou kvalitu v souladu s platnou normou (ČSN 46 2317).

e) Slámu ozimé řepky rozdrtit na částice s průměrnou délkou do 10 cm a rovnoměrně rozptýlit po šířce záběru sklízecí mlátičky.

Při řešení návrhu velkovýrobního pracovního postupu sklizně ozimé řepky se vycházelo z výsledků agrochemického výzkumu desikace (Mlčoch, 1976), které byly pozitivní.

Cílem řešení předložené práce bylo:

a) adaptovat sklízecí mlátičku E-512 pro přímou sklizeň ozimé řepky;

b) ověřit takto adaptovanou sklízecí mlátičku při přímé sklizni ozimé řepky;

c) při ověření se zaměřit na vyšetření kvality práce, tj. ztrát zrna, jeho poškození a čistoty, a současně vyšetřit i výkonnost stroje a drcení řepkové slámy.

METODICKÝ POSTUP

a) Nejprve byly zhodnoceny výsledky agrochemického výzkumu. Z těchto výsledků vyplynulo, že je třeba orientovat se v dalším na řešení pracovního postupu sklizně desikované ozimé řepky.

b) Bylo konstatováno, že hlavními překážkami mechanizované sklizně ozimé řepky je nejednotnost v kvetení, pukání šešulí a vzájemná propletenost rostlin.

Nejednotnost v kvetení

Ozimá řepka kvete někdy až měsíc, což má za následek nejednotnost dozrávání, které je postupné, a to jak na celé rostlině, tak i na jedné větvi

a v květenství. Nejednotnost v kvetení je ovlivněna povětrnostními podmínkami a zásahy v době pěstování.

Pukání šešulí

Pukavost je podmíněna malou mechanickou pevností plodů ozimé řepky. Kromě odrůdových vlastností má na pukání šešulí vliv i mnoho dalších faktorů, jako je obsah vody v rostlině, vlhkost vzduchu, napadení škůdci a jiné vlivy.

Vzájemná propletenost rostlin jednotlivých větví

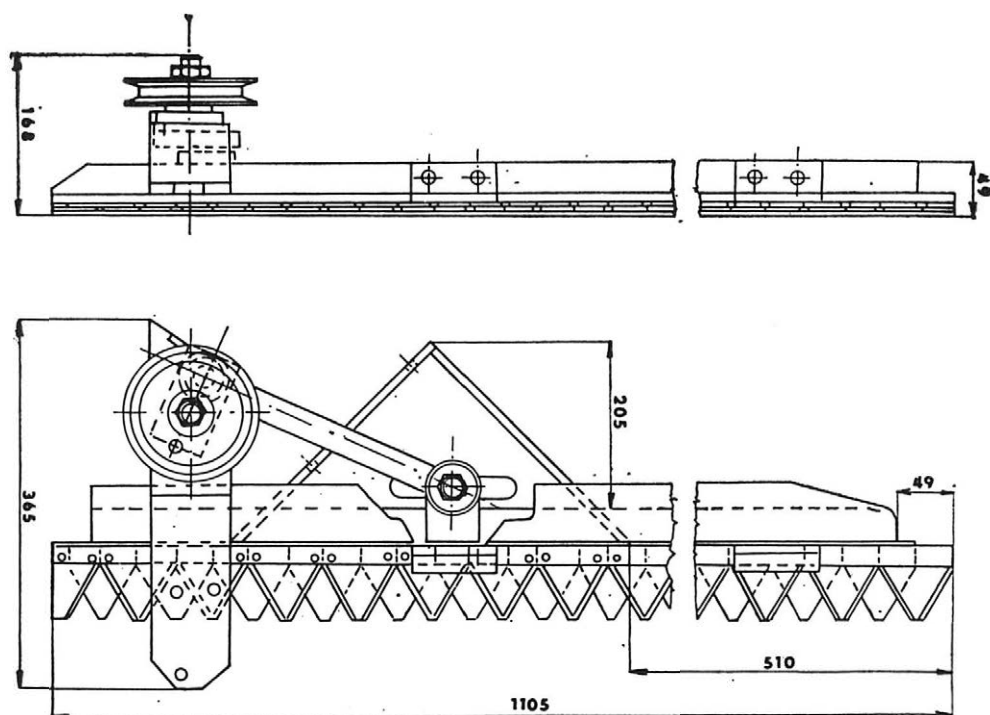
Propletenost podstatně ztěžuje sklizeň, zejména dělení porostu. Mimořádně vysoká propletenost se vyskytuje u polehlých porostů, kde nebezpečí ztratit při dělení porostu prudce vzrůstá.

Zatímco první dvě překážky částečně odstraňuje desikace, třetí překážka vyžaduje ověření nového způsobu dělení porostu.

c) Z požadavků na sklizeň i z hlavních překážek sklizně byla navržena úprava sklízecí mlátičky E-512, která spočívá:

- v umístění aktivního děliče porostu na pravou stranu žacího stolu;
- v seřízení mláticího a čistícího ústrojí;
- v připojení neseného drtiče slámy.

d) Navržená úprava byla ověřena ve dvou sezónách při sklizni ozimé řepky.

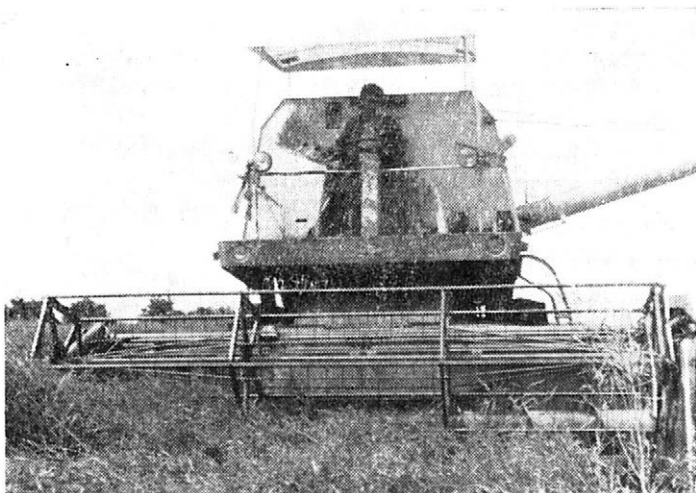


1. Aktivní dělič porostu ozimé řepky — Active divider of winter rape stand

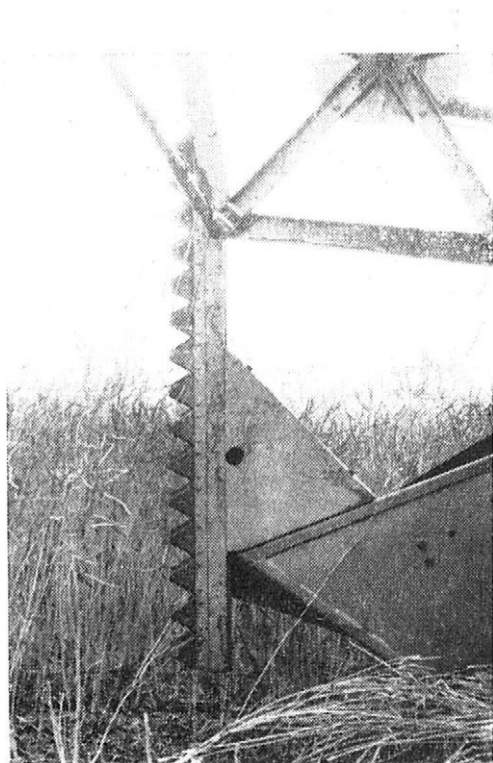
VLASTNÍ PRÁCE

AKTIVNÍ DĚLIČ POROSTU

K základním překážkám sklizně patří vzájemná propletenost rostlin — jednotlivých větví. K odstranění nedostatku byl vyvinut aktivní dělič porostu (obr. 1—3). Aktivní dělič se skládá z nožové kosy (15 žabek) a protiostří (rovněž 15 žabek). Umísťuje se na pravé straně stolu po předchozí demontáži obvyklých děličů.



2. Aktivní dělič porostu
v pracovní poloze —
Active divider of stand
in working position



3. Aktivní dělič v transportní poloze —
Active divider of stand in transporting
position

Pohon je odvozen z levé strany žacího stolu, a to dlouhým hřídelem, který prochází horním trubkovým nosníkem žacího stolu. Ve střední části je tento hřídel uložen ve dvou ložiskách. Na konci hnacího hřídele je naklínována řemenice (průměr 160 mm). Součástí aktivního děliče je speciální držák, na kterém je uchycena řemenice s excentrem. Tato řemenice je poháněna zkříženým klínovým řemenem (17 X 3000) od hnací řemenice na dlouhém hřídeli. Excentr pohání těhlici, která je čepem a držákem spojena s kosou.

SEŘÍZENÍ MLÁTÍCIHO A ČISTÍCIHO ÚSTROJÍ

Konstrukce mlátícího a čistícího ústrojí umožňuje při vhodném seřízení výmlat a separaci ozimé řepky. Konstrukční úpravy těchto ústrojí nejsou proto nutné.

Ověřovaný rozsah seřízení mlátícího ústrojí:

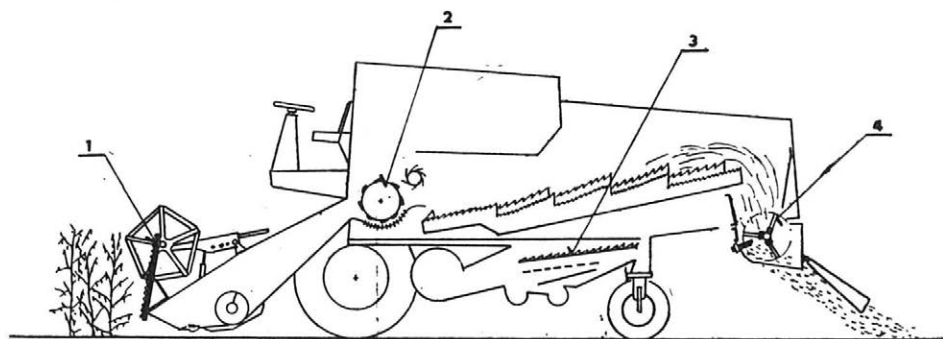
- středně vlhký porost 700 ot min⁻¹ – otáčky mlátícího bubnu
6 dílků seřízení mlátícího koše
- suchý porost 600 ot min⁻¹ – otáčky mlátícího bubnu
7 dílků seřízení mlátícího koše

Ověřovaný rozsah seřízení čistícího ústrojí:

- středně vlhký porost 6 mm – otevření horního síta
6,3 mm – velikost otvoru spodního síta
3 dílky variátoru ventilátoru
- suchý porost 7 mm – otevření horního síta
4,5 mm – velikost otvorů spodního síta
3 dílky variátoru ventilátoru

NESENÝ DRTIČ SLÁMY (obr. 4)

Drtič slámy DR 512 byl vyvinut původně pro drcení obilní slámy, je však vhodný i pro drcení slámy ozimé řepky. Montuje se vzadu pod vytrásadla. Slouží k drcení a stejnoměrnému rozhozu slámy při její zaorávce. Vzhledem k tomu, že drtič se sériově vyrábí, upouštíme od podrobnějšího popisu.



4. Sklizeň ozimé řepky sklízecí mlátičkou E-512 — Winter rape harvesting by means of the harvester-thresher E-512

1 — dělič, 2 — mláticí ústrojí, 3 — síta, 4 — drtič slámy

Zkoušky adaptovanou sklízecí mlátičkou E-512 při sklizni ozimé řepky probíhaly od 20. 7. do 25. 7. 1975 na pozemcích JZD Přeštovice (okres Strakonice) a od 1. 8. do 5. 8. 1976 na pozemcích JZD Poříčí nad Sázavou (okres Benešov).

V roce 1975 byl vývin porostu pro danou oblast obvyklý, dešťové srážky v průběhu vegetace normální, porost minimálně zaplevelený. Desikace byla provedena 15. 7. leteckou aplikací přípravku Reglone v dávce 3 kg ha^{-1} . Polně laboratorní zkoušky sklizně proběhly 23. 7.; výnos zrna $2,4 \text{ t ha}^{-1}$, vlhkost zrna při sklizni 17,2 %, vlhkost slámy při sklizni 18,4 %.

V roce 1976 byl vývin porostu pro danou oblast nepříznivý, dešťové srážky byly v době vegetace hluboko pod normálem, porost byl minimálně zaplevelený. Desikace byla provedena 29. 7. leteckou aplikací přípravku Reglone v dávce 2 kg ha^{-1} . Polně laboratorní zkoušky sklizně proběhly 3. 8.; výnos zrna $2,09 \text{ t ha}^{-1}$, vlhkost zrna při sklizni 13,4 %, vlhkost slámy při sklizni 14,8 %.

METODA ZJIŠŤOVÁNÍ ZTRÁT ZRNA PŘI DĚLENÍ POROSTU

Součástí výzkumu bylo navrhnout a ověřit vhodnou metodu zjišťování ztrát zrna při dělení porostu.

Při dělení porostu pukají šešule ze vzájemně spletených větví dvou stonků, které od sebe oddělujeme. Zatímco první stonek je posečen, druhý zůstává neposečen a je součástí tzv. stěny porostu. Zrna z puklých šešulí se vysypou na zem. Sběr těchto zrn za účelem zjišťování ztrát je téměř vyloučen. Zrna jsou jednak příliš malá, jednak povrch půdy je příliš čelnitý. Navíc mají zrna kulovitý tvar a snadno se odkutálejí z místa dopadu.

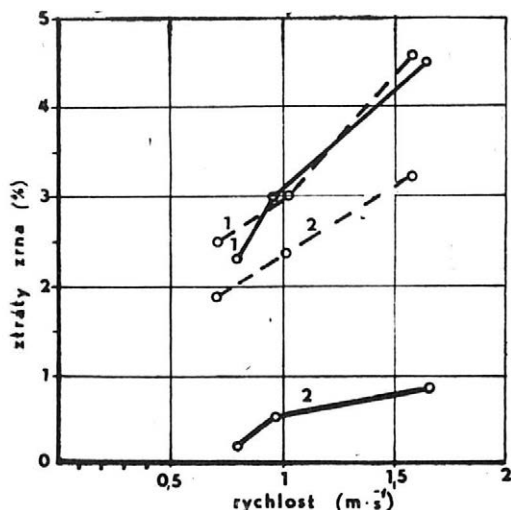
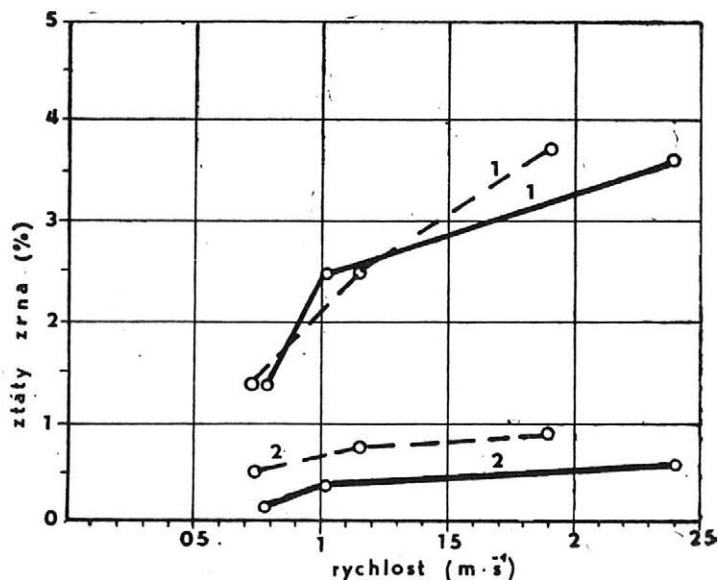
Proto bylo navrženo posuzovat velikost ztrát při dělení porostu podle počtu puklých šešulí na stěně porostu. Středové části puklých šešulí jsou dobře patrné, protože vlají jako praporky. Spočítat tyto středové části nečiní podstatné potíže.

Navržená metoda zjišťování ztrát zrna při dělení porostu:

- nejprve vizuálně posoudíme stěnu odděleného porostu při sklizni, přitom musíme rozlišovat porost stojatý, mírně polehlý a silně polehlý;
- na stěně porostu vyznačíme dvěma výtyčkami úsek jednoho běžného metru;
- ve vyznačeném úseku spočítáme na stěně porostu středové části puklých šešulí;
- zjištěný počet středových částí puklých šešulí vynásobíme dvěma, a tím získáme počet puklých šešulí při dělení na jednom běžném metru;
- celkový počet puklých šešulí na jednom běžném metru vydělíme šířkou záběru sklízecí mlátičky a získáme počet puklých šešulí na 1 m^2 ;
- na stěně porostu odstříhneme asi 500 šešulí, které vymneme a zvážíme – tím zjistíme průměrnou hmotnost zrna v jedné šešuli;
- známe-li počet puklých šešulí na 1 m^2 a průměrnou hmotnost zrn v jedné šešuli, vypočítáme ztráty zrna při dělení porostu připadající na 1 m^2 ;
- známe-li výnos zrna na 1 m^2 i ztráty zrna na 1 m^2 , vypočítáme ztráty zrna při dělení porostu v procentech.

Při polně laboratorních zkouškách byla porovnávána upravená adaptovaná sklízecí mlátička se standardní sklízecí mlátičkou. Sklízecí mlátičky byly ověřovány při třech rychlostních stupních tak, aby se zjistil vliv rychlosti na ztráty zrna při dělení. Každá zkouška se konala na dráze 100 m dlouhé, z toho rozjezd sklízecí mlátičky = 40 m, vlastní zkušební dráha = 60 m. Porovnávané stroje jezdily na sousedních drahách. Mezi jednotlivými drahami byl ponechán 2 m široký pruh neposečeného porostu. Všechny zkoušky proběhly při prosekávání, a to tak, aby se mohl vyšetřit na každé dráze účinek levého a pravého děliče. Zkoušelo se na stojícím i polehlém porostu. Porost byl polehlý napříč (kolmo na osu jízdy stroje pod úhlem 35–55°).

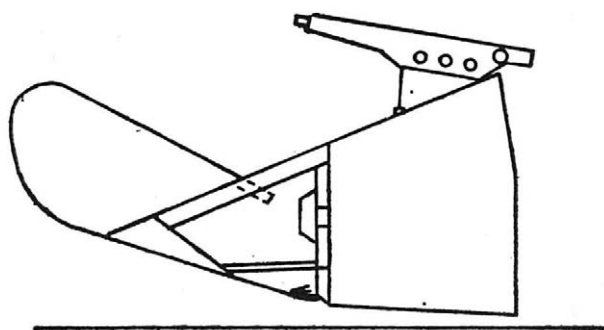
5. Ztráty zrna při dělení porostu sklízecí mlátičkou E-512 — stojící porost — Grain losses due to stand division by the E-512 harvester-thresher — erect stand
1 — levý dělič, 2 — pravý dělič
adaptovaná E-512 — — —
standardní E-512 — — —



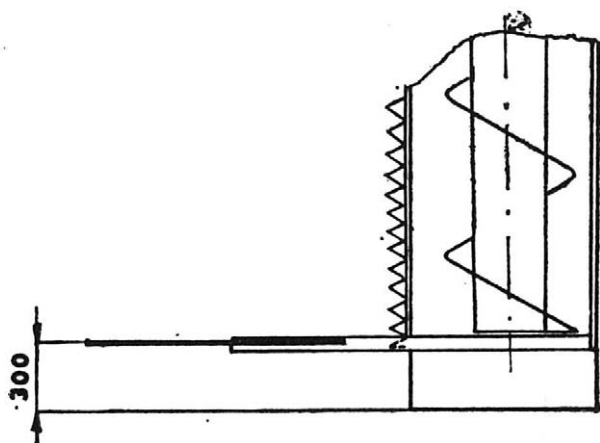
6. Ztráty zrna při dělení porostu sklízecí mlátičkou E-512 — polehlý porost — Grain losses due to stand division by the E-512 harvester-thresher — lodged stand
1 — levý dělič, 2 — pravý dělič
adaptovaná E-512 — — —
standardní E-512 — — —

Zkoušky v JZD Přestovice v roce 1975 lze považovat za informativní, sloužící především k dalším konstrukčním úpravám navrženého aktivního děliče. Zkoušky děličů v JZD Poříčí v roce 1976 lze považovat za komplexní. Výsledky těchto zkoušek jsou obsaženy v grafech na obr. 5 a 6.

Sklízecí mlátička E-512 ve standardním vybavení má po obou stranách žacího stolu pasivní děliče. Přitom dělič na levé straně žacího stolu (obr. 7) je v činnosti především při prosekávání porostu. Funkce tohoto děliče je nepříznivě ovlivněna soustavou převodů. Při prosekávání porostu tyto převody zasahují do porostu. Přitom u standardního stroje není řešena

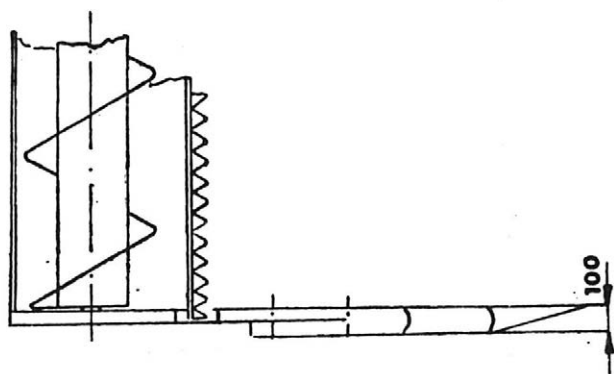
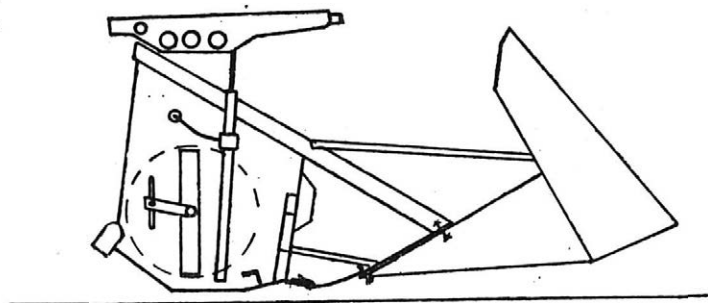


7. Pasivní dělič — levá strana — Passive divider — left side



náběhová deska, která by plynule odváděla oddělený porost. Přechínající převody jsou příčinou mimořádně vysokých ztrát při prosekávání porostu. Standardní sklízecí mlátičku s obvyklými pasivními děliči (obr. 7 a 8) jsme porovnávali s adaptovanou sklízecí mlátičkou, u které byl levý dělič ponechán a pravý pasivní dělič byl nahrazen děličem aktivním (obr. 9).

8. Pasivní dělič — prava strana — Passive divider — right side



VLIV POJEZDOVÉ RYCHLOSTI NA ZTRÁTY ZRNA PŘI DĚLENÍ POROSTU

U všech tří ověřovaných děličů byl potvrzen významný vliv pojezdové rychlosti na ztráty zrna. S rostoucí rychlostí rostou i ztráty zrna při dělení porostu.

U stojícího porostu a adaptované sklízecí mlátičky neomezují ztráty zrna při dělení porostu pojezdovou rychlost sklízecí mlátičky. I při rychlosti $2,4 \text{ m s}^{-1}$, která se v běžné praxi nepoužívá, je velikost ztrát takřka v agrotechnickém limitu (0,55 %). Pouze při prosekávání pozemků, kdy je v přímém záběru i levý pasivní dělič, je vhodné snížit pojezdovou rychlost na minimum (tj. pod $0,8 \text{ m s}^{-1}$).

Při polehlém porostu je vhodné i u adaptované sklízecí mlátičky snížit pojezdovou rychlost (přibližně pod 1 m s^{-1}), a to tak, aby ztráty nepřekračovaly agrotechnické požadavky.

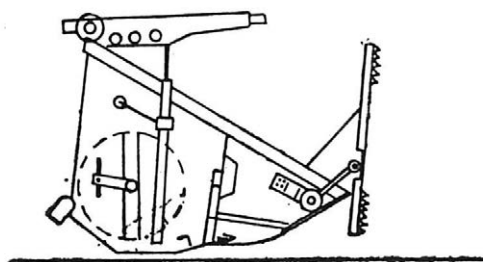
VLIV POLEHLOSTI POROSTU NA ZTRÁTY ZRNA PŘI JEHO DĚLENÍ

Vliv polehlosti porostu na ztráty zrna při jeho dělení je mimořádně vysoký u všech tří ověřovaných děličů.

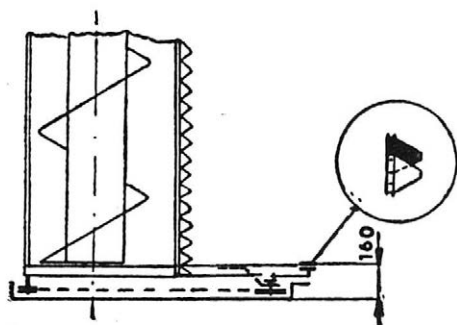
— Pasivní pravý dělič: Zatímco při stojícím porostu se ztráty zrna

pohybovaly od 0,54 do 0,91 %, při polehlém porostu se ztráty zrna ve srovnatelných podmínkách zvýšily na 1,88 až 3,25 %. Nárůst ztrát zrna v důsledku polehlosti je u tohoto typu děliče mimořádně vysoký.

– Aktivní pravý dělič: Zatímco při stojícím porostu se ztráty zrna pohybovaly od 0,12 do 0,55 %, při polehlém porostu se ztráty zrna ve srovnatelných podmínkách zvýšily na 0,20 až 0,82 %. Efekt aktivního děliče je zřejmý zejména při sklizni polehlých porostů.



9. Aktivní dělič — pravá strana — Active divider — right side



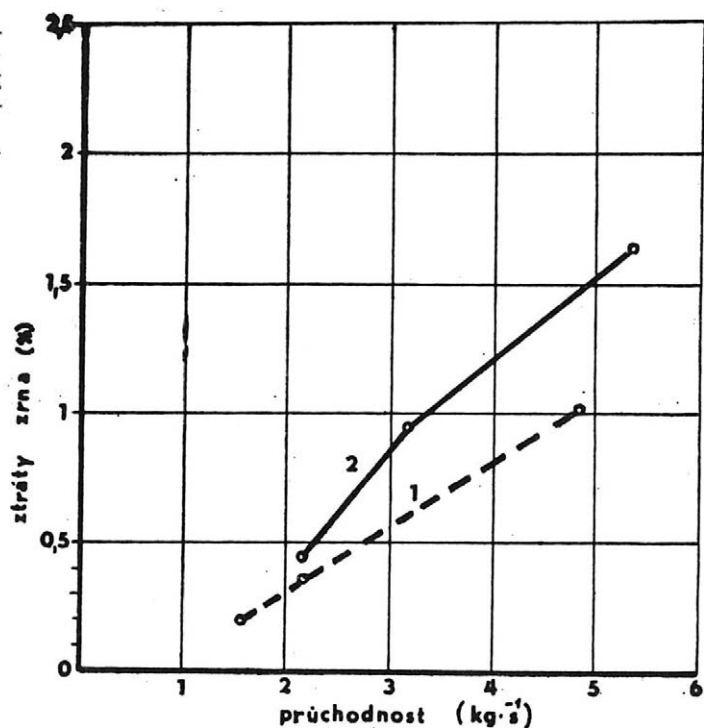
ZTRÁTY ZRNA PŘI VÝMLATU A SEPARACI

Výsledky měření jsou uvedeny v grafu na obr. 10. Ztráty zrna se zjišťovaly miskovou metodou na zkušební dráze 100 m dlouhé, z toho 40 m = rozjezd stroje, 60 m = vlastní měřená dráha. Při každé zkoušce byly v prostoru za vytrásadly sklízecí mlátičky zasouvány kontrolní misky (5 kusů) o rozměrech 1,5 × 0,47 m. Materiál zachycený v misce sloužil k určení ztrát zrna, a to na ploše 4,26 × 0,47 = 2 m². Sláma byla z kontrolních misek oddělena, zbylé zrno zváženo. Ztráty zrna byly při známém hektarovém výnosu přepočítány na procenta.

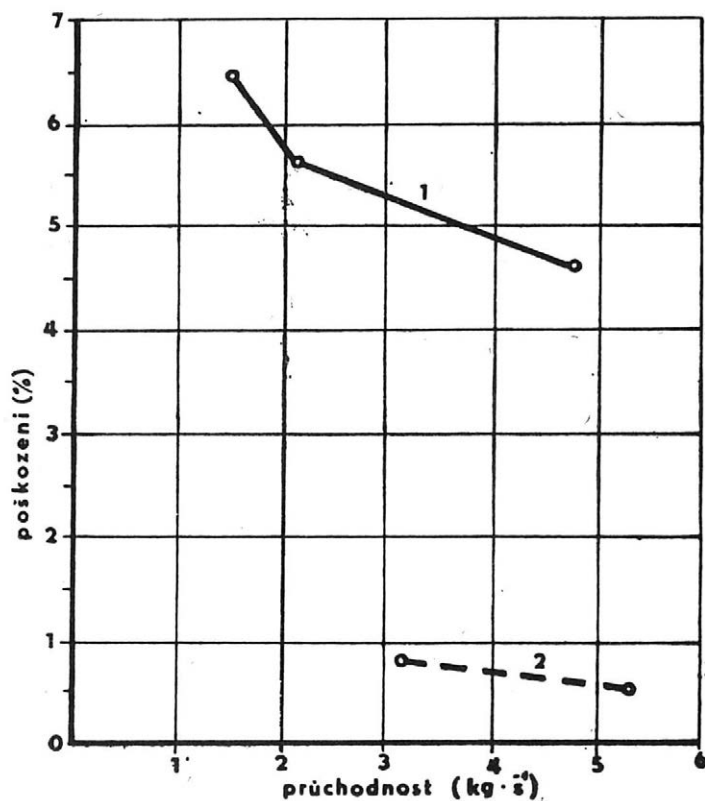
Z výsledků měření (obr. 10) je patrné, že průchodnost stroje ovlivňuje velikost ztrát. Přitom je třeba konstatovat, že při uvedeném nastavení mlátičního a separačního ústrojí jsou ztráty zrna přijatelné a může být splněn agrotechnický požadavek (ztráty do 1,5 %), přičemž v převážné většině podmínek lze sklízet se ztrátami zrna pod 1 %.

Z uvedených měření je možné usuzovat, že i vlhkost má vliv na ztráty zrna při výmlatu a separaci, i když při správném seřízení mlátičích

10. Ztráty zrna při výmlatu a separaci —
Grain losses during threshing and separation
1 — suchý porost, 2 —
vlhký porost



a separačních orgánů lze tento vliv značně omezit. Zatímco se u středně vlhkého porostu ztráty zrna pohybovaly v rozmezí od 0,43 do 1,65 %, u porostu suchého klesly na 0,20 až 1,05 %.

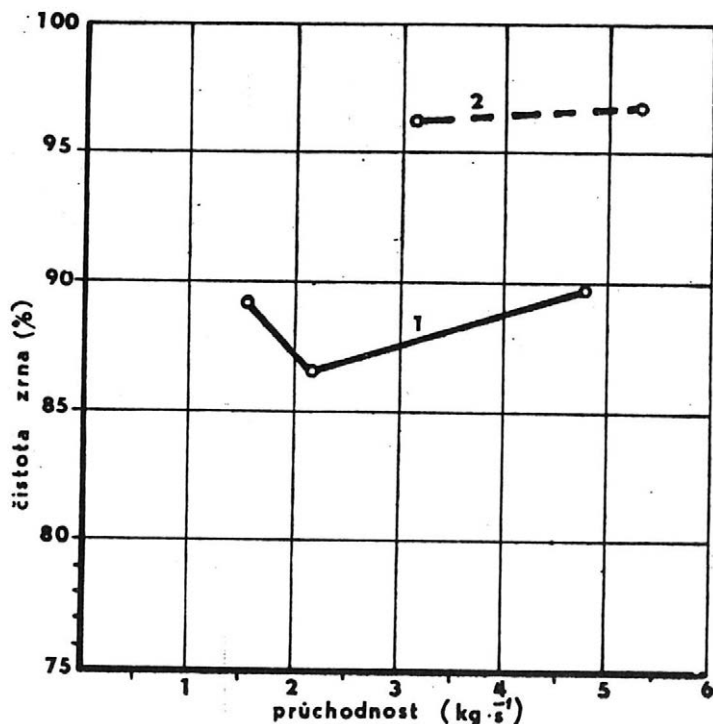


11. Poškození zrna při výmlatu a separaci —
Grain damage during threshing and separation
1 — suchý porost, 2 —
vlhký porost

Výsledky měření jsou uvedeny na obr. 11 a 12. Vzorky byly odebrány ze zásobníku stroje při společných zkouškách, ve kterých se zjišťovaly ztráty zrna při výmlatu a separaci. Zjišťovalo se makropoškození zrna (přitom se rozlišovala rozmačkaná zrna, půlky, zlomky, zrna s chybějící jednou čtvrtinou, oloupaná zrna) i mikropoškození zrna (rozlišovalo se mikropoškození klíčku a zrna).

12. Čistota zrna při výmlatu a separaci — Grain purity during threshing and separation

1 — suchý porost, 2 — vlhký porost



Rozbory se dělaly po zkouškách, takže nemohly ovlivnit změnu v seřízení mláticího ústrojí. Lze však konstatovat, že pro dané podmínky sklizně (suchý porost) by byly vhodnější ještě nižší otáčky mláticího bubnu (pravděpodobně 500 ot min⁻¹), při kterých by poškození bylo možné snížit.

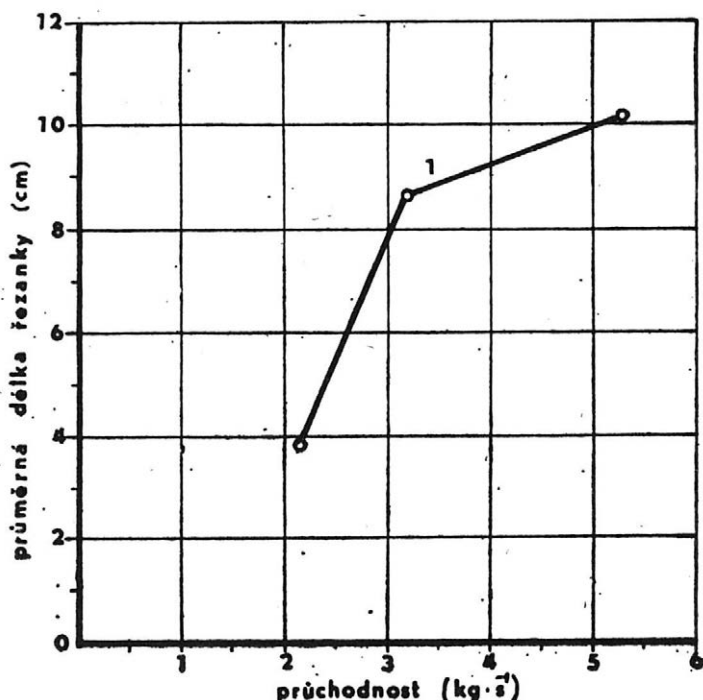
Porovnáme-li rozbory vzorků ze sezóny 1975 a 1976, je ve výsledcích markantní rozdíl, který lze částečně vysvětlit vlivem vlhkosti. Pravděpodobně čím vlhčí je sklizené zrna, tím méně je náchylné na makro- i mikropoškození. Zatímco při vlhkosti zrna 17,2 % bylo makropoškození zrna 0,76 až 0,77 % a mikropoškození zrna 0,54 až 0,73 %, při vlhkosti zrna 3,4 % se zvýšilo makropoškození zrna na 1,89 až 4,16 % a mikropoškození dokonce na 4,65 až 6,50 %.

Vlhkost řepkové hmoty značně ovlivňuje výslednou čistotu zrna. Při suchém porostu dochází k mimořádně velkému drcení slámy — vzniká velký počet slamatých částic, které se obtížně oddělují v čistidlech. Proto je u suchého porostu nutné snížit otáčky mláticího bubnu podstatně více, než bylo ověřováno (místo chybně zvolených 600 ot min⁻¹ pravděpodobně pod 500 ot min⁻¹).

DRCENÍ ŘEPKOVÉ SLÁMY

Při obvyklém vývoji vegetace (zejména píceň a obilovin) se ve většině podmínek řepková sláma drtí a zaorává. Pouze ve výjimečných sezónách při značném nedostatku píceň a při nižších výnosech slámy se přistupuje k úklidu řepkové slámy, která se využívá především k podestýlání. Řepkovou slámu lze drtit a rovnoměrně rozptýlovat po šířce záběru sklízecí mlátičky nesenými drtiči. Přehled o intenzitě drcení je uveden na obr. 13. Průměrná délka drcené řepkové slámy neseným drtičem se zvyšuje s růstem průchodnosti. Při průchodnosti $2,15 \text{ kg s}^{-1}$ je průměrná délka 3,84 cm, při průchodnosti $5,30 \text{ kg s}^{-1}$ je průměrná délka 10,27 cm.

13. Intenzita drcení řepkové slámy neseným drtičem — The intensity of rape straw crushing by mounted crusher
1 — průměrná délka řezanky



VÝKONNOST SKLÍZECÍ MLÁTIČKY PŘI SKLIZNI DESIKOVANÉ OZIMÉ ŘEPKY

Adaptovanou sklízecí mlátičkou E-512 lze sklízet ozimou řepku s nominální průchodností, tj. do 5 kg s^{-1} , jestliže je porost suchý. Při středně vlhkém porostu je vhodné snížit průchodnost pod 4 kg s^{-1} .

Z provozních zkoušek vyplynulo, že sklízecí mlátičkou E-512 lze za desetihodinovou směnu dosáhnout výkonnosti cca 5 ha. Při předpokládaných průměrných šesti směnách je sezónní výkonnost připadající na jeden stroj 30 ha.

DISKUSE

Navržený pracovní postup sklizně ozimé řepky odstraňuje dosavadní hlavní překážky sklizně. Nejednotnost v kvetení a pukání šešulí se od-

straní desikací porostu před sklizní. Vzájemná propletenost rostlin – jednotlivých větví, způsobující značné ztráty při dělení porostu, se zmírní uplatněním aktivního děliče porostu.

Porovnáme-li výsledky dosažené novým pracovním postupem s agrotechnickými požadavky na kvalitu sklizně, můžeme konstatovat, že uplatněním aktivního děliče a správným seřízením mláticího a separačního ústrojí lze splnit agrotechnické požadavky.

Aktivní dělič porostu ozimé řepky zařazujeme na základě tohoto ověření do soustavy strojů, a to mezi základní adaptéry sklízecích mlátiček s výkonností 5 kg s^{-1} i 10 kg s^{-1} .

ZÁVĚR

Průměrná sezónní výkonnost sklízecí mlátičky při sklizni ozimé řepky je cca 30 ha, tj. za pět let 150 ha. Přitom lze předpokládat, že polovina ploch sklizených v průběhu těchto pěti let bude polehlá, tzn., že uplatněním aktivního děliče se zhruba na 75 ha sníží sklizňové ztráty o 0,40 %, na dalších 75 ha o 1,86 %. Při průměrném výnosu $2,2 \text{ t ha}^{-1}$ představuje nárůst produkce v důsledku snížených ztrát zrna: při sklizni stojících porostů 0,66 t, při sklizni polehlých porostů 3,07 t, tj. celkem 3,73 t. Při nákupní ceně 4000 Kčs t^{-1} to představuje nárůst tržní produkce 14 920 Kčs (za odhadovanou dobu životnosti adaptéru). Porovnáme-li náklady na adaptaci (cca 3000 Kčs) s konečným efektem za pět let (14 920 Kčs), pak náklad na adaptaci se vyrovná dosaženým efektem z nárůstu tržní produkce za jeden rok.

Literatura

MLČOCH, L.: Sklizeň ozimé řepky. Neanotovaná literární rešerše VÚZT, Praha 6, Řepy, 1976.

PETERKA, V.: Zkušenosti s desikací ozimé řepky. Agrochémia, 1970, č. 12.

Došlo dne 8. 12. 1976

МАЛЕРЖ, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Прямая уборка десикованного озимого рапса зерноуборочным комбайном. Земед. Techn., 23, 1977 (3): 143-158.

В предлагаемой работе содержится проект и результаты испытания прямой уборки десикованного озимого рапса при помощи усовершенствованного зерноуборочного комбайна Е-512. Всходы озимого рапса можно десиковать при помощи авиации. Наземное применение десикации испытывается. При десикации применяется 2–3 литра десиканта РЕГЛОНЭ на один гектар. Интервал между опрыскиванием и уборкой 4–10 дней (в зависимости от погоды). Десикованный озимый рапс можно убирать при помощи адаптированного зерноуборочного комбайна Е-512 при условии, что а) активный делитель всходов помещен на правой стороне жатвенного стола, б) отрегулированы очистительный и молотильный механизмы, в) присоединен навесной измельчитель соломы. У активного делителя потери зерна при делении всходов колебались у стеблестоя от 0,12 % до 0,55 %, у полегших всходов от 0,2 % до 0,82 %. В противоположность этому, у пассивного делителя в сравнимых условиях потери зерна при разделении всходов колебались у стеблестоев от 0,54 до 0,91 %, у полегших всходов от 1,88 % до 3,25 %. Было доказано влияние пропускной способности на потери зерна при обмолаоте и сепарации с тем, что в большинстве случаев можно убирать с потерями зерна до 1 %. Усовершенствованными зерноуборочными комбайнами Е-512 можно убирать озимый рапс с номинальной пропускной способностью до 5 кг.с^{-1} при

сухих всходах. При средневлажных всходах лучше понизить общую пропускную способность (ниже $4 \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1}$). Средняя длина измельченной рапсовой соломы повышается с ростом пропускной способности. При пропускной способности $2,15 \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1}$ средняя длина $3,84 \text{ см}$, при пропускной способности $5,3 \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1}$ — средняя длина $10,27 \text{ см}$.

уборка; озимый рапс; десикация; активный делитель всходов; навесной измельчитель; потери зерна; повреждение зерна; чистота; производительность

MALEŘ, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepl): *The Use of a Harvester-Thresher for the One-Stage Harvesting of Desiccated Winter Rape*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) : 143-158.

The paper describes a proposed method for the use of the adapted harvester-thresher E-512 for the direct harvesting of desiccated winter rape. The results of the testing of this method are also presented. Aerial application is the primary method of the desiccation of winter rape stands. Ground application methods are being tested. The application rate is 2 to 3 litres of the REGLONE desiccant per hectare. The interval between spray and harvesting is 4 to 10 days, depending on weather. If the use of the adapted harvester-thresher E-512 for the harvesting of desiccated winter rape is to be successful, it is necessary that: a) the active stand divider should be mounted on the right side of the cutter unit, b) the threshing and cleaning units should be adjusted, c) a mounted straw crusher should be attached. With the active divider the losses of grain due to stand dividing ranged from $0,12\%$ to $0,55\%$ in an erect stand, from $0,2\%$ to $0,82\%$ in a lodged stand. When a passive divider was used under comparable conditions, the losses of grain suffered during the dividing operation ranged from $0,54\%$ to $0,91\%$ in an erect stand and from $1,88\%$ to $3,25\%$ in a lodged stand. The throughput of the machine was proved to influence the losses of grain suffered during threshing and separation and it was found that grain losses during harvesting could be kept under 1% in a majority of cases. The adapted harvester-thresher E-512 can be used for the harvesting of winter rape at a nominal throughput up to 5 kg per second if the stand is dry. When the moisture content of the material harvested is at a medium level, the total throughput should be reduced to 4 kg per second. The average length of crushed rape straw rises with higher throughput. At the throughput of $2,15 \text{ kg}$ per second the average length is $3,84 \text{ cm}$, at $5,3 \text{ kg}$ per second the average length reaches $10,27 \text{ cm}$.

harvesting; winter rape; desiccation; active stand divider; mounted crusher; grain losses; grain damage; grain purity; performance

MALEŘ, J. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha - Řepl): *Direkte Ernte mit Mähdescher bei gedörrtem Winterraps*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) : 143-158.

Die vorliegende Verfassung enthält einem Vorschlag und Überprüfungsergebnisse der direkten Ernte von gedörrtem Winterraps mit Mähdescher E-512. Winterrapsbestand kann vor allem durch Fluganwendung gedörrt werden. Bei Dörrung werden 2 bis 3 Liter Dörrungsmittel REGLONE je ein Hektar angewendet. Intervall zwischen der Spritzung und Ernte beträgt 4 bis 10 Tage (je nach der Witterung). Gedörrter Winterraps kann mit dem adaptierten Mähdescher E-512 geerntet werden, unter der Voraussetzung, daß a) der aktive Bestandestrenner an die rechte Seite des Mähtrisches untergebracht wird, b) die Mäh- und Reinigungsvorrichtung richtig eingestellt wird, c) ein Anbaustrohreißer angekoppelt wird. Bei dem aktiven Trenner schwankten Kornverluste bei der Bestandestrennung bei stehendem Bestand von $0,12\%$ bis $0,55\%$, bei gelagertem Bestand von $0,2\%$ bis $0,82\%$. Demgegenüber schwankten bei dem passiven Trenner die Verluste unter vergleichbaren Bedingungen bei stehendem Bestand von $0,54\%$ bis $0,91\%$, bei gelagertem Bestand von $1,88$ bis $3,25\%$. Es konnte ein Einfluß der Durchgangsleistung auf Kornverluste beim Drusch und Separation nachgewiesen werden, wobei unter den am meisten vorkommenden Bedingungen mit Kornverlusten bis 1% geerntet werden kann. Mit dem adaptierten Mähdescher E-512 kann Winterraps bei trockenem Bestand mit einer nominalen Durchgangsleistung von bis 5 kg s^{-1} geerntet werden. Bei mittelfeuchtem Bestand ist es zweckmäßig, die Gesamtdurchgangsleistung bis auf unter 4 kg s^{-1} zu reduzieren. Die durchschnittliche Länge von zerrissenem

Rapsstroh steigt mit dem Anwuchs der Durchgangsleistung an. Bei Durchgangsleistung von $2,15 \text{ kg s}^{-1}$ liegt die durchschnittliche Länge bei $3,84 \text{ cm}$, bei einer Durchgangsleistung von $5,3 \text{ s}^{-1}$ beträgt die durchschnittliche Länge $10,27 \text{ cm}$.

Ernte; Winterraps; Dörren; aktiver Bestandestrenner; Anbaureißer; Kornverluste; Kornbeschädigung; Kornreinheit; Leistung

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Maleř, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

SLEDOVÁNÍ NĚKTERÝCH AGROFYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ CUKROVKY

J. Haken

HAKEN, J. (Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha - Chodov): *Sledování některých agrofyzikálních vlastností cukrovky*. Zeměd. Techn., 23, 1977, (3) : 159-167.

Práce je zaměřena na stanovení rozměrových charakteristik porostů cukrovky se zřetelem na využití výsledků při řešení ořezávacího ústrojí sklízeců cukrovky. Byly zjišťovány charakteristiky: výška hlav bulev, výška správného sřezu, tloušťka skrojku, průměr bulev v místě správného sřezu, podélné rozmístění bulev, převýšení sousedních bulev v řádku. Dále byly stanoveny závislosti mezi výškou hlav bulev a průměrnou tloušťkou skrojku, výškou hlav bulev a průměrným polovičním průměrem bulev v místě správného sřezu (zpoždění nože). Nebyla zjištěna závislost mezi převýšením sousedních bulev v řádku a vzdáleností sousedních bulev (podélným rozmístěním bulev).

charakteristiky porostu; závislosti; ořezávací ústrojí

Zvyšující se požadavky na kvalitativní a výkonnostní ukazatele sklízeců cukrovky si vyžadují prohlubování znalostí podmínek, ve kterých tyto sklízecce pracují. Byly sledovány rozměrové charakteristiky porostu a některé závislosti se zřetelem na stanovení pracovní oblasti a seřízení ořezávacího ústrojí sklízeců cukrovky.

METODIKA

Výzkum byl proveden v roce 1974 na čtyřech pozemcích JZD Starý Vestec, Štědřík a Bukovina ve Středočeském kraji a JZD Piletice ve Východočeském kraji, v roce 1975 na pozemku státního statku Praha, pracoviště Křeslice. Na každém pozemku byly měřeny jednotlivé řepy jdoucí po sobě v řádku (údaje jsou v tab. I). Při měření sledovaných parametrů (obr. 1) se vycházelo z ČSN 47 0136. Průměr bulev v místě správného sřezu byl měřen ve směru osy řádku.

Při vyhodnocování naměřených údajů bylo použito běžných statistických metod. Pro vyjádření závislosti mezi některými parametry byly vypočteny charakteristiky a rozdělení do tříd u vybraných parametrů (výška hlav bulev, podélné rozmístění bulev v řádku) a průměrný počet závislých parametrů v jednotlivých třídách (tloušťka skrojku, zpoždění nože, převý-

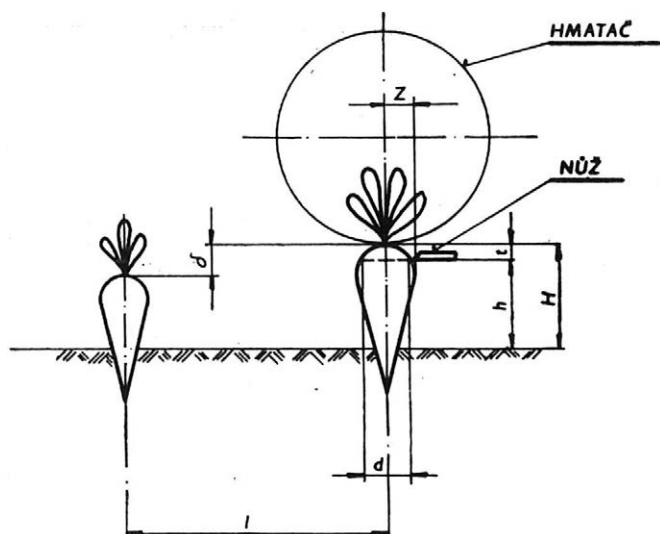
Soubor	1	2	3	4	5	6	
Místo	Starý Vestec 1974	Štědřík 1974	Bukovina 1974	Piletice 1974	Soubor 1—4 1974	Křeslice 1975	
Půda	hlinitá	jílovito- hlinitá	jílovitá	písčité	—	jílovito- hlinitá	
Osivo	Dobrovická A						
	segm.	obruš.	segm.	obruš.		obruš.	
Výnos chrástu (t ha ⁻¹)	31,0	51,0	87,0	49,0	54,5	36,0	
Výnos bulev (t ha ⁻¹)	49,0	49,0	53,0	37,0	47,0	(38,0)	
Počet bulev	500	400	135	500	1535	1000	
Výška hlav bulev (cm)	$\bar{X}$	6,02	4,62	6,80	5,38	5,52	7,19
	S	2,73	2,41	3,56	2,41	2,72	3,40
	$\bar{X}_s$	0,12	0,12	0,30	0,10	0,06	0,10
	V	45,36	52,17	52,37	44,83	49,30	47,36
Výška správného sřezu (cm)	$\bar{X}$	3,31	3,08	3,84	3,46	3,38	4,69
	S	2,18	2,11	2,90	1,94	2,54	2,82
	$\bar{X}_s$	0,09	0,10	0,25	0,08	0,06	0,08
	V	65,89	68,37	75,65	56,17	75,18	60,29
Tloušťka skrojku (cm)	$\bar{X}$	2,91	1,61	2,99	2,06	2,30	2,55
	S	0,91	0,56	1,62	0,74	1,03	1,36
	$\bar{X}_s$	0,04	0,02	0,13	0,03	0,02	0,04
	V	31,28	34,76	54,12	36,12	44,82	53,40
Průměr bulev v místě správného sřezu (cm)	$\bar{X}$	9,35	6,31	8,93	7,15	7,81	6,96
	S	2,79	2,32	2,83	2,02	2,75	2,37
	$\bar{X}_s$	0,12	0,11	0,24	0,09	0,07	0,07
	V	29,84	36,86	31,74	28,25	35,30	34,11
Podélné rozmístění bulev (cm)	$\bar{X}$	37,23	19,21	30,64	27,25	28,64	29,82
	S	27,87	12,78	18,40	21,88	22,89	20,13
	$\bar{X}_s$	1,24	0,64	1,59	0,97	0,58	0,63
	V	74,85	66,54	60,05	80,30	79,93	67,52
Převýšení sousedních bulev v řádku (cm)	$\bar{X}$	2,87	2,35	3,78	2,38	2,65	3,59
	S	2,32	2,00	3,19	1,85	2,23	2,79
	$\bar{X}_s$	0,10	0,10	0,27	0,08	0,05	0,08
	V	80,72	85,29	84,36	77,89	84,07	77,63

$\bar{X}$ — aritmetický průměr; S — směrodatná odchylka; $\bar{X}_s$ — střední chyba průměru; V — variační koeficient

šení sousedních bulev). Závislosti byly vyhodnoceny korelačním počtem a vyjádřeny korelačním koeficientem. Pro testování významnosti koeficientu korelace podle t rozdělení bylo použito testovací veličiny t (Reisenauer, 1970):

$$t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2}$$

kde: r — korelační koeficient
 n — počet hodnot



1. Sledované rozměrové charakteristiky cukrovky — The dimensional characteristics of sugar-beet under study

H — výška hlavy bulvy

h — výška správného sřezu

t — tloušťka skrojku ($t = H - h$)

d — průměr bulvy v místě správného sřezu

z — zpoždění nože $z = \frac{d}{2}$

l — vzdálenost sousedních bulv v řádku

δ — převýšení sousedních bulv v řádku

Poznámka k parametru „zpoždění nože“:

Tento parametr vyplývá ze vzájemné polohy hmatače a nože ořezávacího ústrojí typu aktivní hmatač — pasivní nůž. Zpoždění je zde definováno jako horizontální vzdálenost mezi vertikální osou procházející středem hmatače a ostrím nože. Protože vycházíme ze zidealizovaného předpokladu, že hlava bulvy je ve tvaru kulového vrchlíku, je parametr „zpoždění nože“ totožný s polovinou průměru bulvy v místě správného sřezu.

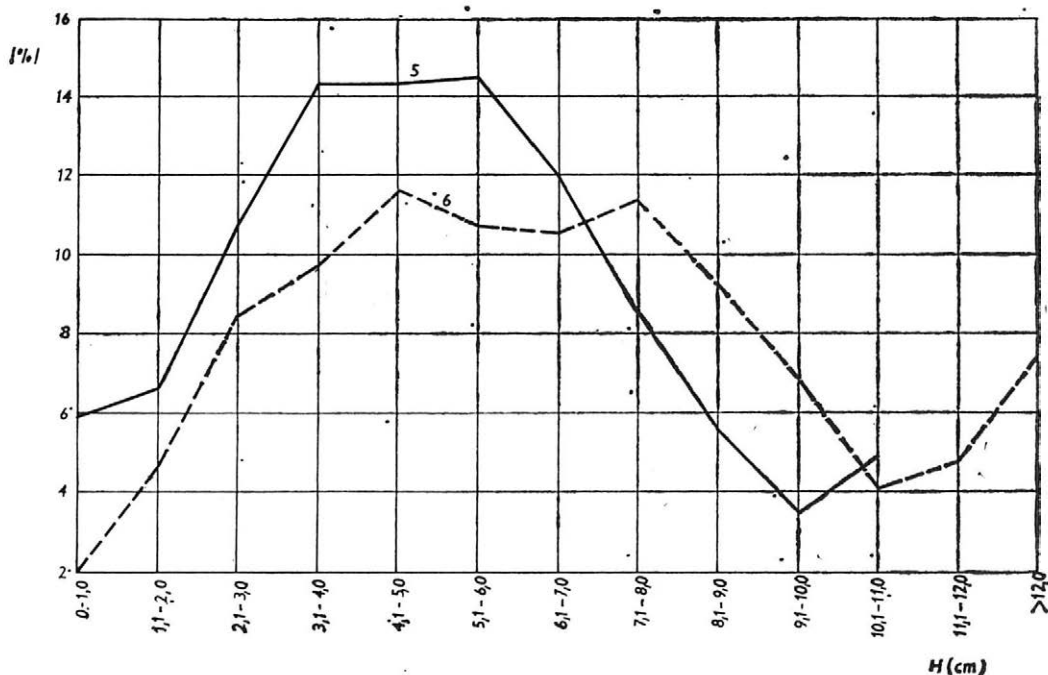
VÝSLEDKY

Souhrnné výsledky jsou uvedeny v tab. I, třídní rozdělení četností jednotlivých parametrů je uvedeno na obr. 2–7, závislosti na obr. 8 a 9.

CHARAKTERISTIKY

Výška hlav bulv (obr. 2)

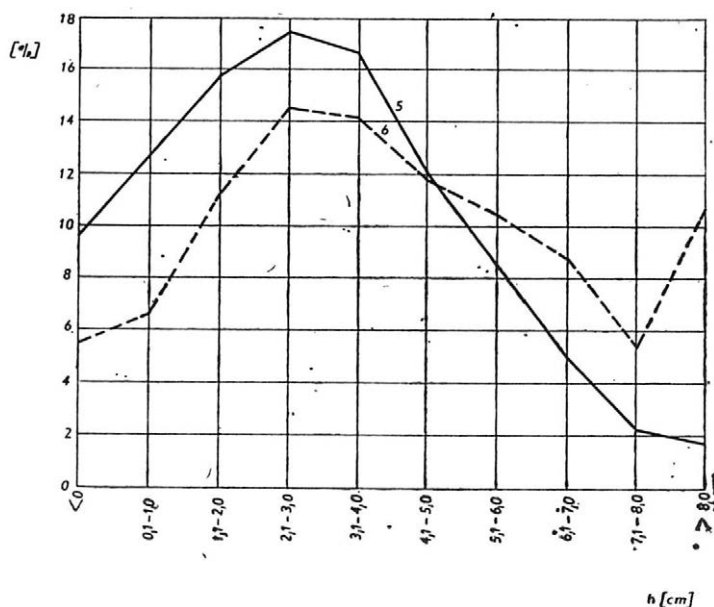
Tento parametr určuje rozsah pracovní činnosti (zdvih) hmatače ořezávacího ústrojí. Průměrné hodnoty dosahovaly 4,62 až 7,19 cm. Extrémní zjištěné hodnoty činily 22 cm a –2 cm (tj. pod úrovní půdy). Počet řep pod úrovní půdy je zanedbatelný (0,002 % u souboru 5 a 0,001 % u souboru 6).



2. Třídňí četnost výšky hlavy buev (soubor 5 a 6) — Class frequency of root head height (sets 5 and 6)

Výška správného sřezu (obr. 3)

Průměrné hodnoty jsou v rozmezí 3,08 až 4,69 cm, extrémy 0 a 17 cm. Variabilita je vyšší než u výšky hlav buev.

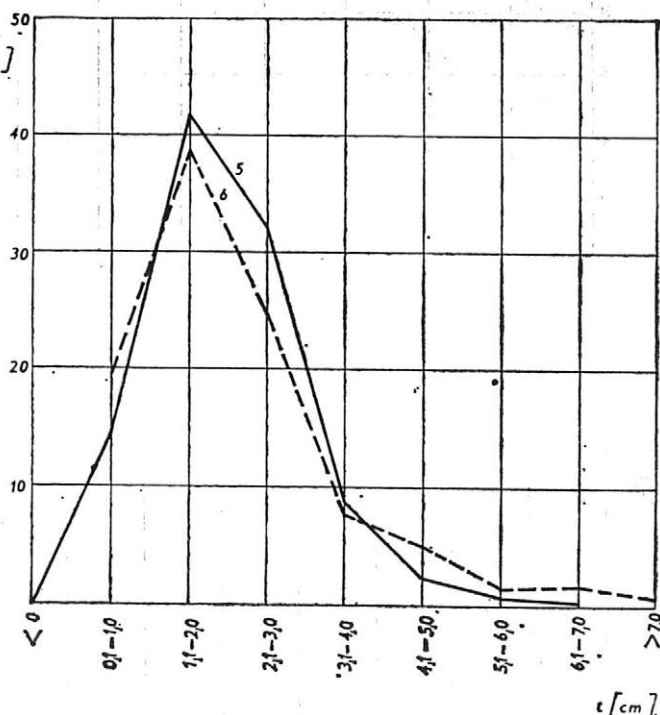


3. Třídňí četnost výšky správného sřezu — Class frequency of appropriate topping height

Tloušťka skrojku (obr. 4)

Tento parametr určuje rozsah nastavení vertikální polohy nože vůči hmatači. Rozsah nastavení je v průměru poměrně úzký a dosahuje hodnot 1,61 až 2,99 cm, v extrémech 0 a 11 cm. Poměrně velké je zastoupení hodnot ve třídě do 1 cm (13,6 % u souboru 5 a 19,4 % u souboru 6). Je třeba zajistit možnost nastavení nože na minimální tloušťku skrojku, aby se zabránilo nízkým sřezům.

4. Třidní četnost tloušťky skrojku — Class frequency of top thickness [%]



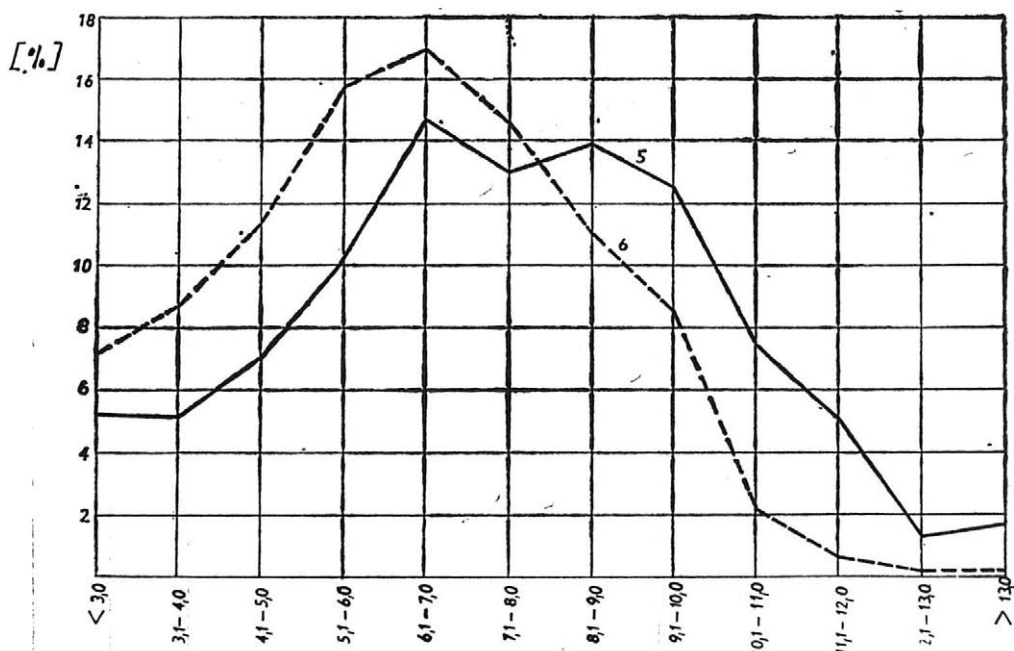
Průměr bulev v místě správného sřezu (obr. 5) a zpoždění nože

Průměr bulev v místě správného sřezu určuje v podstatě délku dráhy nože, která je nutná pro zajištění přímého sřezu. Průměrné hodnoty jsou v rozmezí 6,31 až 9,30 cm, maximální hodnota 18 cm, minimální 1 cm. Hodnoty zpoždění nože jsou poloviční, tj. v průměru 3,15 až 4,65 cm, maximální hodnota 9,0 cm, minimální 0,5 cm.

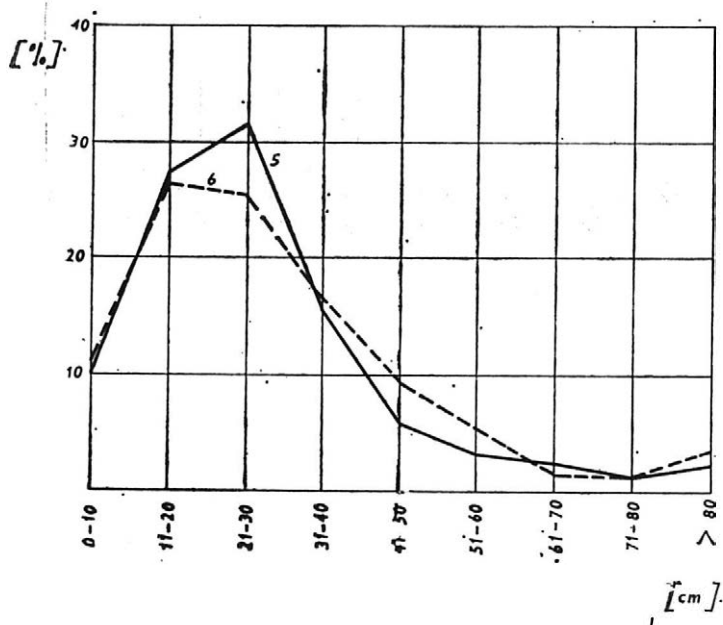
Průměr bulev v místě správného sřezu (resp. zpoždění nože) vykazoval nejmenší variabilitu ze všech sledovaných parametrů.

Podélné rozmístění bulev (vzdálenost sousedních bulev v řádku /obr. 6/)

Tento parametr spolu s převýšením sousedních bulev v řádku je důležitým kritériem pro kopírování schopnosti ořezávacího ústrojí. Oba parametry se vyznačují vysokou variabilitou. I průměrné hodnoty se totiž pohybují ve velkém rozmezí 19,21 až 37,23 cm. Poměrně značné je zastoupení vzdáleností ve třídě do 10 cm (max. 27,07 %) a ve třídě 11 až 20 cm (max. 35,09 %) — (u souboru 2).



5. Třídní četnost průměru správného sřezu – Class frequency of appropriate top diameter

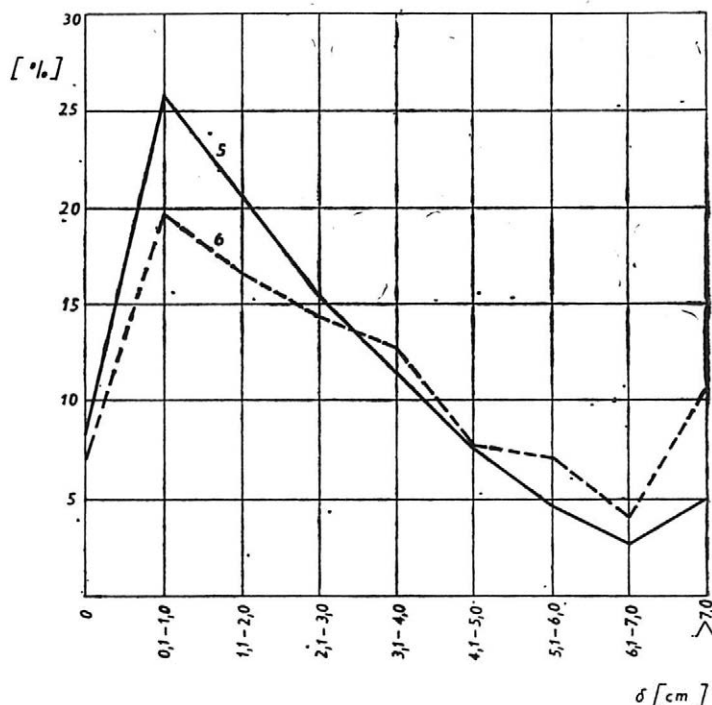


6. Třídní četnost podélného rozmístění bulev – Class frequency of the longitudinal distribution of roots

Převýšení sousedních bulev v řádku (obr. 7)

Přestože průměrné hodnoty jsou v poměrně úzkém rozmezí 2,35 až 3,78 cm, mohou se vyskytnout i soubory s dost velkým zastoupením vysokého převýšení. Tak u souboru 3 počet případů s převýšením vyšším než 8 cm činil 9,7 %. Maximální zjištěné převýšení bylo 15 cm.

7. Třídni četnost převýšení sousedních bulv v řádku — Class frequency of the height differences of adjacent roots in the row



ZÁVISLOSTI

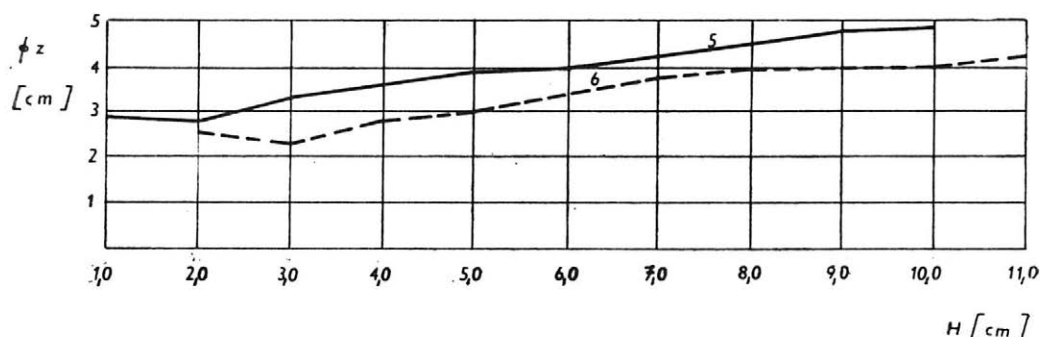
Závislost mezi výškou hlav bulv a průměrným zpožděním nože je zřejmá z obr. 8. Lze ji charakterizovat regresní přímkou:

$$z = 2,76 + 0,20 \cdot H \quad (\text{pro soubor 5})$$

$$z = 2,15 + 0,18 \cdot H \quad (\text{pro soubor 6})$$

Korelační koeficient pro soubor 5 činil 0,41 a pro soubor 6 0,53.

Závislost mezi výškou hlav bulv a průměrnou tloušťkou skrojků udá-



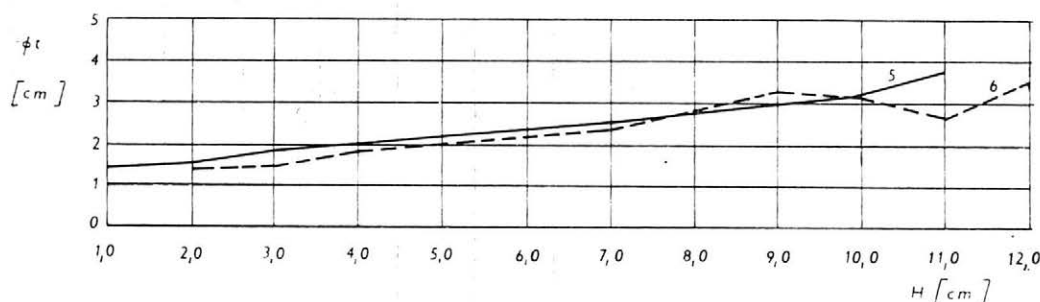
8. Závislost mezi výškou hlavy bulvy a průměrným zpožděním nože (na vodorovné ose jsou značeny horní meze třídy) — The dependence between root head height and the average knife lag (the upper limits of the class are shown on the horizontal axis)

vá obr. 9. Korelační koeficient pro soubor 5 je 0,58, pro soubor 6 činí 0,56. Regresní přímky jsou vyjádřeny rovnicemi:

$$t = 1,08 + 0,22 \cdot H \quad (\text{pro soubor 5})$$

$$t = 0,93 + 0,22 \cdot H \quad (\text{pro soubor 6})$$

Závislost převýšení bulv na jejich podélném rozmístění nebyla prokázána. Korelační koeficient pro soubor 5 i 6 je nízký a činí 0,06.



9. Závislost mezi výškou hlavy bulvy a průměrnou tloušťkou skrojku (na vodorovné ose jsou značeny horní meze třídy) — The dependence between root head height and the average top thickness (the upper limits of the class are shown on the horizontal axis)

DISKUSE

Přesto, že se výzkum — zejména v roce 1957 — dělal v menším rozsahu, lze jeho výsledky alespoň částečně porovnat s výsledky, které uvádí Žďárský v letech 1958 až 1959 (1964). Tak např. jím uváděná průměrná výška hlav bulv byla 1,28 až 3,48 cm, což jsou hodnoty o více než polovinu nižší než v našem případě, průměrná vzdálenost sousedních bulv v řádku — 32,8 až 33,5 cm — byla vyšší než při našem měření. Tyto výsledky dokumentují značnou proměnlivost porostů cukrovky, kterou je třeba při řešení ořezávacího ústrojí respektovat. Obdobné závěry uvádějí i Tatjanek a Bjurikova (1967).

Zjišťované závislosti výšky hlav bulv na průměrném zpoždění nože a průměrné tloušťce skrojku jsou lineární. Změna průměrného zpoždění nože i průměrné tloušťky skrojku se změnou výšky hlav bulv je povolná, což je dáno nízkou hodnotou směrnice regresní přímky.

ZÁVĚR

Výzkum některých rozměrových charakteristik porostů cukrovky se zaměřením na využití výsledků při řešení ořezávacího ústrojí prokázal značnou variabilitu sledovaných parametrů. Byly stanoveny průměrné i extrémní hodnoty jednotlivých parametrů, umožňující určit rozsah pracovní činnosti ořezávacího ústrojí. Dále byly zjištěny závislosti výšky hlav bulv na průměrné tloušťce skrojku a průměrném zpoždění nože. Těchto závislostí lze využít pro zpřesnění vzájemné vazby mezi hmatačem a nožem ořezávacího ústrojí.

Při uplatnění těchto výsledků je však třeba přihlížet k vlivu dynamických účinků, které souvisí s činností ořezávacího ústrojí.

Literatura

TATJANKO, N. V. — BJURIKOVA, A. I.: Issledovanie nekotorykh agrofyziches-kikh svoystv sacharnoj svjokly v svjazi s razrabotkoj botvosrezaushchikh apparatov. Issledovanie i izyskanie novykh raboich organov selskochozjajstvennykh mashin, Moskva, 1967, s. 101-109.
ŽDÁRSKÝ, J.: Biologické a fyzikálně mechanické vlastnosti cukrovky z hlediska mechanizace sklizně. Zeměd. Techn., 10, 1964, č. 11, s. 657-672.

Došlo dne 13. 10. 1976

ГАКЕН, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственных машин, Прага - Ходов): Изучение некоторых агрофизических свойств сахарной свеклы. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) : 159-167.

Работа посвящена определению размерных характеристик насаждений сахарной свеклы с учетом использования результатов при решении ботвосрезающего аппарата у свеклоуборочных комбайнов. Были установлены следующие характеристики: высота корней, высота правильного среза, толщина обрезков, диаметр корней в месте правильного среза, продольное размещение корней, превышение соседних корней в рядке. Далее, были установлены зависимости между высотой корней и средней толщиной обрезков, высотой половок корней и средним радиусом в месте правильного среза (опоздание ножа). Не была установлена зависимость между превышением соседних корней в рядке и расстоянием соседних корней (при продольном размещении корней).

характеристики насаждения; зависимости; ботвосрезающий аппарат

HAKEN, J. (Research Institute of Farm Machinery, Praha - Chodov): *Studies on Some Agrophysical Properties of Sugar-Beet*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) : 159-167.

The objective of the study was the determination of the dimensional characteristics of sugar-beet stands with due respect to the use of the results for designing the topping unit of beet harvesters. The following characteristics were determined: root head height, appropriate topping height, top thickness, root diameter at the appropriate topping height, longitudinal distribution of the beets, height differences of roots next to each other in the row. The following dependences were also considered: the relationship between root head height and average top thickness, between root head height and average half-diameter of the roots in the place of appropriate topping (knife lag). No dependence was revealed between the height differences of adjacent roots and the distance between two adjacent roots (longitudinal distribution of roots).

characteristics of stand; dependences; topping unit

HAKEN, J. (Forschungsinstitut für Landwirtschaftsmaschinen, Praha-Chodov): *Das Verfolgen einiger agrophysikalischer Eigenschaften der Zuckerrübe*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3) : 159-167.

Die Arbeit konzentriert sich auf die Ermittlung von Maßcharakteristiken der Bestände von Zuckerrübe mit Bezug auf die Ausnutzung von Ergebnissen bei der Lösung des Rübenköpfermechanismus der Rübenvollernter. Es sind folgende Charakteristiken ermittelt worden: Kopfhöhe der Knollen, Höhe der richtigen Köpfung, Stärke des richtigen Rübenkopfes, Durchschnitt der Knollen im Punkt der richtigen Köpfung, längliche Verteilung der Knollen, Überhöhung der Nachbarknollen in der Reihe. Weiter sind die Abhängigkeiten der Kopfhöhe der Knollen von der durchschnittlichen Stärke des Rübenkopfes und der Kopfhöhe der Knollen von dem durchschnittlichen Halbdurchmesser der Knollen im Punkt der richtigen Köpfung (Verzögerung des Messers) ermittelt worden. Es ist keine Abhängigkeit der Überhöhung der Nachbarknollen in der Reihe von der Entfernung der Nachbarknollen (längliche Verteilung der Knollen) ermittelt worden.

Charakteristiken der Bestände; Abhängigkeiten; Rübenköpfermechanismus

Adresa autora:

Ing. Jiří H a k e n, Výzkumný ústav zemědělských strojů, 149 43 Praha 4 - Chodov

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

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

D 64.961/43

Merkenonderzoek kuilvoersnijders. Wageningen, IMAG 1976. 28 s. Publikace 43. (Silážní vybírače — síla horizontální — zkoušení — Holandsko — zprávy)

JAKOB, R.

C 19.978/85

Erfahrungen mit Obenentnahmefräsen. Tänikon, Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik 1975. 3 s. 1 tab. 4 obr. Blätter für Landtechnik 85. (Silážní vybírače — vrchní — použití)

BELJAJEVSKIJ, Ju. I.

D 65.588

Industrijalizacija v moločnom životnovodstve. Moskva, Kolos 1975. 351 s. 42 tab. 84 obr. (Dojnice — chov — mechanizace — příručka)

SPENCER, S. B.

C 22.001/204

Installation guidelines for milking machines. Park (Pennsylvania), Coop. ext. service 1975. obr. Special circular 204. (Dojící stroje — instalace a použití)

RIPCKE

E 27.603/711

Rohrmelkanlage M 622 mit RSD-Gerät M 881 VEB Kombinat Impulsa Werk Elfa Elsterwerds, GSKB Riga. Potsdam-Bornim, Zentr. Prüfstelle f. Landtechnik 1974. 23 s. 2 obr. 16 tab. Prüfbericht 711 (Dojící zařízení — trubkové — M 622 — zkoušení — NDR — zprávy)

BRANDT, M. A. v. d. — ROSSING, W.

D 58.410/1975/5

Effect of the diameter of the long-pulse tube on the pulsator curvs. Wageningen, IMAG 1975. 52 obr. 3 tab. Research report 75-5. (Dojící stroje — potrubí — průměr — pulzační křivky — vztahy — výzkum — Holandsko)

J. Klíma

KLÍMA, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol): *Regulace akumulátorové trakce*. Zeměd. Techn., 23, 1977 (3): 169 – 176.

V článku jsou uvedeny čtyři základní způsoby regulace trakčních motorů, vhodné pro pohon akumulátorové trakce ve vnitropodnikové dopravě. Při uvažování spínače, jehož spínací frekvence není omezená, jsou z hlediska maximální pulsace proudu jednotlivé způsoby rovnocenné. Práce skutečného tyristorového spínače je omezená maximální spínací frekvencí 400 s^{-1} . Proto je třeba navrhnout konstanty regulace v jednotlivých případech tak, aby nebyla přestoupena maximální dovolená frekvence, resp. minimální perioda. S přihlédnutím k tomuto omezení je nejvýhodnější způsob regulace ten, u kterého se pomocí zpětné vazby porovnává skutečná hodnota proudu tekoucího motorem s hodnotou žádanou a rozdíl těchto hodnot nepřestoupí maximální hodnotu $\Delta i_{\max}$, nebo regulace s konstantní frekvencí rovnou dovolené spínací frekvenci. V tomto případě se regulace dělá změnou poměrné doby zapnutí. regulace rychlosti; trakční motor; tyristorový spínač; spínací frekvence; zpětná vazba

Pulsní regulace trakčních stejnosměrných motorů vytváří možnosti širokého použití akumulátorové trakce ve vnitropodnikové dopravě. Tažná síla, a tím rychlost otáčení, se reguluje úpravou napájecího napětí. U nezávislé akumulátorové trakce, u které zdrojem elektrické energie je stejnosměrná baterie, se stejnosměrné napětí pomocí akčního členu impulsně zapíná na trakční motor. Podle délky a počtu pulsů za jednotku času se mění střední hodnota napájecího napětí. Protože mechanická časová konstanta motoru je značně větší než elektromagnetická konstanta kotvy motoru, je z hlediska regulace rychlosti výsledek stejný, jako kdybychom měli k dispozici proměnný stejnosměrný zdroj, jímž bychom napájeli trakční motor. Z hlediska elektromagnetických jevů v kotvě je však při pulsni regulaci podstatný rozdíl proti napájení čistě stejnosměrným napětím. Vzniklé pulsni napětí obsahuje totiž jednak stejnosměrnou složku, jednak střídavé složky vyšších harmonických. Tyto střídavé složky napětí vytvářejí střídavé složky magnetického toku, které v masivních částech indukují vířivé proudy a způsobují oteplení masivních částí, v některých případech znemožňující chod trakčního motoru. Kromě toho mají vzniklé vířivé proudy nepříznivý vliv na komutaci proudu kotvy.

Proud kotvy je exponenciálně zvlněný a amplituda tohoto zvlnění je závislá jednak na rychlosti motoru, jednak na způsobu pulsni regulace. V poměrných jednotkách platí pro zvlnění proudu (Klíma, 1974)

$$\Delta i = \frac{u}{1+v} \frac{(1 - e^{-(1+v)\alpha a})(1 - e^{-(1+v)(1-a)x})}{1 - e^{-(1+v)\alpha}} = f(v, a, \alpha, u) \quad (1)$$

kde: v – poměrná rychlost otáčení

Rovnice (1) vychází z napěťové rovnice sériového stejnosměrného motoru (Hurých, Štecha, 1968).

Výraz

$$aa = \frac{T}{Ta} \cdot \frac{T_1}{T} = \frac{T_1}{Ta}$$

je poměrná šířka impulsu vztažená na elektromagnetickou časovou konstantu kotvy

kde: $a = \frac{T}{Ta}$ — poměrná perioda napájecích impulsů, vztažená na elektromagnetickou časovou konstantu kotvy $Ta = \frac{Lk}{Rk}$

$a = \frac{T_1}{T}$ — poměrná šířka impulsu vztažená na periodu impulsů T

ZPŮSOBY IMPULSNÍ REGULACE

Střední hodnota napětí přiváděného na motor se může měnit různým způsobem, musíme však zajistit, aby kolísání proudu nepřestoupilo dovolenou hodnotu s ohledem na nepříznivé vlastnosti vyšších harmonických. U stejnosměrného spínače nemůžeme měnit výstupní hodnotu napětí od nuly do plného napětí zdroje, neboť je třeba u nucené komutace proudu dodržet ochrannou dobu T_o , při níž musí být na tyristoru přiloženo závěrné napětí, aby tyristor bezpečně vypnul. Ochranné doby jsou závislé na vypínacích časech použitých tyristorů a na vlastnostech komutačních obvodů a určují možný rozsah změny poměrné doby zapnutí (střídý) a_{min} až a_{max} , a tím i možný rozsah střední hodnoty napětí pulsů přiváděného na motor.

$$\begin{aligned} u_{min} &= a_{min} u \\ u_{max} &= a_{max} u \end{aligned} \quad (2)$$

Předpokládejme dále, že spínač může pracovat s libovolnou frekvencí, tj. dovolené kolísání proudu lze dodržet libovolnou pracovní frekvencí spínače. Potom budou existovat čtyři základní možnosti regulace:

- $a = k_1$ — střední hodnota napětí se mění změnou poměrné doby zapnutí $a = \frac{T_1}{T}$ při konstantní periodě (frekvenci);
- $aa = k_2$ — střední hodnota se mění změnou poměrné doby vypnutí při konstantní době zapnutí aa (řízení změnou frekvence);
- $a(1 - a) = k_3$ — střední hodnota se mění změnou poměrné doby zapnutí při konstantní době vypnutí $a(1 - a)$ (řízení změnou frekvence);
- $\Delta i = k_4$ — mění se jak poměrná doba zapnutí a , tak poměrná perioda a , aby při určité rychlosti platilo podle rovnice (1) $\Delta i = \text{konst}$.

První tři způsoby lze zajistit bez zpětné vazby, tj. bez znalosti skutečné hodnoty proudu tekoucí motorem na základě vztahu pro poměrnou periodu pulsů

$$a = aa + a(1 - a)$$

Čtvrtý způsob lze zajistit vytvořením zpětné záporné vazby. V regulátoru je srovnávána skutečná hodnota proudu tekoucího motorem s hodnotou žádanou danou podmínkou $\Delta i = k_4$. Pro každou rychlost v bude regulátor spínat s takovou frekvencí a šířkou impulsů, aby podle rovnice (1) platilo

$$\Delta i = \text{konst} = k_4$$

a) $a = k_1$

Dosazením této podmínky do rovnice (1) dostaneme

$$\Delta i = \frac{u}{1+v} \frac{(1 - e^{-(1+v)k_1 a}) (1 - e^{-(1+v)(1-a)k_1})}{1 - e^{-(1+v)k_1}} \quad (3)$$

Z podmínky pro vznik extrému $\frac{\partial \Delta i}{\partial a} = 0$ dostaneme, že maximální hodnota pulsace proudu nastane při $a = \frac{1}{2}$ a její velikost je dána vztahem

$$\Delta i_{max} = \frac{u}{1+v} \frac{(1 - e^{-(1+v)\frac{k_1}{2}}) (1 - e^{-(1+v)\frac{k_1}{2}})}{1 - e^{-(1+v)k_1}} = \frac{u}{1+v} \frac{(1 - e^{-(1+v)\frac{k_1}{2}})}{(1 + e^{-(1+v)\frac{k_1}{2}})} \quad (4)$$

Je-li dána dovolená maximální hodnota pulsace proudu Δi_{max} , můžeme z rovnice (3) určit odpovídající poměrnou periodu $a = k_1$, při níž je této maximální hodnoty dosaženo. Označme

$$\frac{\Delta i_{max}}{u} (1+v) = \varrho \quad (5)$$

$$e^{(1+v)\frac{k_1}{2}} = \frac{1+\varrho}{1-\varrho}$$

$$k_1 = a = \frac{2}{1+v} \ln \frac{1+\varrho}{1-\varrho} \quad (6)$$

Rovnicí (6) je určena poměrná perioda pro dovolené kolísání proudu

$$\Delta i_{max} = \frac{\varrho u}{1+v}$$

b) $aa = k_2, a = \frac{k_2}{a}$

Dosazením této podmínky do rovnice (1) spolu s rovnicí (5) dostaneme:

$$\begin{aligned} \varrho &= \frac{(1 - e^{-(1+v)k_2}) (1 - e^{-(1+v)(\frac{1-a}{a})k_2})}{1 - e^{-(1+v)\frac{k_2}{a}}} = \\ &= \frac{2 \sin h \left[\left(\frac{1+v}{2} \right) k_2 \right] \sin h \left[\frac{(1+v)(1-a)}{2a} k_2 \right]}{\sin h \left[(1+v) \frac{k_2}{2a} \right]} \end{aligned} \quad (7)$$

Maximální hodnota pulsace proudu z možného rozsahu poměrné doby zapnutí nastává při $a = a_{min}$. Pro dovolenou hodnotu maximálního kolísání proudu Δi_{max} můžeme z rovnice (7) numericky určit potřebnou konstantu $k_2 = aa$. Při $u = 1$ (jmenovité napětí baterie) a $v = 0$ (zabrzdný motor, kdy je kolísání proudu v závislosti na rychlosti

největší) a dovoleném kolísání proudu $\Delta i_{max} = 0,05$ je $\varrho = 0,05$ a numericky určená hodnota k_2 z rovnice (7) je $k_2 = 0,054$.

c) $k_3 = a(1 - a)$

Dosažením této podmínky do rovnice (1) dostaneme

$$\varrho = \frac{(1 - e^{-(1+v)\frac{k_3}{1-a}a})(1 - e^{-(1+v)k_3})}{(1 - e^{-(1+v)\frac{k_3}{1-a}})} =$$

$$= \frac{2 \sin h \left[\frac{1+v}{2} \cdot \frac{a}{1-a} \cdot k_3 \right] \sin h \left[\frac{1+v}{2} k_3 \right]}{\sin h \left[\frac{1+v}{2} \cdot \frac{k_3}{1-a} \right]} \quad (8)$$

Maximální hodnota kolísání proudu nastává při $a = a_{max}$. Pro dovolenou hodnotu kolísání proudu můžeme opět z rovnice (8) určit numericky konstantu $k_3 = a(1 - a)$. Za stejných podmínek jako v předcházejícím případě $u = 1$, $v = 0$, $\Delta i_{max} = 0,05$ a při symetrických hodnotách dorazů $a_{min} = 0,05$; $a_{max} = 1 - 0,05 = 0,95$ je hodnota $k_2 = k_3 = 0,054$.

d) $\Delta i = k_4$

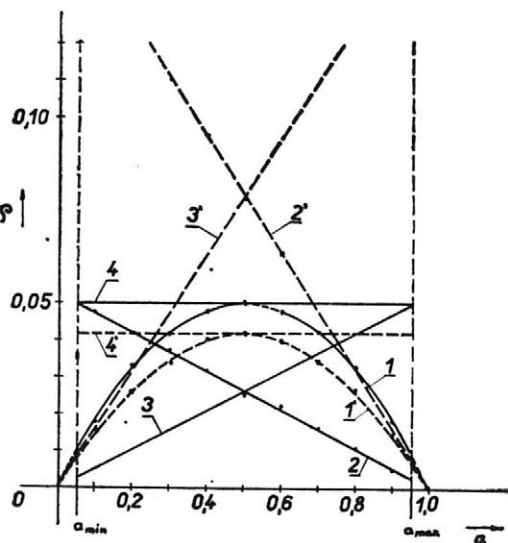
Dosažením této podmínky do rovnice (1) dostaneme

$$\Delta i = k_4 = \frac{u}{1+v} \frac{(1 - e^{-(1+v)\alpha a})(1 - e^{-(1+v)(1-a)\alpha})}{1 - e^{-(1+v)\alpha}} \quad (9)$$

Z této rovnice není možné analyticky vyjádřit závislost poměrné periody α na poměrné době zapnutí a . Rozvedeme proto exponenciální funkce do Taylorovy řady a z této řady vezmeme první dva členy.

Rovnice (9) se tak zjednoduší na tvar

$$\Delta i = k_4 = u\alpha a(1 - a) \quad (10)$$



1. Závislost poměrného kolísání proudu na poměrné době zapnutí – The dependence of the relative swing of current on the relative time of connection

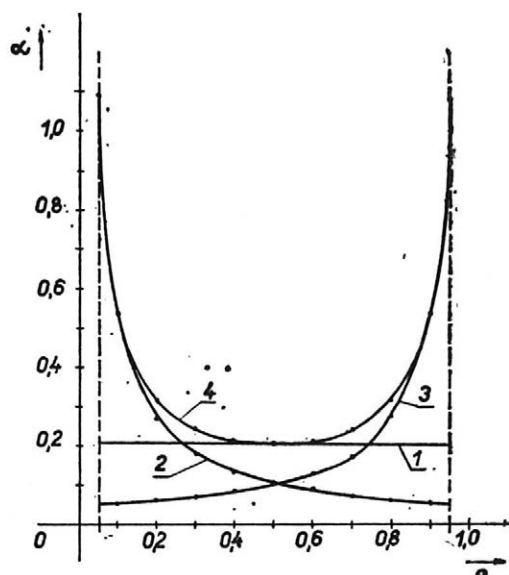
Na obr. 1 jsou vyneseny závislosti $\rho = f(a)$, pro $\Delta i_{max} = 0,05$, $u = 1$, $v = 0$, $k_1 = 0,208$, $k_2 = k_3 = 0,054$, $k_4 = \Delta i_{max} = 0,05$. Pro tento případ platí plné čáry. Z obr. 1 je zřejmé, že z hlediska maximální hodnoty pulsace proudu jsou všechny čtyři způsoby stejné, pouze u každého způsobu nastává při jiné hodnotě poměrné doby zapnutí maximální hodnota pulsace proudu.

OMEZENÍ DOVOLENOU SPÍNACÍ FREKVENCÍ

Při odvození těchto vztahů jsme předpokládali, že akční člen může pracovat s libovolnou spínací frekvencí. Tento předpoklad ve skutečnosti nemůže být splněn, neboť akční člen je tvořen tyristorovým spínačem a dovolená spínací frekvence u nás vyráběných tyristorů je podle údajů katalogů $f_{max} = 400 \text{ c s}^{-1}$. Této maximální spínací frekvenci odpovídá minimální perioda

$$T_{min} = \frac{1}{f_{max}} = \frac{1}{400} = 2,5 \text{ m s}$$

2. Závislost poměrné spínací periody na poměrné době zapnutí při neomezené spínací frekvenci — The dependence of the relative switching period on the relative time of connection at an unlimited switching frequency



V jednotlivých případech regulace musí tedy být zajištěno, že perioda impulsů neklesne pod tuto hodnotu T_{min} . V rovnicích (1), (3), (7), (8) a (10) vystupuje poměrná perioda α vztažená na časovou konstantu kotvy T_a , $\alpha = \frac{T}{T_a}$. Při časové konstantě kotvy

$T_a = 15 \text{ m s}$ je minimální dovolená perioda $\alpha_{min} = \frac{2,5}{15} = 0,166$. Na obr. 2 je vynesena závislost $\alpha = f(a)$ pro uvedené způsoby regulace. Z obrázku je zřejmé, že v případě 2 [$\alpha a = k_2$] je při vysokých hodnotách a dosaženo dovolené hodnoty kolísání proudu při značně menších hodnotách a než 0,166, a tedy při vyšších spínacích frekvencích, než je dovolená spínací frekvence tyristorů. Podobně v případě 3 [$\alpha(1-a) = k_3$] toto překročení nastává při malých hodnotách a . Musíme tedy konstanty volit s přihlédnutím na dovolenou minimální periodu α_{min} . (V našem případě $\alpha_{min} = 0,166$.)

a) $\alpha = k_1 = 0,166$

V tomto případě regulace je spínací perioda konstantní, je tedy přímo omezená minimální dovolenou hodnotou.

b) $\alpha a = k_2$

Minimální perioda nastává při a_{max} (obr. 2) a volba konstanty k_2 je omezena podmínkou

$$\alpha_{min} \cdot a_{max} = k_2 = 0,166 \cdot 0,95 = 0,158$$

c) $\alpha(1 - a) = k_3$

Minimální perioda nastává při a_{min} , konstanta k_3 je omezena podmínkou

$$\alpha_{min}(1 - a_{min}) = k_3 = 0,166 \cdot 0,95 = 0,158 = k_2$$

d) Z rovnice

$$\alpha = \frac{k_4}{a(1 - a)} \quad \text{a} \quad \frac{da}{da} = 0$$

plyne, že minimální frekvence nastává při $a = \frac{1}{2}$ a volba konstanty k_4 je tedy omezena podmínkou

$$k_4 = \alpha_{min} \cdot \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{\alpha_{min}}{4} = 0,0416$$

Takto získané hodnoty konstant k_1, k_2, k_3, k_4 je třeba dosadit do rovnic (3), (7), (8) a (10), čímž zajistíme, že spínací frekvence nepřestoupí dovolenou hodnotu.

Na obr. 1 jsou čárkovaně vyneseny tyto nové průběhy, u nichž je provedeno frekvenční omezení. Z grafické závislosti je zřejmé, že v případě 2' [$\alpha a = k_2$] a 3' [$\alpha(1 - a) = k_3$] je kolísání proudu značné a přestoupí ve velkém rozsahu dovolenou hodnotu $\Delta i_{max} = 0,05$. Naopak v závislosti 1' [$\alpha = k_1$] a 4' [$\Delta i = k_4$] dovoluje frekvence snížit kolísání proudu pod hodnotu maximální. Je tedy zřejmé, že nejvýhodnější způsob regulace z hlediska maximální pulsace proudu je případ regulace na $\Delta i = konst$ a dále případ regulace, kdy při konstantní spínací frekvenci se mění doba zapnutí (a). Jiná možnost praktického využití závislosti na obr. 1 je připínání na jednotlivé způsoby regulace podle velikosti poměrné doby zapnutí. U způsobu 3' je totiž kolísání proudu malé asi do hodnoty $a = 0,25$ a u způsobu 2' naopak při vyšších hodnotách od $a = 0,75$. Při praktických aplikacích akumulátorové trakce ve vnitropodnikové dopravě by byl tento způsob technicky a ekonomicky značně náročný a je proto výhodné použít spínání při konstantní frekvenci nastavené na téměř maximální dovolenou hodnotu, nebo případu dvoupolohové regulace ($\Delta i = konst$), přičemž nastavená šířka žádané hodnoty se volí podle dovolené spínací frekvence (rovnice 9).

Uvedené závislosti obr. 1 a 2 platily pro nulovou rychlost otáčení $v = 0$. Z rovnice (1) plyne, že $\lim_{v \rightarrow 0} \Delta i = 0$. U všech způsobů regulace je kolísání proudu největší při nulové rychlosti. Bud-li pohon pracovat s minimální ustálenou rychlostí v_{min} , budou konstanty k_1, k_2, k_3, k_4 navrženy pro tuto minimální rychlost. Pro poměrnou rychlost platí

$$v = \frac{w}{w_0} = \frac{n}{n_0}$$

kde: n_0 — otáčky motoru při proudu $I = 0,5 I_k$ (záběrný proud) a lze je určit z mechanické charakteristiky sériového motoru.

Literatura

KLÍMA, J.: Kolísání momentu sériového motoru při pulsním řízení. Elektrotechnický obzor, 1974, č. 8, s. 479-481.

HURYCH, J. — ŠTECHA, J.: Modelování pulsního řízení stejnosměrného stroje na analogovém počítači. Elektrotechnický obzor, 1968, č. 3, s. 141-147.

Došlo dne 5. 2. 1976

КЛИМА, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Регулирование аккумуляторной тяги. Земѣд. Techn., 23, 1977 (3): 169-176.

В статье приводятся четыре основных способа регулирования тяговых двигателей, пригодных для привода аккумуляторной тяги во внутрихозяйственном транспорте. Если предположить, что частота переключения в выключателе не ограничена, то с точки зрения максимальной пульсации тока отдельные способы равноценны. Работа действительного тиристорного выключателя ограничена на максимальную частоту переключения 400 г.с^{-1} . Поэтому необходимо предложить постоянные регулирования в отдельных случаях так, чтобы не была превышена максимальная позволенная частота, или минимальный период. С учетом этого ограничения самым пригодным является тот способ регулирования, у которого с обратной связью сравнивается действительная величина тока, протекающего через двигатель, с требуемой величиной, а различие в этих величинах не превышает максимальную величину $\Delta i_{\max}$, или регулирование с постоянной частотой, равняющейся позволенной частоте переключения. В этом случае регулирование производится при помощи изменения относительного времени включения.

регулирование скорости; тяговый двигатель; тиристорный выключатель; частота переключения; обратная связь

KLÍMA, J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): Regulation of Accumulator Driven Traction. Zemѣd. Techn., 23, 1977 (3): 169-176.

The article lists four basic methods of regulating traction motors suitable for accumulator driven traction in inner-plant transport. When assuming an unlimited switching frequency of the switches, the different methods are equal in respect to the maximum pulsation of the current. The work of the thyristor switch is limited by the maximum switching frequency of 400 c/sec . This calls for regulating constants in different instances so as not to surpass the maximum permitted frequency, or minimum period. In view of this limitation, it is most suitable to apply a system of regulation where the feedback levels the real quantity of current flowing in the motor to the required value and where the difference of these values does not exceed the maximum of $\Delta i_{\max}$, or regulation with a constant frequency which is equal to the permitted switching frequency. In this case, regulation is carried out by a change of the relative time of switching.

speed regulation; traction motor; thyristor switch; switching frequency; feedback

KLÍMA, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): Regelung des Speichertriebzuges. Zemѣd. Techn., 23, 1977 (3): 169-176.

Im Aufsatz werden vier grundlegende Verfahren der Regelung von Zugmotoren, die für den Antrieb des Speicherzuges im innerbetrieblichen Transport geeignet sind. Unter der Annahme, daß die Schaltfrequenz des Schalters nicht begrenzt ist, sind aus der Sicht der Strompulssation einzelne Verfahren gleichwertig. Die Arbeit des tatsächlichen Thyristorschalters ist durch die maximale Schaltfrequenz von 400 c s^{-1} begrenzt. Man muß daher die Regelungskonstanten in einzelnen Fällen so vorschlagen, daß die höchstzulässige Frequenz, bzw. minimale Periode nicht überschritten wird. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkung ist das vorteilhafteste Regelungsverfahren jenes, bei dem mittels Rückkopplung der Istwert des durch den Motor fließenden Stroms zum Sollwert verglichen wird und der Unterschied dieser Werte nicht den Maximalwert von $\Delta i_{\max}$ überschreitet, oder die

Regelung zu einer, der zulässigen Schaltfrequenz gleichen konstanten Frequenz. In diesem Falle erfolgt die Regelung durch die Änderung der relativen Schaltzeit.

Geschwindigkeitsregelung; Zugmotor; Thyristorschalter; Schaltfrequenz; Rückkopplung

Adresa autora:

Ing. Jiří Klíma, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

VÝCHOVA VĚDECKÝCH PRACOVNÍKŮ VE VÝZKUMNÉM ÚSTAVU ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY A OBHAJOBY KANDIDÁTSKÝCH PRACÍ V LETECH 1971 AŽ 1975

Výzkumný ústav zemědělské techniky je školicím pracovištěm pro obor 41-15-9 „Technika a mechanizace zemědělské a lesnické výroby“.

V souladu s plánem kádrových rezerv a s perspektivním uspořádáním ústavu jako Mezinárodního koordinačního střediska RVHP je ve VÚZT zařazena do vědecké přípravy řada mladých inženýrů na plánovaných úkolech, což představuje pro ústav nejefektivnější způsob vědecké přípravy. Za minulá léta vyrostla ve VÚZT řada zkušených vědeckých pracovníků, z nichž někteří s úspěchem vykonávají funkci školitelů.

Ústav dále školí pro řadu vědeckovýzkumných pracovišť a jiných institucí formou externí aspirantury kvalifikované vědecké pracovníky s širokým uplatněním.

V následujícím přehledu jsou uvedeni vědečtí pracovníci, kteří obhájili kandidátské práce před stálou komisí pro obhajoby ve VÚZT v letech 1971 až 1975.

1971

František Grund, CSc. (VÚZT Praha)

METODA PRO TECHNICKO-EKONOMICKÉ POSOUZENÍ MEZNÍHO OPOTŘEBENÍ OSTŘÍ NOŽŮ ŘEZAČEK A JEJÍ PRAKTICKÉ OVĚŘENÍ

Účelem práce bylo vypracovat vhodnou metodu pro vyhodnocování opotřebení nože sklízecí řezačky a dále použít této metody pro stanovení mezního opotřebení ostří nože. Dalším úkolem práce

bylo ekonomicky zhodnotit využití sklízecích řezaček, a to právě na základě mezního opotřebení.

Práce má 63 strany textu a obsahuje 9 tabulek a 8 grafů.

Ing. Zdeněk Fleischman, CSc. (VÚZT Praha)

STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH CHARAKTERISTIK PROVOZNÍ SPOLEHLIVOSTI VYBRANÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH STROJŮ

Cílem bylo použití teorie spolehlivosti pro stanovení základních provozních charakteristik spolehlivosti u některých zemědělských strojů:

— zjištění výchozích údajů nutných pro hodnocení provozní spolehlivosti zemědělských strojů při jejich běžném nasazení do provozu,

— nalezení vhodného matematického modelu pro rozdělení dob bezporuchové činnosti některých zemědělských strojů, umožňujícího stanovit základ charakteristiky spolehlivosti,

— rozbor nedostatků při současném hodnocení spolehlivosti a zpřesnění významu jednotlivých složek struktury pracovního času zemědělských strojů,

— stanovení koeficientů pohotovosti a koeficientů prostojů strojů, jež mají sloužit za podklad pro exploatační výpočty a pro technicko-ekonomické hodnocení zemědělské techniky.

Práce má 93 strany textu a obsahuje 18 tabulek a 14 grafů. Je doprovázena tabelární přílohou o rozsahu 3 stran.

Ing. Hedvika Mašková, CSc. (VÚZT Praha)

VLIV TECHNOLOGICKÝCH PARAMETRŮ NA KVALITU SILÁŽÍ A SENÁŽÍ

Práce je příspěvkem k objasnění vlivu a významu technologických parametrů, uplatňujících se při nových způsobech

konzervace píce. Pozornost byla věnována především problematice, na jejíž důležitost je sice obecně poukazováno,

ale která nebyla u nás ani v zahraničí dosud řešena. Závěry, které jsou výsledkem rozsáhlého laboratorního a zejména provozního výzkumu, mohou sloužit jako dosud první ucelenější podklad při hodnocení stability konzervovaných bílkovinných krmiv. Toto hodnocení se týká krmiva vyráběného ve všech typech u nás používaných silážních věží,

samostatně je posouzena vhodnost věžových sil s vnitřní shozovou šachtou z hlediska kvality konzervovaného krmiva a ztrát, k nimž při jeho výrobě dochází.

Práce obsahuje 122 strany textu, 49 tabulek, 25 grafů, 3 obrázky a 89 literárních pramenů.

Ing. Václav Sladký, CSc. (VÚZT Praha)

VÝZKUM SYSTÉMŮ DOPRAVY OBJEMOVÝCH KRMIV A STELIV PŘI SKLIZNI VE SVAHOVITÝCH OBLASTECH ČSSR

Cílem práce je prokázat na základě souhrnu hlavních výsledků technologického, technického a ekonomického výzkumu sklizně a dopravy objemových krmiv a steliv v provozně obtížných podmínkách, do jaké míry je systém sklizně a dopravy sběracími návěsy v

návaznosti na zásobníkový dávkovací dopravník nebo mostový drapákový jeřáb vhodný pro podmínky zemědělské velkovýroby v ČSSR.

Práce má celkem 131 stranu včetně 25 tabulek a 59 obrázků.

Ing. Jaroslav Staněk, CSc. (VÚZT Praha)

SKLIZEŇ KUKUŘICE NA ZRNO SE SOUČASNÝM VÝMLATEM

Cílem práce bylo vypracovat technologii sklizně kukuřice na zrno obilní sklízecí mlátičkou včetně parametrů seřízení a návrhu adaptéru pro sklizeň a výmlat celých rostlin. Prokazuje se rovněž ekonomická výhodnost této tech-

nologie, zejména ve spojení s konzervací zrna ke krmným účelům v hermetických věžích.

Práce má celkem 251 stranu a obsahuje 49 tabulek a 59 diagramů.

Ing. František Fortuník, CSc. (VÚPT Rovinka)

VÝSKUM VÝSEVNÝCH MECHANIZMŮ A PODMIENOK PRE PRESNÝ JEDNOZRNKOVÝ VÝSEV KUKURICE

Předložená kandidátská disertační práce byla zaměřena na výzkum podmínek přesného jednozrnkového výsevu kukuřice za použití a ověření nových vysévacích mechanismů. Cílem bylo stanovit technicko-exploatační a kvalitativní ukazatele při maximální úspoře osiva, lidské práce a pro dosažení nejvyšších výnosů. Experimentálně byl výzkum zaměřen do těchto čtyř etap: 1. Výzkum parametrů kvality setí a podmínek přes-

ného jednozrnkového výsevu. 2. Stanovení agrotechnických požadavků pro přesný výsev kukuřice. 3. Určení meze přesnosti výsevu a podmínky, které ovlivňují přesnost setí. 4. Ověření nových vhodných konstrukcí vysévacích mechanismů a jejich vyhodnocení z hlediska kvality přesnosti výsevu podle stanovených agrotechnických požadavků.

Práce má 110 stránek textu, 29 obrázků, 33 tabulky.

Ing. Ignác Lobotka, CSc. (VÚPT Rovinka)

TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ PREDPOKLADY POUŽITIA VEŽOVÝCH SENÍKOV PRE DOSUŠOVANIE ZAVADNUTÝCH JEMNOSTEBELNÝCH PÍCNIN V HORSKÝCH A PODHORSKÝCH VÝROBNÝCH OBLASTIACH

Práce se zabývá celkem velmi aktuální, technologicky i ekonomicky velmi závažnou problematikou. Autor v ní jed-

nak uvádí, jak se snižují ztráty u jemnostébelných píceň při skladování proti ztrátám ve velkokapacitních senících.

bez obalu a ve stozích, jednak navrhuje komplexní mechanizaci při krmení skotu.

Práce obsahuje 106 stran textu, 32 obrázky a 13 tabulek.

Ing. Vojtech Potočný, CSc. (VÚPT Rovinka)

PRÍSPEVOK K MOŽNOSTIAM VYUŽITIA NOVÝCH STROJOVÝCH LINIEK PRI ZBERE KRMOVÍN, OBILNÍN A ZEMIAKOV V POĽNOHOSPODÁRSTVE V PODMIENKACH HORSKÝCH OBLASTÍ ČSSR VO VZŤAHU K SVAHOVITOSTI POZEMKOV A NÁKLADOVOSTI

Práce se zabývá velmi aktuální problematikou — zvyšováním stupně mechanizace v našich nejtěžších pracovních podmínkách v podhorské a horské oblasti. Autor rozpracovává problematiku a hledá vztahy mezi sklizňovými pracovními postupy a mezi náklady na

ně. Hledá technicko-ekonomické postavení hodnocených pracovních postupů v zaměření zvyšovat efektivnost zemědělské výroby.

Práce má 142 strany, 34 tabulky a 62 obrázky.

1972

Ing. Josef Červenka, CSc. (Měinisterstvo školství ČSR)

NĚKTERÉ ASPEKTY STRUKTURY, OBSAHU A POJETÍ VZDĚLÁNÍ VE VZTAHU K VĚDECKOTECHNICKÉMU A SPOLEČENSKÉMU POKROKU V ZEMĚDĚLSTVÍ

V oblasti zemědělské techniky vstupuje do tradičního systému zemědělského školství nový prvek — technika — mechanizace zemědělství. Tento prvek je nejen nový, ale i velmi dynamický — je zhmotněným nositelem nejen technického, ale v určitých fázích hlavně sociálně politického pokroku. Vývoj zemědělské techniky ovlivňuje, resp. vyžaduje změny ve struktuře a obsahu výchovy odborníků na všech úrovních. Od počátku prací na dlouhodobějších plá-

nech jsou číněny pokusy optimalizovat vývoj potřeby vysokoškolsky vzdělaných odborníků pro zemědělství. Význam vědeckého přístupu k této otázce podtrhuje především dlouhodobost výchovného cyklu a dlouhodobé působení pozitivních, popřípadě i negativních koncepcí v přípravě odborníků, z čehož vyplývají velmi závažné ekonomické a sociálně politické důsledky.

Obhajoba veřejnou rozpravou.

Ing. Karel Šrubař, CSc. (VÚZS Praha - Chodov)

AUTOMOBILOVÁ DOPRAVA V ZEMĚDĚLSTVÍ

Při nakládacích a dopravních operacích, které zaujímají podstatnou část pracnosti a nákladovosti hlavních mechanizovaných výrobních procesů, jsou ukryty i předpokládané rezervy živé i zhmotnělé lidské práce. Práce obsahuje hlubší rozborů zaměřené na získání elementárních poznatků v oblasti zemědělské polní dopravy, včetně naklá-

dacích, vykládacích a manipulačních operací, vyhodnocuje dosavadní úroveň výkonnosti, nákladovosti a produktivity práce a v porovnání s touto základní hladinou technických parametrů a ekonomických ukazatelů určuje optimální cílová řešení návrhů nové techniky. Práce obsahuje 73 strany textu, 20 obrázků.

Ing. Adolf Janeček, CSc. (VÚZT Praha)

METODA FYZIKÁLNĚ TECHNICKÉHO ROZBORU PROBLÉMU NALEZENÍ OPTIMÁLNÍCH PARAMETRŮ AGREGÁTU Z HLEDISKA MINIMA MĚRNÉ PRÁCE, VZTAŽENÉ NA JEDNOTKU ZPRACOVANÉHO OBJEMU HMOTY

Práce je zaměřena na fyzikálně-technický rozbor práce agregátu, na stanovení obecných rovnic přenosu energie,

na analýzu obecných rovnic účinnosti přenosu energie v závislosti na materiálovém toku a na stanovení fyzikálně-

-matematických podmínek energetického minima práce agregátu. Experimentální výpočty vycházejí z případu optimálních agregací traktor — pluh, vzatých v úvahu za zjednodušujících podmínek.

Práce má tři díly: 1. díl — 234 stránek a 8 obrázků, 2. díl — 181 stránka, 8 obrázků a 26 tabulek, 3. díl obsahuje 108 grafů.

1974

Ing. Jan Souček, CSc. (VÚZT Praha)

AUTOMATICKÁ REGULACE PRACOVNÍ RYCHLOSTI SAMOCHODNĚ SKLÍZECÍ MLÁTIČKY

Práce je věnována velmi aktuálnímu a významnému úkolu, jehož řešení povede k podstatnému vlivu na jakost práce sklízecích mlátiček. Vyloučení některých zásahů řidičů do ovládání povede k tomu, že se podstatně sníží ztráty. Práce úspěšně řeší otázky regulace

pojezdové rychlosti sklízecí mlátičky podle její průchodnosti a položila základ k stanovení výchozích údajů pro vhodné regulační systémy.

Práce je zpracována na 70 stránkách včetně 8 tabulek, grafů a obrázků.

Ing. Josef Čapek, CSc. (VÚZT Praha)

KINEMATIKA TRAKTOROVÉ SOUPRAVY PŘI MEZIŘÁDKOVÉ KULTIVACI CUKROVKY

V práci je řešeno zvýšení výkonnosti a snížení nákladů a potřeby lidské práce při meziřádkové kultivaci cukrovky. Relativně největší možnosti jsou spojeny se zvětšováním šíře pracovního záběru plečky a s obsluhou celé soupravy jedním pracovníkem. Nejprve byl analyzován vliv hlavních faktorů na pohyb soupravy a na základě této analýzy byl omezen problém na kinematické řešení, které je oprávněné při pohybu obvyk-

lých typů kultivačních souprav na rovinných nebo mírně zvlněných pozemcích. Jsou uvedeny experimentální údaje z ověřovacích zkoušek funkčního modelu 12řádkové čelní plečky spojené do soupravy s traktorem Z 8011. Tyto soupravy mají značnou výkonnost a nejnižší náklady na kultivaci při kvalitě práce srovnatelné s ostatními soupravami.

Práce obsahuje 116 stran textu, 35 obrázků a 5 tabulek.

Ing. Július Zacharda, CSc. (SZZLS Rovinka)

PRÍSPEVOK K URČOVANIU ROZHODUJÚCICH VLASTNOSTÍ U SKÚŠANÝCH POĽNOHOSPODÁRSKYCH STROJOV V PERSPEKTÍVNOM ROZVOJI ŠTÁTNYCH SKÚŠOBNÍ

Práce analyzuje současný vývoj mechanizace v zemědělství a poukazuje na rozvoj zkušebnictví při zabezpečování vědeckotechnického pokroku v zemědělské technice. Hodnotí současný stav při uplatňování zákona o státním zkušeb-

nictví a navrhuje způsob, jak řešit zkvalitnění a zabezpečení rozvoje činnosti zkušebnictví.

Práce obsahuje 135 stran textu, 25 tabulek a 9 obrázků.

Ing. Václav Rychtařík, CSc. (FMTIR Praha)

UPLATNĚNÍ VĚDECKOTECHNICKÉHO ROZVOJE PRO VYTVÁŘENÍ PODMÍNEK K EFEKTIVNÍMU VYUŽITÍ PRŮMYSLOVÝCH HNOJIV S CÍLEM ZVÝŠENÍ INTENZITY ROSTLINNÉ VÝROBY

Cíl práce stanovil vypracovat soubor opatření, který by komplexně zabezpečil kvantitativní i kvalitativní paramet-

ry průmyslových hnojiv, komplexní mechanizaci toku průmyslových hnojiv, vývoj a výrobu strojních zařízení pro

využití a transport hnojiv, vyřešení do-
davatelско-odběratelských vztahů, jakož
i dořešení problémů v oblasti výzkumu
a technického rozvoje a úrovně kvalifi-

kace pro rychlé posouzení nových po-
znatků v oblasti chemizace.

Obhajoba veřejnou rozpravou.

Ing. Otakar Syrový, CSc. (VÚZT Praha)

NEKTERÉ PROBLÉMY DOPRAVY OBJEMOVÝCH HMOT SBĚRACÍMI VOZY

Cílem práce bylo na základě teoretic-
kého rozboru, laboratorních měření
v polních podmínkách a sledování pro-
vozu sběracích návěsů nalézt obecné zá-
konitosti, kterým je nutné se podříditi
při vývoji pracovních ústrojí sběracích
vozů, samohybného sběracího vozu a
sklízňových technologií založených na
jejich použití v socialistických velkový-

robních podmínkách s perspektivou na-
sazení této techniky do kooperujících
a specializovaných zemědělských závodů
jak v horských, tak i v ostatních vý-
robních oblastech ČSSR i ostatních so-
cialistických státech, zejména SSSR
a NDR.

Práce obsahuje 108 stran textu, 52
obrázky.

Ing. Zdeněk Mareš, CSc. (VÚZT Praha)

VÝZKUM VZTAHŮ MEZI KAPACITOU SKLADOVACÍCH PROSTORŮ A NÁKLADY NA DOPRAVU VYBRANÝCH SUBSTRÁTŮ

Základním problémem materiálového
toku obilí je efektivní přeprava sklíz-
ného zrna ke zpracování, eventuálně
spotřebiteli v pozdovaném čase a kva-
litě. Cílem práce je analyzovat současný
stav příjmu obilí u skládacích jednotek
s kapacitou 21 000 t, která se stává zá-
kladním skladovacím zařízením. Zjiště-
né vstupní údaje o příjmu obilí jsou

základem pro modelování výše příjmo-
vé kapacity v nově projektovaných obil-
ních silech, nebo jsou vodítkem pro
stanovení počtu rezervních příjmových
míst u sil již hotových, resp. jsou po-
můckou při řízení a organizování hlad-
kého průběhu sklízne obilí.

Práce obsahuje 43 strany textu, 11
obrázků a 7 tabulek.

Ing. Jiří Vegrícht, CSc. (VÚZT Praha)

PŘÍSPĚVEK K MECHANIZACI VYBÍRÁNÍ KRMIVA ZE SILÁŽNÍCH ŽLABŮ

Cílem práce je kriticky zhodnotit sou-
časný stav mechanizace vybírání siláže
v ČSSR i v zahraničí, posoudit vliv
vlastního odebíracího orgánu a vliv do-
pravního zařízení na odebíranou siláž,
navrhnout dílčí úpravy nejpoužívaněj-

šího vybírače a současně se zaměřit na
konstrukci nového vybírače siláže ze
žlabových sil.

Práce obsahuje 99 stran textu, 58
obrázků a 11 tabulek.

Ing. Ivan Macko, CSc. (VÚPT Rovinka)

VÝKRM JAHNIAT V DVOJPODLAŽNÝCH KLIETKÁCH

Cílem práce je ověřit možnost inten-
zivního výkrmu jehňat v omezeném
prostoru vícepodlažních klecí. S tím
souvisí i ověření systému krmení jeh-

ňat, napájení vodou a odstraňování vý-
kalů.

Práce má 76 stran textu a 16 obrázků.

Ing. František Zacharda, CSc. (VÚPT Rovinka)

MANIPULÁCIA SO SLEPAČÍM TRUSOM Z HLADISKA JEHO DOPRAVY A SPRACOVANIA V POĽNOHOSPODÁRSKOM PODNIKU

Cílem práce je ověřit funkční prvky
zařízení na dopravu trusu a ověřit ně-

které typy sušáren na sušení trusu. Na
základě výsledků z ověřovaných zaříze-

ní na dopravu a zpracování trusu je navržena technologická linka manipulace a zpracování trusu na farmě. Práce obsahuje také ekonomické hodnocení technologické linky a stanovuje závis-

lost výkonnosti sušárny na produkci trusu.

Práce má 89 stran textu včetně obrázků a tabulek.

Ing. Ladislav R a m a c s a y, CSc. (VÚPT Rovinka)

FYZIKÁLNE VLASTNOSTI SLEPAČIEHO TRUSU V KLIETKOVOM CHOVE

Cílem práce bylo zjistit základní fyzikální vlastnosti slepičího trusu a získat prvotní poznatky o chování této látky, o které se v dostupné literatuře nikdo nezmiňuje. V současné době při zavádění velkochovu je tento problém stále

aktuálnější hlavně jako podklad pro další práci v oblasti odstraňování, dopravy a zpracování slepičího trusu.

Práce má 84 strany včetně obrázků a tabulek.

1975

Ing. Karel R e n, CSc. (VŠZ Praha)

ERGONOMICKÉ HODNOCENÍ PRACOVNÍHO PROSTORU DOJÍČE V DOJÍRNÁCH

Cílem bylo řešit spojení „člověk — stroj“ při strojním dojení z hlediska analýzy rozmísťování a uspořádání částí dojíčích zařízení, potřebných k vykonávání pracovních úkonů ve vztahu k pracovním dosahům obsluhy, a vliv postavení dojnice v dojícím stání na pracovní polohu dojiče. Dojnice v dojícím stání není pevně fixována, má možnost příčného pohybu, který negativně ovlivňuje pracovní polohu dojiče při nasa-

zování strukových násadec na vemeny dojnice. Přílišné předklánění zvyšuje fyzickou únavu a snižuje bezpečnost práce dojiče. Z fyzikálních faktorů pracovního prostředí byla zjišťována intenzita osvětlení a hluk, které jsou základními faktory pracovního prostředí dojiče v dojárně a ovlivňují kladně nebo záporně jeho produktivitu práce.

Práce má 134 stran textu, 32 obrázky a 31 tabulek.

Z á v ě r

V období pátého pětiletého plánu byly předloženy 22 práce komisi pro obhajoby kandidátských disertačních prací Vědeckého ústavu zemědělské techniky v oboru 41-15-9. Závěry obhajob byly kladné a na návrh komise byly všem uchazečům přiznány kolegiem teoretických základů zemědělství ČSAV vědecké hodnosti kandidáta zemědělsko-lesnických věd.

Z počtu uchazečů z jednotlivých ústa-

vů a institucí je patrné, že mimo pracovníky VÚZT (obhájeno 11 prací — 9 vědeckých pracovníků pracuje dosud ve VÚZT, 2 přešli na jiná pracoviště), největší pozornost výchově věnovali ve Vědeckém ústavu poľnohospodárskej techniky v Rovinci u Bratislavy (obhájeno šest prací). Pro všechny ostatní ústavy a centrální instituce byli vychováni tři vědečtí pracovníci a dvě obhajoby proběhly veřejnou rozpravou.

Ing. Jiří F i a l a, CSc., vědecký sekretář VÚZT

Rukopis odevzdán k tisku 25. 2. 1977 — Podepsáno k tisku 10. 5. 1977

Bláha K.: Separace organického podílu odpadů živočišné výroby a jejich odvodnění	121
Havelec S.: Porovnání práce radličného a talířového podmiťáče	137
Maleř J.: Přímá sklizeň desikované ozimé řepky sklízecí mlátičkou	143
Haken J.: Sledování některých agrofyzikálních vlastností cukrovky	159
Klíma J.: Regulace akumulátorové trakce	169

Informace

Fiala J.: Výchova vědeckých pracovníků ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky a obhajoby kandidátských prací v letech 1971 až 1975	177
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Блага К.: Сепарация органических отходов животноводства и их обезвоживание	133
Гавелец С.: Сравнение работы лемешного и дискового лушпильников	142
Малерж Й.: Прямая уборка десикованного озимого рапса зерноуборочным комбайном	156
Гакен Я.: Изучение некоторых агрофизических свойств сахарной свеклы	167
Клима Й.: Регулирование аккумуляторной тяги	175

CONTENTS

Bláha K.: Separation of the Organic Portion of Animal Production Wastes and their Dehydration	134
Havelec S.: Comparing the Operation of the Mouldboard and Disk Stubble Plough	142
Maleř J.: The Use of a Harvester-Thresher for the One-Stage Harvesting of Desiccated Winter Rape	157
Haken J.: Studies on Some Agrophysical Properties of Sugar-Beet	167
Klíma J.: Regulation of Accumulator Driven Traction	175

INHALT

Bláha K.: Absonderung des organischen Anteils von Abfällen der tierischen Produktion und deren Entwässerung	135
Havelec S.: Vergleich der Arbeit beim Schar- und Scheibenschälplough	142
Maleř J.: Direkte Ernte mit Mähdrescher bei gedörrtem Winterraps	157
Haken J.: Das Verfolgen einiger agrophysikalischer Eigenschaften der Zuckerrübe	167
Klíma J.: Regelung des Speichertriebzuges	175

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