

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Zemědělská technika

5-6

ROČNÍK 9 (XXXVI) – PRAHA, PROSINEC 1963

CENA 20 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada: Jan Květoň (předseda), inž. Stanislav Haš, inž. Karel Joza, inž. Vladimír Majer, ScC. inž. Jozef Martaus, inž. Vladimír Piša, inž. Vladimír Suchý, doc. dr. inž. Zdeněk Steffl, inž. Jaroslav Sulc, ScC. inž. Miroslav Thér, ScC. doc. inž. Ján Tomovčík, inž. Alois Vávra. — Vedoucí redaktor Čeněk Rendl.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1963

Obsah - Содержание - Inhalt - Content - Contenu - Contenido

Maleř J.: Poznatky z výzkumu třífázové sklizně obilovin

Данные по исследованию трехфазной уборки зерновых

Erkenntnisse aus einer Forschungsarbeit zur Dreiphasenernte von Getreide

The Investigation of the Three-Phase Harvest of Cereals 363

Thér M.: Výmlatová účinnost sklízecí řezačky a poškozování zrna při řezání obilí

Эффективность обмолота жатки-измельчителя и повреждение зерна при измельчении хлебной массы

Der Druscheffekt des Feldhäckslers und die Beschädigung der Körner beim Getreidehäckseln

The Threshing Effectiveness of the Harvester Cutter and the Damaging of Grain in the Cutting of Cereals 381

Tomovčík J., Procházka B., Srnka F.: Niektoré poznatky z výskumu tvorby, ošetrovania a vlastností riadkov po rôznych typoch riadkovačov

Некоторые данные об исследовании образования, обработки и свойств валков от разных типов рядковых жаток

Einige Erkenntnisse aus einer Forschungsarbeit zur Bildung, Pflege und zu den Eigenschaften der von verschiedenen Schwadmähertypen abgelegten Schwaden

Some Facts Learned in the Investigation of the Forming, Treatment, and Properties of Windrows Laid by Different Types of Windrowers 401

Onďřej L.: Stanovení a zajištění nejvýhodnějšího časového režimu při orbě
Определение и обеспечение наиболее рационального режима времени при вспашке

Festlegung und Sicherstellung des vorteilhaftesten Zeitregimes beim Pflügen

The Determination and Securing of the Most Advantageous Time Regime for Tilling 417

Poznatky z výzkumu třífázové sklizně obilovin

Данные по исследованию трехфазной уборки зерновых

Erkenntnis aus einer Forschungsarbeit zur Dreiphasenernte von Getreide

The Investigation of the Three-Phase Harvest of Cereals

Inž. Josef MALER

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Řepy u Prahy

Ředitel ústavu inž. M. Preininger

Úvod

Zahraniční zkušenosti s třífázovou sklizní obilovin jsou velmi malé. V rozpracování této technologie i v řešení komplexně mechanizované linky (pokud je nám z dostupných pramenů známo) jsme nejdále na světě.

V západních státech (včetně USA) se touto technologickou variantou vůbec nezabývají. Pro sklizeň obilovin spatřují jako perspektivní pouze sklízecí mlátičku. Výzkumem třífázové sklizně se zabývá především Sovětský svaz a to VIM (J. S. Žegalov a J. M. Žuk) a SKB Rostselmaš (S. A. Strokov). Výsledky výzkumu jsou obsaženy v práci s. Žuk a „Dvou a třífázová sklizeň z roku 1961“ a dále pak v referátu Strokova přednesenému v květnu 1962 na zasedání skupiny RVHP v Rostově. V podstatě menším rozsahu se výzkumem třífázové sklizně zabývá ještě NDR (G. Listner a R. Thurm). Výsledky výzkumu v NDR jsou obsaženy v referátech, přednesených v Budapešti v r. 1962 na IV. kongresu Vědeckého svazu pro strojírenství.

Jádrem této technologie, která má své oprávnění pouze za předpokladu, že sklízíme slámu, je snaha nahradit těžký pohybový stroj jednoduchým sklízecím a přenést těžiště práce do stacionárních podmínek. Velký těžký stroj, který se pohybuje po poli a musí se přizpůsobit konfiguraci terénu i jiným přírodním podmínkám, je poměrně vždy velmi poruchový. Poruchovost stroje je příčinou vysokých provozních nákladů. Výzkum nové technologie se zabýval jednak studiem vlastností rozřezané obilné hmoty, jednak návrhem funkčních modelů komplexně mechanizované linky pro tuto technologii.

Metodika výzkumu

Výzkum třífázové sklizně se metodicky členil na několik základních etap:

1. Výzkum vlastností pořezané obilné hmoty, a to délky řezanky, rozdílu mezi skutečnou a teoretickou délkou řezanky, vlivu délky řezanky na poškození zrna a objemovou váhu. Dále pak výzkum uvolnění zrna řezačkou

i prostorového rozmístění zrno:sláma po rozřezání a odhození do velkoobjemových vozů.

2. Výzkum použitelnosti dosavadních strojů pro třífázovou sklizeň, a to stacionárních linek s mlátičkou MAR-90, MU-110 bez předseparátoru i s předseparátorem, jakož i spojení dvou mlátiček do tandemu. Z mobilních strojů pak zjistit použitelnost sklízecích řezaček SRZ-42, SRUZ-42, SRUN-152. Při výzkumu se zaměřit zejména na průměrnou hlnost a na hodinovou, směnovou i sezónní výkonnost. Dále pak zjistit ztráty zrna na poli, ztráty zrna na stacionárním pracovišti, ztráty slámy, potřebu elektrické energie, potřebu lidské práce, přímé náklady.

3. Výzkum použitelnosti speciálních strojů pro třífázovou sklizeň, a to mechanického separátoru spolu se složištěm.

Vlastnosti pořezané obilní hmoty

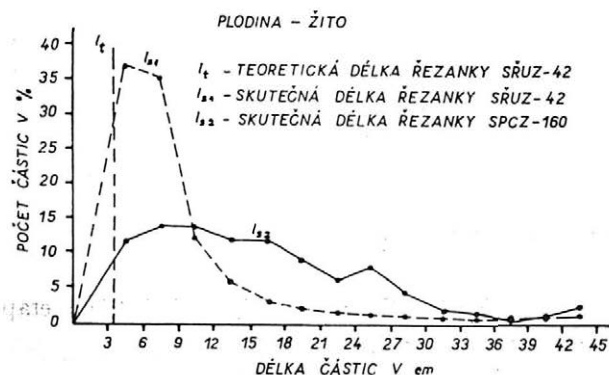
Návrhu komplexně mechanizovaných linek předcházeli výzkum vlastností pořezané obilní hmoty. Nejzávažnější operací třífázové technologie z tohoto hlediska je rozřezání obilní hmoty sklízecí řezačkou. Rozřezanou obilní hmotu je možno charakterizovat některými základními vlastnostmi, které mění názory na řešení a uspořádání pracovních mechanismů. K těmto základním vlastnostem patří: délka řezanky, uvolnění zrna, prostorové uspořádání zrno:sláma, objemová váha. Tyto základní vlastnosti jsou ovlivněny jak stavem materiálu na řádcích, tj. odrůdou, hektarovým výnosem, poměrem zrna ke slámě, vlhkostí zrna i slámy, tak i pracovními mechanismy, tj. pojízdovou rychlostí, řezným a odhazovacím ústrojím, spotřebou energie. Rovněž údržba a soustavné seřizování zejména řezného ústrojí má nemalý vliv.

Délka řezanky

Délka řezanky je ovlivňována uložením řádku (úhlem sklonu stébel vůči ose řádku), pojízdovou rychlostí sklízecí řezačky, obvodovou rychlostí vkladacích mechanismů řezačky, počtem nožů řezného ústrojí a jejich obvodovou rychlostí.

Délka řezanky na druhé straně ovlivňuje některé jiné základní vlastnosti rozřezané obilní hmoty, jako

např. uvolnění zrna, poškození zrna, prostorové uspořádání zrno:sláma i objemovou váhu. Tak např. čím kratší je délka řezanky, tím vyšší je procento uvolnění i poškození zrna, tím vyšší je i objemová váha. V bezprostřední závislosti na délce řezanky je rovněž příkon sklízecí řezačky. U kratší řezanky potřeba příkonu prudce stoupá. Rozbor délky řezanky ukazuje poměrně značný rozptyl od teoreticky nastavené délky.



1. Délka řezanky

Výsledky měření různých délek řezanky u žita jsou uvedeny v grafu na obr. 1. Z grafu je patrný poměrně velký rozptyl od teoreticky nastavené délky řezanky. Zejména velký rozptyl je u kombinovaného cepového sklízče, kde procento zastoupení v jednotlivých třídách je poměrně velmi vyrovnané. Tuto nerovnoměrnost v délce řezanky u sklízecí řezačky lze jen obtížně odstranit a je zapotřebí ji respektovat při konstrukčním řešení mechanismů stacionárního pracoviště (např. rotační mechanismy musí pracovat s řezankou cd 20 do 400 mm).

Uvolnění zrna řezačkou

Při rozřezání obilní hmoty dochází současně k uvolnění zrna z klasů. Uvolnění zrna je ovlivňováno jak stavem materiálu na řádcích, tj. odrůdou, hektarovým výnosem, poměrem zrna ke slámě, vlhkostí zrna i slámy, stadiem zrání, tak i pracovními mechanismy, tj. počtem nožů a protiostrů, jejich obvodovou rychlostí, počtem lopatek odhazovacího ústrojí, jakož i jejich obvodovou rychlostí. Uvolnění zrna na druhé straně ovlivňuje prostorové rozmístění zrno : sláma ve velkoobjemových vozech.

K uvolnění zrna z klasů ve sklízecí řezačce nedochází při operaci řezání, ale převážně při odhozu rozřezané obilní hmoty lopatkovým kolem. Srovnáme-li tento způsob výmlatu, tj. úderem, s klasickým mláticím ústrojím, vidíme, že zde chybí účinek vytírání. Výmlat u klasického mláticího ústrojí je totiž způsobem jak úderem, tak i účinkem tření. Proti tomu u sklízecí řezačky s kolovým řezným ústrojím je výmlat způsoben částečně řezem (i při řezání dochází však v podstatě k úderu), částečně úderem lopatek odhazovacího ústrojí. Chybí zde účinek vytírání, který je zejména důležitý u malých, zakrslých zrn, vyznačujících se vysokou pevností spojení s klasem.

Výmlat lopatkovým kolem řezačky je přímo závislý na obvodové rychlosti. Tato obvodová rychlost je ovlivněna poloměrem otáčení a je na různých místech lopatky různá. Klasy jsou tudíž zasahovány různým úderem, který odpovídá poloměru místa na lopatce. Tím je možno si vysvětlit některé nezdařené pokusy dosáhnout 100 % uvolnění zrna prostým úderem při zvyšování obvodové rychlosti lopatkové kola. Avšak i při hodnotách obvodové rychlosti $v = 50$ m/sec dochází u vlhkého materiálu k nedomlatkům. S dalším růstem obvodové rychlosti lze sice dosáhnout 100 % výmlatu, avšak současně se prudce zvyšuje poškození zrna.

Výmlat (uvolnění zrna) je však také ovlivněn zpracovávaným materiálem, tj. především odrůdou, vlhkostí, stadiem zrání. Přezrálá zrna mají podstatně menší pevnost uchycení. Např. v r. 1961 jsme sbírali z řádku přezrálou pšenici a i při nízkých obvodových rychlostech bylo u všech odrůd zjištěno 100 % uvolnění zrna.

Vlhčí zrna má rovněž větší pevnost uchycení v klasu. Spoje u vlhkých zrn jsou elastické, lépe odolávají účinkům výmlatu než spoje u suchých zrn, které jsou křehké a snáze se narušují. Současně je třeba se zmínit o značně odlišných vlastnostech jednotlivých zrn v klasu. I když tento faktor je přímo závislý na odrůdě, přesto je možno zrna v klasu rozdělit na

- oblast zrn biologicky velmi cenných, která mají poměrně malou pevnost uchycení,
- oblast zrn se středními vlastnostmi,
- oblast zrn zakrslých s poměrně značnou pevností uchycení.

Při výmlatu sklízecí řezačkou dochází vždy k uvolnění biologicky cenných zrn. Procento uvolnění zrn se středními vlastnostmi je ovlivněno především vlhkostí

a stadiem zrání. Proti tomu zakrslá zrna ve spodní části klasu zůstávají většinou neuvolněna. Domlat musí být tudíž zaměřen především na uvolnění těchto zakrslých zrn.

Hodnotíme-li několikaleté měření, zjišťujeme, že procento uvolnění zrna ověřovanými sklízecími řezačkami nekleslo v žádném případě pod 90 %, v převážné většině se pohybovalo od 98 do 100 %.

Prostorové rozmístění zrno : sláma

Rozřezaná obilní hmota je do velkoobjemových vozů dopravována částečně odhozem, částečně působením vzduchového proudu. Vlivem rozličných aerodynamických vlastností se jednotlivé části rozřezané obilní hmoty vrství. Zrno, které je těžší, vlivem příznivějších aerodynamických vlastností letí dále než sláma a soustřeďuje se převážně v zadní části vozu. Vlivem ořesů při dopravě, kdy řezaná sláma působí jako prostorové síto, dochází ještě k propadávání zrna do spodní části vozu. Tím se ve spodní části vozu vytváří vrstva s převahou zrna. V horní části vozu se pak vytváří vrstva s převahou rozřezané slámy. Tato vlastnost řezanky podstatně ztěžuje práci následných mechanismů, zejména čistidel. Vliv nepříznivého prostorového rozmístění lze odstranit:

- omezením výmlatu zrna sklízecí řezačkou, poněvadž pouze uvolněné zrno je příčinou nepříznivého prostorového rozmístění,
- dimenzováním třdicích a čistících mechanismů tak, jako by v jednotlivých dávkách postupovalo čisté zrno (toto řešení se v současné době ukazuje jako nejschůdnější),
- úpravou řezanky na složišti tak, aby poměr zrna ke slámě byl ve všech dávkách rovnoměrný (při dané hltlosti linky),
- předseparováním, jímž je zrno před vstupem do mláticího ústrojí odděleno do samostatné čističky,
- předseparováním, jímž je zrno odděleno do samostatného zásobníku, z něhož je rovnoměrně přiváděno k separačním orgánům.

Návrh komplexně mechanizovaných linek

Uvážíme-li výše uvedené vlastnosti rozřezané obilní hmoty, vychází z nich potřeba změny technologického postupu, neboť

- místo výmlatu dochází pouze k domlatu, ježto zrno je již z 95—100 % uvolněno,
- poměr zrna a slámy se v jednotlivých dávkách mění,
- zpracováváný materiál obsahuje výlučně řezanku, tj. krátkou slámu (20—400 mm).

Domlat

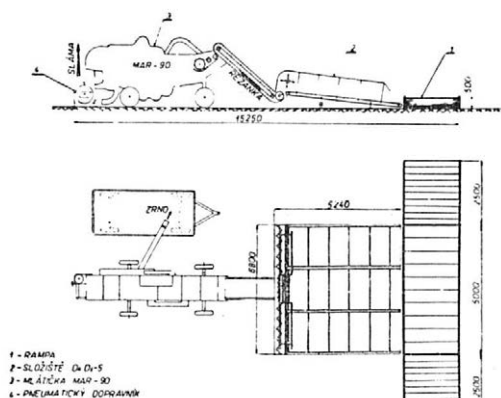
Klasy obsahují pouze 0—5 % zrna. Proto nevyžadují výmlat, ale domlat. Tato skutečnost má obzvláštní význam z hlediska potřeby energie; domlat je totiž podstatně méně náročný na energii než výmlat, neboť uchycení zrn v klasu je již částečně narušeno průchodem sklízecí řezačkou.

Předseparace

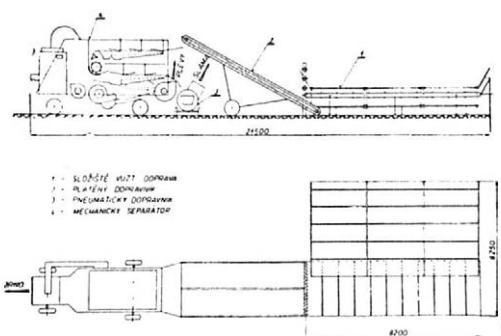
Zrno uvolněné sklízecí řezačkou je neúčelné přivádět do mláticího ústrojí, neboť se tím pronikavě zvýší poškození. Úkolem předseparace je tedy upravit rozřezanou obilní hmotu tak, aby v následné části zpracovatelské linky bylo možno v co největší míře využít klasických mechanismů známých u stacionárních mlátiček.

Na předseparaci je možno vznést tyto požadavky:

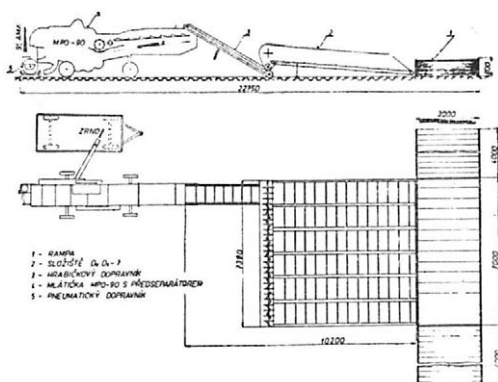
- zabránit zvýšenému poškození, tj. oddělit zrno uvolněné sklízecí řezačkou před mláticím bubnem;
- zabránit ztrátám v separačních orgánech, tj. oddělené zrno akumulovat a rovnoměrně přivádět na separační orgány;
- umožnit zvýšení výkonu. Částečnou akumulací zrna v předseparátoru je možno dosáhnout velmi rovnoměrného zatížení separačních orgánů, jejich lepšího využití a tím podstatného zvýšení výkonu celé linky;
- odvést biologicky cenné zrno do samostatné čističky. Snížením obvodové rychlosti lopatkového kola sklízecí řezačky je možno snížit výmlat pouze na oblast biologicky cenného zrna. Toto zrno může předseparátor odvést do samostatné čističky a zbytek zrna v klasech přivést k domlatovému ústrojí.



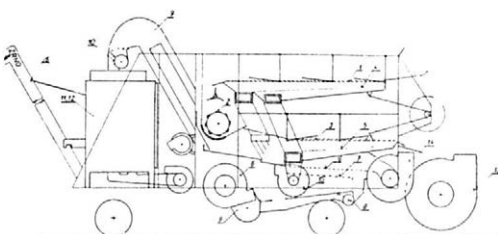
2. Stacionární linka s využitím mlátičky MAR-90



4. Stacionární linka s mechanickým separátorem

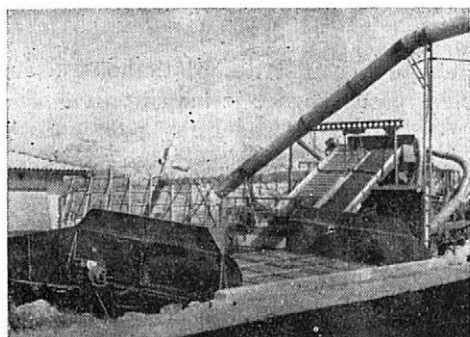


3. Stacionární linka s využitím mlátičky MAR-90 s předseparátorem

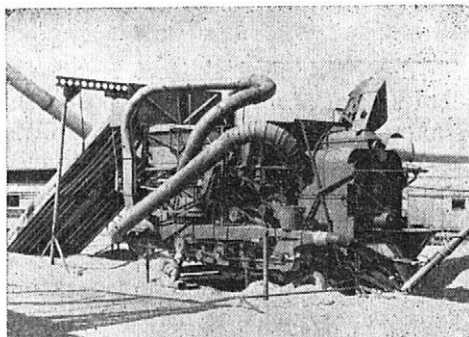


5. Schéma mechanického separátoru

1 – předseparátor (řešený jako stolové vytrásadlo s natřásacími hrabčemi); 2 – domlatový buben; 3 – stolové dotřásadlo; 4–5 – prachové síto; 6 – ventilátor a plevové síto; 7 – shonkové síto; 8 – drhlík klásků; 9 – kapsový výtah; 10 – pomocný dopravník; 11–12 – čistička; 13 – pneumatický dopravník na slámu; 14 – pneumatický dopravník na plevy; 15 – pneumatický dopravník na prachové části; 16 – šnekový dopravník na zrno



6. Stacionární linka s mechanickým separátorem, ověřovaná v r. 1962



7. Mechanický separátor VÚZT

S ohledem na vlastnosti pořezané obilní hmoty byly navrženy a ověřeny

- stacionární linky s využitím mlátiček MAR-90 (obr. 2, 3)
- stacionární linka s mechanickým separátorem (obr. 4).

Současně se stacionárními linkami byly ověřeny i různé skladby strojů mobilních linek, tj. řádkovačů, sklízecích rezaček a velkoobjemových vozů. Vzhledem k závažnosti a s přihlédnutím k možnému rozsahu článku se však omezíme především na stacionární linky. Skladba strojů stacionárních linek ověřovaných v letech 1961—1962 je uvedena v tabulce I.

Technologický postup i skladbu jednotlivých mechanismů mechanického separátoru, použitého ve zkouškách 1962 (obr. 5), uvádí tabulka II.

Při ověřování komplexně mechanizovaných linek byl kladem důraz na výkonnost, kvalitu práce (ztráty zrna, poškození zrna), potřebu energie, potřebu práce a přímé náklady.

I. Skladba strojů stacionárních linek

Skladba strojů	Linka						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
	1961					1962	
Rampa (výška/mm)	400	200	800	1300	—	—	1300
Složisté	DoDs-5	DoDs-4,5	DoDs-7	VÚZT/I	VÚZT/II	VÚZT/I	VÚZT/II
Předseparátor	—	1	1	—	—	1	1
Mlátičky	MAR-90	MU-110	MPO-90	MA-110	MAR-90	Separátor VÚZT/I	MAR-90 MAR-90 (tandem)
Pneumatický dopravník	Tempo	Rožmitál	Toron	ŘRM-35 ŘRM-80	ŘRM-35	SMPU-80	ŘRM-80

Poznámka: Výsledky měření uváděné v dalším textu jsou vzájemně srovnatelné pouze u linek ověřovaných ve stejném roce

II. Technologický postup a použité mechanismy mechanického separátoru (funkční model VÚZT Řepy)

Pracovní operace	Mechanismus
1. Oddělení zrna a jemného omlatu od pořezané obilní hmoty	Graeplovo síto s natřásacími hrabícemi, děrování 22 mm, šířka 2000 mm, délka 3000 mm, počet kmitů, tj. počet otáček klikového hnacího hřídele 180 ot./min
2. Domlat a druhé oddělení zrna a jemného omlatu od pořezané obilní hmoty	a) Vkládací buben, šířka 1700 mm, průměr 350 mm, počet řad prstů 3, otáčky 250 ot./min b) Mlátičí buben, šířka 1700 mm, průměr 550 mm, otáčky 1000 ot./min c) Mlátičí koš, opásání 140°
3. Oddělení zrna a jemného omlatu od slámy	Graeplovo síto s natřásacími hrabícemi, děrování 22 mm, šířka 2000 mm, délka 2000 mm, počet kmitů, tj. počet otáček klikového hřídele 180 ot./min
4. Oddělení plev a omlatu	a) Rovinné síto výměnné s regulovatelným sklonem, děrování 7, 9, 11, 13 mm, šířka 2000 mm, délka 1500 mm, počet kmitů 180 ot./min b) Tlakový ventilátor s regulovatelným množstvím vzduchu, šířka 1800 mm, průměr lopatkového kola 660 mm, otáčky 675 ot./min, šířka tlakové hubice 2000 mm, výška tlakové hubice 250 mm, maximální množství vzduchu 6 m³/sec c) Sací ventilátory, počet 2, průměr lopatkového kola 500 mm, otáčky 1400 ot./min
5. Oddělení klásků	a) Rovinné síto výměnné s regulovatelným sklonem, děrování 5, 7, 9 mm, šířka 2000 mm, délka 1300 mm, počet kmitů 180/min b) Drhlík klásků, typ: klasňovač MAR-90, otáčky 1200 ot./min
6. Doprava zrna s nečistotami do čističky	Kapsový výtah s odstředivým vyprazdňováním, obvodová rychlost 2,4 m/sec, počet kapes 4,5 na 1 m, průřez šachty 170 × 170 mm
7. Oddělení větších nečistot než zrno	Válcové síto, šířka 1200 mm, průměr 500 mm, otáčky 19 ot./min
8. Oddělení lehčích nečistot než zrno	Rozdělovací rošt, aspirační ventilátor, průměr lopatkového kola 315 mm, otáčky 1800 ot./min
9. Doprava slámy i plev na stoh	Pneumatický dopravník SMPU-80
10. Doprava zrna do přívěsu	Šnekový dopravník, délka 3500 mm, průměr šneku 120 mm, otáčky 300 ot./min
Poznámka: Mechanický separátor VÚZT s klasickými konstrukčními prvky, vyrobený Kovopodnikem Pardubice, má tyto základní technické údaje: Rozměry: délka 750 mm šířka 3500 mm výška 4200 mm Váha cca: 7000 kg Elektromotory: počet 4, instalovaný příkon 30 kW	

Výkonnost

Výkonnost komplexně mechanizovaných linek byla posuzována jednak z hlediska využití pracovního času, jednak z hlediska průměrné hlnosti.

Využití pracovního času

Struktura pracovního času je členěna takto:

$$T = T_{\bar{c}} + T_s + T_z + T_n$$

kde:

T = hrubý pracovní čas,

$T_{\bar{c}}$ = čistý pracovní čas,

T_z = ztrátové časy způsobené pracovníky v zemědělském závodě (tj. organizační zastávky, nedostatky při seřízení strojů aj.),

T_s = ztrátové časy způsobené stroji (tj. mechanické poruchy, část funkčních poruch apod.),

T_n = ztrátové časy nezaviněné (tj. technická údržba a příprava, počasí a energetika).

Příklad rozboru využití pracovního času je uveden v tabulce III.

Z uvedené tabulky vyplývá poměrně velmi nízký průměrný koeficient (celkový) využití pracovního času (0,37), který současně ukazuje i značné rezervy a možnosti při zvyšování výkonnosti komplexně mechanizovaných linek. Nízký koeficient je způsoben mimo jiné i tím, že se při zkouškách používá funkčních modelů, na nichž se provádí v průběhu zkoušek celá řada úprav a měření, což se nepříznivě projeví v celkovém využití pracovního času. Rozbor struktury pra-

III. Využití pracovního času

(zkoušky 1962, stacionární linka tandem MAR-90)

Plodina	Koeficienty využití pracovního času			
	τ	τ_1	τ_2	τ_3
	včetně všech	bez zastávek způsobených pracovníky v zem. závodě	bez zastávek způsobených stroji	bez zastávek způsobených jak pracovníky, tak i stroji
Pšenice	0,33	0,41	0,90	0,98
Ječmen	0,45	0,87	0,53	0,94
Žito	0,38	0,63	0,66	0,91
Oves	0,32	0,51	0,55	0,75
Průměr	0,37	0,60	0,66	0,89
$\tau = \frac{T_{\bar{c}}}{T}; \tau_1 = \frac{T_{\bar{c}} + T_z}{T}; \tau_2 = \frac{T_{\bar{c}} + T_s}{T}; \tau_3 = \frac{T_{\bar{c}} + T_z + T_s}{T}$				

Poznámka: Rozbor využití pracovního času je uveden u linky tandem MAR-90, kde byl prováděn v průběhu celé sklizně.

covního času nás však opravňuje k předpokladům, že pro nejbližší dobu můžeme u komplexně mechanizovaných linek uvažovat koeficient využití pracovního času 0,5. V budoucnu pak, jakmile si zemědělské závody osvojí práci v linkách a jakmile budou odstraněna některá poruchová místa na dosavadních mechanismech, bude možno zvýšit koeficient využití pracovního času až na 0,7.

Příčinu nedostatečného využití pracovního času je možno rovněž hledat v návaznosti mobilní a stacionární části linky. Porucha spojená se zastavením některého mobilního stroje (sklízecí řezačky, velkoobjemového vozu apod.) má okamžitě odezvu i v současném zastavení stacionární části linky. A naopak, zastaví-li se stacionární pracoviště, nemohou se vyprazdňovat velkoobjemové vozy a tudíž se i zastaví mobilní stroje.

Závažnou je i skutečnost, že stacionární pracoviště je co do průměrné hltlosti dimenzováno stejně jako sklízecí řezačky. Provozní nasazení sklízecí řezačky je do jisté míry omezeno vlhkostí obilí na řádcích. To znamená, že jakmile spadne rosa, je zapotřebí práci ukončit. Jsou-li výkonově sladěny sklízecí řezačka se stacionárním pracovištěm, znamená to dále, že při přerušení práce sklízecích řezaček dochází v krátké době i k přerušení práce stacionárního pracoviště. Stacionárního pracoviště nelze proto využít v noční směně. Při úvahách o odstranění tohoto nedostatku se dospělo k zásobníku, tj. článku, který by umožňoval lepší návaznost stacionární a mobilní části linky. Pomocí zásobníku je možno:

a) zvýšit využití pracovního času mobilní i stacionární části linky (lepší návaznost),

b) výkonově poddimenzovat stacionární pracoviště, a to ve srovnání se sklízecími řezačkami.

V případě, že zásobník bude sloužit pouze bodu a), tj. ke zvýšení využití pracovního času, nemusí být jeho kubatura příliš velká. V případě, že by zásobník měl sloužit jak ke zlepšení využití pracovního času, tak i k výkonovému poddimenzování vlastní stacionární linky, musí být jeho kubatura značná. (Tab. IV.)

S ohledem na nedostatek strojových i stavebních investic je výstavba samo-

IV. Velikost zásobníku

Linka	Skladba strojů	Hltlost kg/sec	Zásoba					
			2 hodiny		6 hodin		12 hodin	
			ha	m ³	ha	m ³	ha	m ³
I	Univerzální řezankový dopravník MAR-90 (1–1,5 kg/sec)	1	0,90	144	2,70	432	5,40	864
		1,5	1,35	216	5,05	648	8,1	1296
II	Složistiště Tandem MAR-90 (2–3 kg/sec)	2	1,80	288	5,40	864	10,80	1728
		3	2,70	432	8,10	1296	16,20	2592
III	Složistiště Mechanický separátor (4–6 kg/sec)	4	3,60	576	10,80	1728	21,60	3456
		5	4,50	720	13,50	2160	27,00	4320
		6	5,40	864	16,20	2592	32,40	5184

Poznámka: Při výpočtu se uvažovala objemová váha rozřezané obilní hmoty 50 kg/m³. Pro lepší přehled je v tabulce zásoba vyjádřena v hektarech. Uvažovalo se 80 q hmoty z hektaru.

statných mechanizovaných zásobníků do roku 1970 nerealizovatelná. O skladování pořezané hmoty do zásoby lze uvažovat pouze při využití stávajících skladovacích prostorů. Využití těchto prostorů však nelze doporučit dříve, dokud se prakticky neprověří použitelnost mechanismů — možnosti manipulace s řezankou.

Průměrná hltnost

Hltnost patří k základním ukazatelům pro posouzení vhodnosti daného stroje. V dřívější době při zkouškách zemědělských strojů zakořenila nesprávná praxe se zjišťováním hltnosti: byla zjišťována v nepatrných časových úsecích. Na začátku každé zkoušky byl stroj ještě zpravidla prázdný. Tato praxe vedla k hrubému zkreslování údajů o skutečné výkonnosti stroje. Průměrnou hltnost je zapotřebí zjišťovat z celkové váhy zpracované hmoty za delší časový úsek (den, sezónu) a čistého pracovního času (tj. času, po který byl materiál strojem zpracováván). Jen takový údaj je dostatečně charakteristický pro posouzení výkonnosti stroje z hlediska zemědělského závodu. Dosahované průměrné hltnosti strojů ve zkouškách jsou uvedeny v tabulce V.

V. Průměrná hltnost

Stroj (linka)		Průměrná hltnost kg/sec
Řádkovač ŽŘZ-305		3,2
Sklízecí řezačky:	SŘZ-42	0,86
	SŘUZ-138	1,63
	SŘUN-150	1,94
	SPCZ-160	2,50
Stacionární pracoviště:	MAR-90	1,06
	Tandem MAR-90	2,50
	MU-110	1,38
	Mechanický separátor	4—5

P o z n á m k a: Poměrně nízká průměrná hltnost mlátičky MU-110 vylučovala její případnou výrobu

Hodinový, směnový a sezónní výkon

Vycházíme-li z výše uvedeného rozboru využití pracovního času i z rozboru hltnosti, můžeme vypočítat hodinový, směnový i sezónní výkon.

Při výpočtu výkonnosti vycházíme z těchto předpokladů: agrotechnická lhůta 16 dnů, délka pracovní směny 10 hodin, váha sklizené hmoty z hektaru 80 q, z toho 35 q/ha zrna, dosažitelné využití pracovního času 0,5. Dosažitelný hodinový i sezónní výkon je uveden v tabulce VI.

VI. Hodinový a sezónní výkon

Průměrná hltnost kg/sec	Využití pracovního času	Výkonnost			
		hodinová		sezónní	
		ha/hod.	q/hod. zrna	ha/hod.	q/hod. zrna
1	0,5	0,245	7,8	36	1260
2		0,45	15,75	72	2520
3		0,67	23,45	108	3752
4		0,90	31,50	144	5040
5		1,12	39,20	180	6300
6		1,34	46,90	216	7560

Ztráty

Ztráty zrna na poli

Přehled zjištěných ztrát na poli je uveden v tabulce VII. Uváděné výsledné procento v sobě zahrnuje ztráty přirozeným výdrolem, ztráty způsobené řádkovačem a ztráty sběrací řezačkou. Poměr těchto jednotlivých druhů ztrát na celkovém procentu polních ztrát byl předmětem výzkumu v r. 1959. Rozhodující vliv na celkové procento polních ztrát má sklízecí řezačka, kde ztráty vznikají především účinkem sběracího zařízení, netěsností stroje a přefukem.

Tabulka obsahuje výsledky zkoušek, jejichž cílem bylo porovnat procento ztrát u různých typů sklízecích řezaček. Procento polních ztrát bylo značně ovlivněno přirozeným výdrolem (zejména u ječmenů a pšenic) v důsledku nepříznivého počasí a tím i pozdní sklizně (zkoušky v r. 1961).

VII. Ztráty zrna na poli

Plodina	Sklízecí řezačka	Ztráty v %
Žito	SŘZ-42	6,5
	SŘUZ-138	2,7
Ječmen	SŘUZ-138	4,8
	SŘUN-152	2,3
	Cepová (prototyp)	5,6
Pšenice	SŘZ-42	7,6
	SŘUZ-138	6,1
	SŘUN-152	6,0
	Cepová (prototyp)	5,2

Ztráty zrna na stacionárním pracovišti

Přehled zjištěných ztrát na stacionárním pracovišti je uveden v tabulce VIII. Uváděné výsledné procento v sobě zahrnuje ztráty způsobené mlátičkou, a to ztráty zrna ve slámě (nedokonalým výmlatem i nedokonalým výtrásem), ztráty zrna v úhrabcích a ztráty zrna v plevách. Uváděné ztráty odpovídají průměrným hlnostem (viz tab. V).

VIII. Ztráty zrna na stacionárním pracovišti

Plodina	Stacionární pracoviště	Ztráty v %
Žito	MAR-90	0,75
	MA-110	0,90
	MU-110 s předseparátorem	1,57
	Tandem MAR-90	1,54
	Mechanický separátor	1,0
Ječmen	MAR-90	0,28
	MPO-90 s předseparátorem	1,19
	MA-110	0,45
	MU-110 s předseparátorem	1,70
	Tandem MAR-90	1,27
	Mechanický separátor	0,55
Pšenice	MAR-90	0,32
	MA-110	1,14
	MU-110 s předseparátorem	2,15
	Tandem MAR-90	2,35
	Mechanický separátor	0,85

Ztráty slámy

Zjištěné ztráty slámy jsou uvedeny v tabulce IX. Ztráty slámy je zapotřebí rozlišovat na ztráty způsobené ponecháním vysokého strniště a ztráty slámy ne-sebráním. Ztráty slámy ponecháním vyššího strniště se stanoví z rozdílu mezi průměrnou výškou strniště na pozemku a výškou rovnou 12 cm. Každý centimetr tohoto rozdílu představuje určité množství slámy ponechané na jednom hektaru. Při výpočtu ztrát se zpravidla uvažuje tato hodnota: 1 cm strniště = 25 kg na hektar slámy.

Poškození zrna

Poškození zrna má obzvláštní význam u ječmene, zejména sladovnického. Poškozené zrna je náchylné k infekci plísněmi, k čemuž může dojít již při skladování. Mechanické poškození bylo sledováno u odrůdy Valtický a Slovenský Du-

IX. Ztráty slámy

Plodina	Ztráty slámy (q/ha)		
	nesebráním	výškou strniště	celkem
Žito	4,55	3,34	7,89
Ječmen	1,43	2,58	4,01
Pšenice	5,47	2,40	7,87

Poznámka: Ztráty uváděné v tabulce byly zjišťovány na pozemku sklizeném sklízecí řezačkou SŘUZ-138

najšší trh. Vyšší stupeň poškození vykazuje odrůda Slovenský Dunajský trh. Mikropoškození bylo stanoveno pomocí binokulárního mikroskopu (zvětšení 16 X). Při zkouškách byl hledán vztah mezi stupněm mikropoškození, klíčivostí a klíčivou energií zrna. Tento vztah však ani při opakovaných zkouškách nebyl zjištěn. Z několikaletých zkoušek byl zjištěn vztah mezi vlhkostí zrna a stupněm poškození. Sklizeň při nízké vlhkosti obilí (suché léto) má za následek podstatné zvýšení makropoškození. Proti tomu mikropoškození je nižší. Obráceně pak při vyšší vlhkosti obilí je makropoškození menší, avšak mikropoškození vyšší. Výsledky měření jsou obsaženy v tabulce X.

Závažné jsou poměrně značné odchylky jednotlivých měření od průměru. Proto bude zapotřebí upravit metodiku zjišťování poškození [zvýšit počet odebraných vzorků, popř. zjišťovat poškození u jednotlivých mechanismů (řezné ústrojí, mláticí ústrojí, klasňovač, šnekový dopravník)]. Současné bude nutno zjistit náchylnost k poškození u jednotlivých druhů a odrůd. Rovněž základní mechanismy komplexně mechanizované linky budou muset být řešeny s ohledem na zmírnění tohoto poškození.

X: Poškození ječmene (zkoušky 1961)

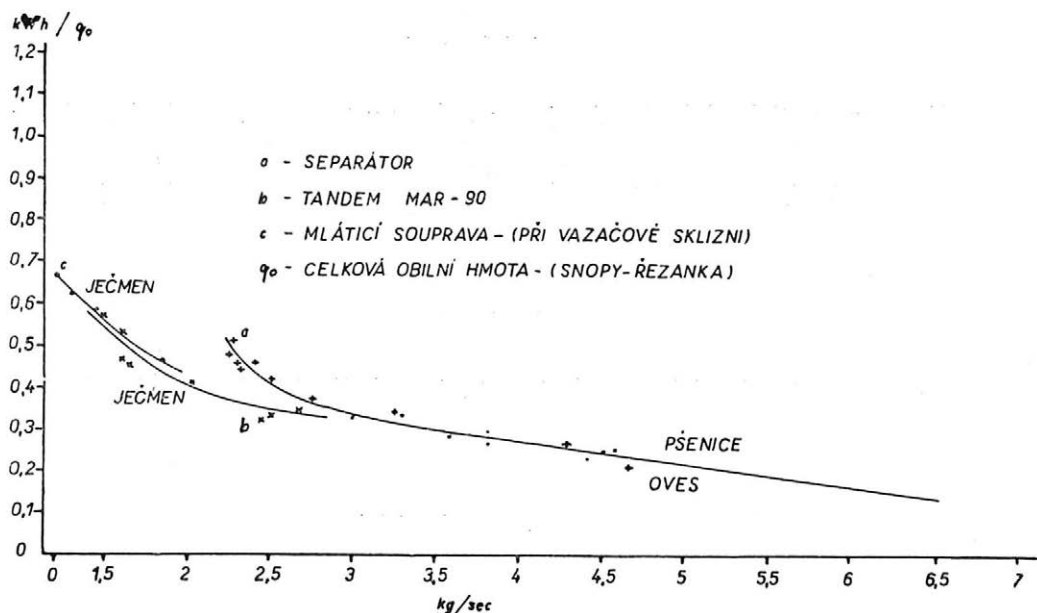
Linka	Vlhkost zrna %	Poškození	
		makro	mikro
Sklízecí řezačka SŘUZ-138, mlátička MAR-90	13,99	4,3	29,8
Sklízecí řezačka SŘUZ-138, mlátička MU-110	20,88	1,4	15,4
Sklízecí řezačka SŘUN-150, mlátička MAR-90	19,5	1,9	10,2
Sklízecí řezačka SŘUN-150, mlátička MU-110	20,20	3,3	15,3
Sklízecí řezačka samostatně SŘUZ-138	13,62	1,2	15,3
samostatně SŘUN-150 (zkoušky 1962)	17,69	1,3	7,9
Sklízecí řezačka SŘUZ-138, tandem MAR-90	14,5	2,41	6,57
Sklízecí řezačka SŘUZ-138, mechanický separátor	14,5	4,34	7,54

Potřeba elektrické energie

Měření bylo provedeno v r. 1962, a to u linky s tandemem MAR-90 i u linky s mechanickým separátorem. Postupně byly proměřeny rovněž průběhy příkonů všech elektromotorů (nebo skupin elektromotorů). Registrační záznamy měření byly vyhodnoceny planimetrováním tak, že byl získán vždy střední průměr příkonu během zpracování obilní hmoty z jednoho vozu 45 m³. Proměřené hodnoty příkonu lze považovat za čtvrt hodinová maxima. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tab. XI. Kromě těchto hodnot jsou zde ještě zaznamenány okamžité maximální příkony celých linek, jichž bylo v průběhu měření dosaženo. Na základě naměřených hodnot byly vypočteny též optimální měrné spotřeby elektřiny pro obě soustavy. Tyto hodnoty jsou uvedeny v připojeném grafu na obr. 8, a to v závislosti na průchodnosti. Pro srovnání je na tomto grafu též uvedena závislost měrné spotřeby elektřiny pro výmlat snopového obilí, a to mlátičí soupravou sestavenou z mlátičky MAR-90 a řezačky ŘVM-42.

XI. Příkon stacionárních linek

Linka	Instalovaný příkon (kW)	Naměřený stř. příkon jednotlivých strojů (kW)	Maximální soudobý příkon linky	
			čtvrt- hodinový (kW)	okamžitý (kW)
Linka tandem MAR-90:				
Složistiště	4,4	1,5—3,5		
Vodorovný dopravník	0,9	0,5		
Šikmý dopravník	2,2	1,0		
MAR-90—předseparátor	24,0	9,5		
Spojovací dopravník	2,2	1,5		
MAR-90 — domlat	24,0	10,5		
Metač ŘRM-35	12,0	7,5		
Šnekový dopravník	1,1	0,5		
Celkem	70,8		29—32	37
Linka mechanický separátor:				
Složistiště				
vlastní stůl	5,5	1,8—7,8		
podélný dopravník	1,1	0,6		
dávkovací válce	1,1	1,0		
Dopravníky šikmé	2,8	1,2		
Separátor	24,0	12,0		
Čistička	3,7	2,3		
Šnekový dopravník	1,1	0,5		
Metač SMPU-80	20,0	17—21		
Celkem	59,3		37—42	57



8. Spotřeba elektřiny v závislosti na hlínosu

XII. Potřeba lidské práce

Linka	Potřeba hod./ha			Potřeba pracovníků na sklizeň 1000 ha		
	kvalifi- kova- ných	nekvali- fikova- ných	celkem	kvalifi- kova- ných	nekvali- fikova- ných	celkem
I. Linka MAR-90:						
obsekání	—	2				
řádkování	1	1				
sběr	2,5	2,5				
doprava	2,5	—				
stac. pracoviště	2,5	5,0				
celkem	8,5	10,5	19	53	66	119
II. Linka tandem MAR-90:						
obsekání	—	2				
řádkování	1,0	1,0				
sběr	2,0	2,0				
doprava	2,0	—				
stac. pracoviště	1,0	1,0				
celkem	6,0	6,0	12	38	38	76
III. Linka mechanický separátor:						
obsekání	—	—				
řádkování	1,0	1,0				
sběr	1,0	1,0				
doprava	1,5	—				
stac. pracoviště	0,5	0,5				
celkem	4,0	2,5	6,5	25	16	41

Potřeba lidské práce

Nároky na potřebu lidské práce jsou uvedeny v tab. XII. Přejchod na linku s mechanickým separátorem bude znamenat celkový pokles potřeby pracovníků na sklizeň o více než 100 %. Jestliže dosud převládá potřeba nekvalifikovaných pracovníků, linka s mechanickým separátorem znamená změnu tohoto poměru ve prospěch pracovníků kvalifikovaných.

Přímé náklady

Postup výpočtu přímých nákladů je patrný z tabulky XIII. Vzhledem k možnému rozsahu článku je uveden pouze výpočet ekonomických předpokladů u linky s mechanickým separátorem. U provizorních forem třífázové technologie jsou

XIII. Přímé náklady linky s mechanickým separátorem
(ekonomické předpoklady)

Skladba strojů	Zatížení na 1 hod. v Kčs					Výkon- nost ha/hod.	Náklady Kčs/ha
	konst.	energie	mzdy	pojištění	celkem		
I. fáze:							
řádkovač	7,65		4,55				
traktor Z-30	3,38	8,0	5,15	1,64			
řádkovač	7,65		4,55				
traktor Z-30	3,38	8,0	5,15	1,64	60,74	1,5	40,50
II. fáze:							
řezačka	6,05		4,55				
traktor Z-50	6,00	16,0	5,15	1,64			
řezačka	6,05		4,55				
traktor Z-50	6,00	16,0	5,15	1,64	78,78	1,5	52,50
Doprava:			5,15				
6 vozů 45 m ³	17,10		5,15				
3 traktory	10,14	24,0	5,15	2,64	69,35	1,5	46,00
III. fáze:							
složiště	7,50						
dopravník	6,20						
separátor	41,25	12,0	4,55				
pneumat. dopravník	1,36		5,15	1,64	79,65	1,5	53,00
celkem							192,00

Poznámka: Tabulka obsahuje ekonomické předpoklady, tj. cíle, kterých by mělo být dosaženo

v praxi přímé náklady mnohdy nepříznivě ovlivněny vybudováním stacionárního pracoviště (ustavením strojů, výrobou rozváděčů, popř. různými konstrukčními úpravami). Tyto náklady však souvisí s vývojem této formy sklizně a nelze je zahrnovat do trvalých ekonomických předpokladů. V přímých nákladech neuvažujeme rovněž odvoz zrna na linku posklizňového zpracování, poněvadž stacionární pracoviště třífazové sklizně může být umístěno v bezprostřední blízkosti linky posklizňového zpracování.

Závěr

Třífazovou sklizeň pro její velké přednosti je možno považovat za perspektivní technologii. Řeší současný úklid veškerého biologického výnosu, umožňuje zvýšení produktivity práce i přímých nákladů.

Při třífazové sklizni lze s úspěchem využít mlátiček MAR-90, což v praktickém provozu již po dobu dvou let dokazují i vynikající výsledky Státního statku Lichoceves.

Dosavadní výsledky výzkumu však nejen umožňují využít dosavadních strojů pro tuto technologii, ale zároveň umožňují podle ověřených agrotechnických požadavků řešit pro tuto sklizeň speciální strojové linky.

Současně je však třeba říci, že i nadále je zapotřebí tuto technologii zdokonalovat a vyvíjet, zejména s cílem dosáhnout vyšších ukazatelů kvality práce.

Došlo dne 30. 7. 1963

Данные по исследованию трехфазной уборки зерновых

Трехфазную уборку можно из-за ее больших преимуществ считать перспективной технологией. Она решает одновременную уборку всего биологического урожая и тем самым способствует повышению производительности труда и прямых расходов.

При трехфазной уборке можно с успехом использовать молотилки MAR-90, о чем в практическом производстве уже в течение двух лет свидетельствуют выдающиеся результаты госхоза Лихоцево.

Существующие результаты исследования, однако, не только позволяют использовать имеющиеся машины для этой технологии, но одновременно, согласно проверенным агротехническим требованиям, позволяют для этой уборки решать специальные машинные линии.

Однако в то же время следует отметить, что и впредь необходимо эту технологию совершенствовать и развивать, прежде всего с целью достижения более высоких показателей качества работы.

(Пер. Раф.)
(Кор. Авт. + Раф.)

Erkenntnisse aus einer Forschungsarbeit zur Dreiphasenernte von Getreide

Die Dreiphasenernte von Getreide kann wegen ihrer großen Vorzüge als die Technologie der Perspektive angesehen werden. Sie löst die gleichzeitige Räumung der gesamten biologischen Ertrags, ermöglicht eine Steigerung der Arbeitsproduktivität und Senkung der direkten Kosten.

Bei der Dreiphasenernte können die Dreschmaschinen MAR-90 erfolgreich ausgelastet werden, was auch die hervorragenden Ergebnisse des Staatsgutes Lichoceves beim Einsatz dieser Dreschmaschinen bereits seit zwei Jahren beweisen.

Die bisherigen Forschungsergebnisse ermöglichen es jedoch nicht nur, die bisherigen Maschinen für diese Technologie auszulasten, sondern ermöglichen es auch,

auf Grund erprobter agrotechnischer Forderungen spezielle Maschinenketten für diese Ernteart zu schaffen.

Gleichzeitig muß jedoch bemerkt werden, daß diese Technologie weiterhin noch vervollkommenet und entwickelt werden muß, insbesondere zur Erzielung höherer Kennziffern der Arbeitsqualität.

(Übers. Raf.)

The Investigation of the Three-Phase Harvest of Cereals

Because of its great advantages the three-phase harvesting may be considered as the technology of the future. It simultaneously solves the problem of the storing away of the whole biological yield, it makes possible an increasing of productivity of labour and of direct costs.

With the three-phase harvest the MAR-90 threshers may be applied successfully, which has been proved in two years' practical operation by the results obtained at the Lichoceves State Farm.

However, the results obtained hitherto not only make possible the utilization of existing machines with this technology, but, according to the checked agrotechnical requirements, they make it possible to design special mechanical lines for this method of harvesting.

At the same time it must, however, be said that it will be necessary to further improve and develop this technology, and that particularly with regard to the achievement of higher indices of quality of work.

Výmlatová účinnost sklízecí řezačky a poškozování zrna při řezání obilí

Эффективность обмолота жатки-измельчителя и повреждение зерна при измельчении хлебной массы

Der Druscheffekt des Feldhäckslers und die Beschädigung der Körner beim Getreidehäckseln

The Threshing Effectiveness of the Harvester Cutter and the Damaging of Grain in the Cutting of Cereals

Inž. Miroslav THÉR, ScC.
Fakulta mechanizace VŠZ Praha

Úvod

Výmlatová účinnost sklízecí řezačky a poškozování zrna byly v souvislosti s výzkumem třífázové sklizně obilovin a zaváděním tzv. řezankového výmlatu sledovány různými autory v NSR, NDR, v SSSR a od r. 1959 také v CSSR. Uveřejněné práce a výzkumné zprávy se většinou zabývají celým komplexem prací, v nichž se použití řezačky navrhuje.

Studium dostupné literatury umožnilo shrnout některé důležitější poznatky:

a) Poškození zrna při řezání se obvykle srovnává s poškozením při klasickém výmlatu. Mnozí autoři se spokojují konstatováním, že při dodržení určitých podmínek (vhodný typ řezačky, vhodná délka řezanky, šetrná doprava pořezaného obilí) není poškození zrna při řezání a domlatu větší než při klasickém výmlatu. Vhodná délka řezanky je zpravidla uváděna do souvislosti s délkou klasů. Autoři uvádějí, že při větší délce řezanky než klasů, tj. 80—90 mm, je poškození zrna malé. Při zkrácení řezanky pod délku klasů poškození rychle stoupá.

b) Ve většině prací se uvažuje pouze hrubé poškození zrna. Někteří autoři rozlišují v rámci hrubého poškození velikost nebo druh poškození, aby tak vyjádřili výši vzniklé škody. Vlastní klasifikace poškození je zaměřena buď na velikost poškozené části zrna nebo je posuzována z hlediska ohrožení klíčivosti, tj. rozlišuje se poškození klíčkové části zrna od ostatního poškození.

Vliv jemného poškození zrna je spatřován hlavně ve zvýšené náchylnosti k infekci plísněmi při skladování (u ječmene i při sladování) a ve snížené plni klíčivosti zrna.

c) Společným rysem všech uveřejněných výsledků je zpravidla značný rozptyl naměřených hodnot — uvolnění a hlavně poškození zrna. Je to zřejmě způsobeno především skutečnou variabilitou v samotném procesu řezání, ale také zde

působí vlivy metodické, jako malý počet zkoušek, nedodržení stejných podmínek apod.

d) Většina autorů poukazuje také na další okolnosti, které ovlivňují poškozování zrna, a to jeho vlhkost, druh a odrůda a meteorologické podmínky zejména v době dozrávání.

1. Metodika a podmínky zkoušek

Ke zkouškám bylo použito řezačky ŘVM-42 (zkoušky v r. 1961) a SŘUZ-42 (zkoušky v r. 1962). Aby bylo možno dodržet pokud možno stejné podmínky při všech zkouškách, byly oba stroje zkoušeny jako stacionární. Do řezačky ŘVM-42 bylo ručně vkládáno obilí předem připravené na stole, přistaveném ke vkládacímu žlabu řezačky. Pro řezačku SŘUZ-42 bylo obilí vyrovnáno na zvláštním plátňovém dopravníku do plynulého rovnoměrného řádku. Toto uspořádání umožnilo zkoušet SŘUZ-42 při předem stanovené průchodnosti.

Do odhazového potrubí obou řezaček byla vmontována krátká roura čtvercového průřezu ve tvaru písmene „T“, upravená na zachycování vzorku pořezaného obilí. Spodní vývod roury byl upraven na zavěšení řídkého pytle. Pomocí klapky ovládané pákou mohlo být pořezané obilí na určitou dobu usměrněno do zavěšeného pytle. Toto zařízení umožnilo zachycovat přiměřeně veliký vzorek v průběhu normální práce řezačky, tedy vzorek, který nebyl zkreslen nenormální prací řezačky na začátku nebo na konci řezání.

Na řezačce ŘVM-42 byly zkoušeny čtyři různé délky řezanky, a to: 20, 40, 80 a 160 mm, při průchodnosti 1,0–1,5 kg/s. Na SŘUZ-42 byly zkoušeny tři různé délky řezanky: 40, 60 a 120 mm. Při každé délce řezanky byly provedeny zkoušky s odstupňovanou průchodností. Při střední průchodnosti byly také provedeny zkoušky s odstupňovaným podílem zrna. Vyšší podíl zrna v obilí určeném k řezání byl získán odřezáním části stébel a jeho skutečný podíl byl pak vypočítán po rozboru zachyceného vzorku.

Na ŘVM-42 bylo mimo to orientačně vyzkoušeno obrácené vkládání pšenice a upravené řezací ústrojí. Úprava spočívala v nahrazení dvou protilehlých nožů rýhovanými mlatkami z mláticího bubnu. Každá zkouška byla 3–5krát opakována.

Vzorek o váze 1,5 až 2,5 kg byl zachycen po zaplnění řezačky. Po zvážení byl opatrně rozebrán na laboratorních zařízeních tak, aby nedošlo k dalšímu uvolnění zrna z klasů, k dalšímu poškozování zrna a aby nebyly odstraňovány jeho drobné úlomky. Po oddělení uvolněného zrna byla řezanka s nedomlatky přemláčena na laboratorním mlátku.

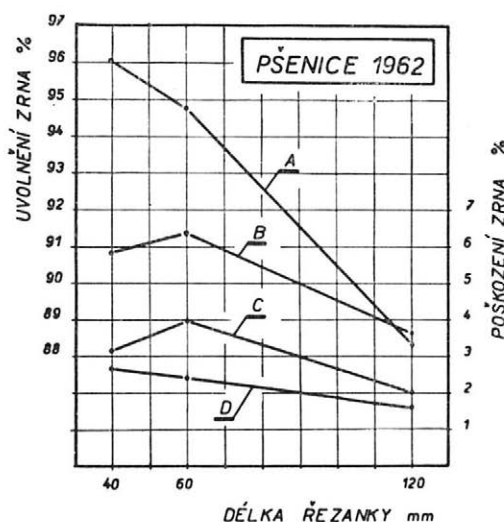
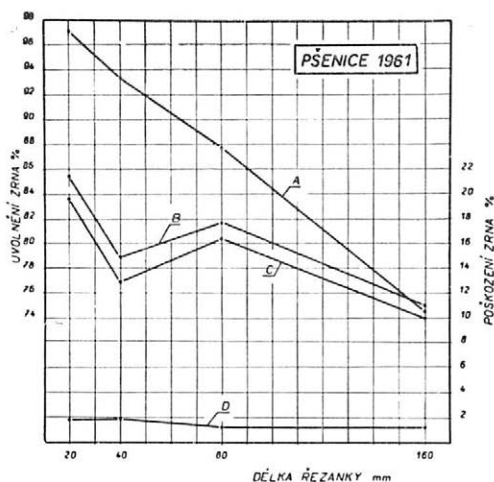
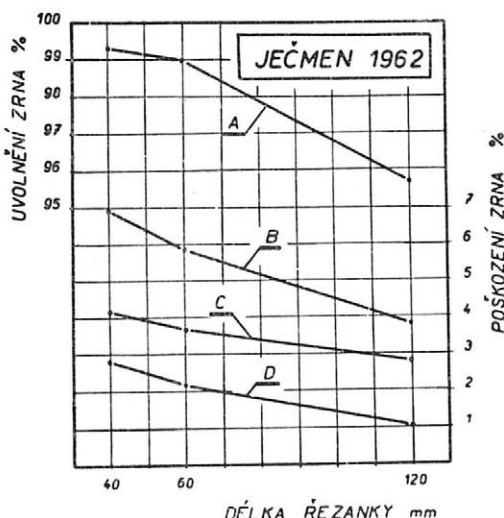
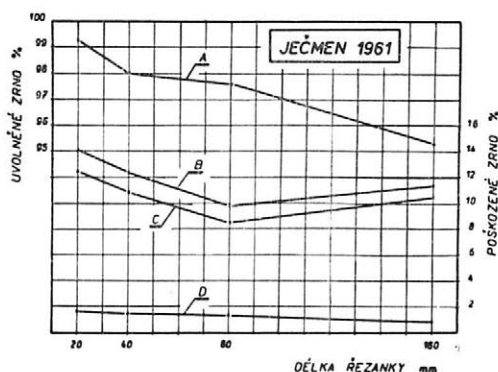
Ze zrna uvolněného řezačkou byly odděleny dva průměrné vzorky po 50 g. Z těchto vzorků byla vybrána zjevně poškozená zrna (půlky, zlomky, rozdrcená zrna, zrna se zjevnými trhlinami). Za hrubé poškození je považován průměr z obou vzorků, vyjádřený v procentech z původní váhy. Jemné poškození bylo ze zbytku zrna stanoveno barevnou indikací. Po obarvení v 1 % roztoku jódu v jodidu draselném a propláchnutí vodou byla ze vzorku vybrána zrna s tmavě zbarvenými jemnými trhlínkami a odřeninami. Tato jemně poškozená zrna byla na vzduchu osušena a zvážena. Za jemné poškození zrna je rovněž považován průměr z obou vzorků. Celkové poškození je součet hrubého a jemného poškození.

Zkoušky byly v obou letech provedeny na jarním ječmeni (Dunajský trh) a ozimé pšenici (Diana I.). Ve zkouškách v r. 1961 se u ječmene pohybovala vlhkost zrna v mezích 15,3–16,5 %, vlhkost slámy 12,8–18,8 %; u pšenice byla

vlhkost zrna 14,5–14,6 % a slámy 12,1–12,4 %. Ve zkouškách v r. 1962 byla u ječmene vlhkost zrna 14,1–16,9 %, slámy 11,6–18,8 %; u pšenice vlhkost zrna 13,6–15,4 %, slámy 13,5–14,0 %.

2. Výmlatová účinnost a poškození zrna při různé délce řezanky

Vliv nastavené délky řezanky na výmlat a poškození zrna je znázorněn v grafech na obr. 1–4. Jednotlivé body jsou průměry z tří až pěti zkoušek. U řezačky SRUZ-42 jsou uvedeny průměrné hodnoty pouze ze zkoušek při střední průchodnosti, která nejlépe odpovídá průměrné průchodnosti dosahované v provozu.



1, 2. Uvolnění a poškození zrna při různé délce řezanky — RVM-42

A — uvolnění zrna; B — celkové poškození zrna; C — jemné poškození; D — hrubé poškození

3, 4. Uvolnění a poškození zrna při různé délce řezanky — SRUZ-42

A — uvolnění zrna; B — celkové poškození zrna; C — jemné poškození; D — hrubé poškození zrna

Vysokou výmlatovou účinnost (křivky A) lze u obou strojů pozorovat u ječmene. Při kratší řezance je poněkud vyšší u SŘUZ-42, směrem k delší řezance je však u tohoto stroje zřejmý rychlejší pokles. Při zkoušených délkách řezanky činilo uvolnění zrna asi 96–99 %.

Hrubé poškození zrna (D) je v obou případech u ječmene poměrně nízké a s délkou řezanky rovnoměrně klesá. Poněkud vyšší je u SŘUZ-42.

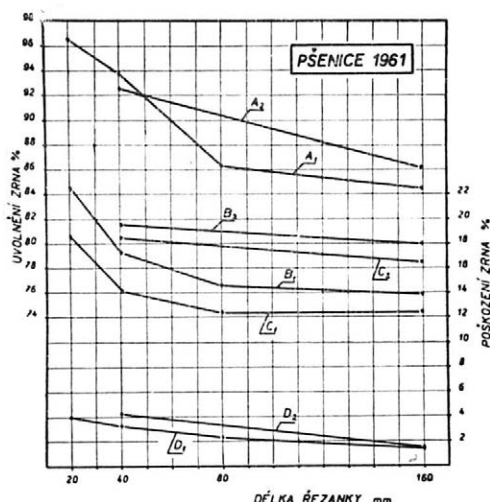
Rozdíly (u ječmene) ve výmlatové účinnosti i v hrubém poškození zrna mezi zkouškami v r. 1961 a zkouškami z r. 1962 jsou však velmi malé a mohou být stejně dobře způsobeny různými ročníky ječmene jako různými řezačkami.

Podstatný rozdíl je v množství jemně poškozených zrn (C), který je u řezačky ŘVM asi trojnásobek proti zrnu z řezačky SŘUZ.

U ozimé pšenice lze při přibližně stejném průběhu uvolnění zrna pozorovat s přibývajícím délkou řezanky poněkud vyšší výmlatovou účinnost u SŘUZ-42: 96–88 % při délce řezanky 40–120 mm. U ŘVM-42 byla výmlatová účinnost 97–76 % při délce řezanky 20–160 mm. Vzhledem k ječmeni je u ozimé pšenice uvolňování zrna nižší, zvláště při delší řezance. S přibývajícím délkou řezanky výmlatová účinnost u pšenice klesá mnohem rychleji než u ječmene.

Hrubě poškozeného zrna je u pšenice o něco více než u ječmene a je větší u SŘUZ než u ŘVM. Průběh hrubého poškození je v podstatě stejný — k většímu poškození dochází při krátké řezance, s přibývajícím délkou řezanky mírně klesá. Podobně jako u ječmene je i u ozimé pšenice podstatně větší jemné poškození zrna u ŘVM; při délce řezanky 20 mm dosahuje téměř 20 %. Při srovnatelné délce řezanky u obou řezaček (40 mm) dosahuje jemné poškození u ŘVM asi trojnásobku proti řezačce SŘUZ.

Pravidelný pokles jemného poškození s přibývajícím délkou řezanky je u obou strojů při řezání pšenice narušen stoupnutím jemného poškození při středních délkách řezanky, a to: 60 mm u SŘUZ a 80 mm u ŘVM. Pro tento jev však neexistuje přijatelné vysvětlení, není provázen zvýšeným uvolněním zrna a jeho zákonitost nelze prokázat. Rovněž některými dalšími zkouškami nebyl tento jev potvrzen.



5. Uvolnění a poškození zrna v závislosti na délce řezanky při obráceném vkládání a upravené řezačce — ŘVM-42

S cílem objasnit některé otázky procesu uvolňování zrna při řezání byly provedeny také dvě série zvláštních zkoušek na ŘVM-42 při řezání pšenice, a to: vkládání obráceného obilí (klasy pozadu) a náhrada dvou protilehlých nožů mlatkami z mláticího bubnu. Výsledky těchto zkoušek jsou znázorněny na obr. 5. V tomto grafu značí křivky A uvolnění zrna, B celkové poškození zrna, C jemné poškození, D hrubé poškození. Index 1 značí obrácené vkládání, index 2 náhradu dvou nožů mlatkami.

Při obráceném vkládání byl průběh uvolňování zrna s přibývajícím délkou řezanky až do 80 mm stejný jako při normálním vkládání. Při délce řezanky 160 mm bylo při obráceném vkládání uvolněno podstatně více zrna.

Existence rozdílu v uvolňování zrna při délce řezanky 160 mm byla prokázána testem. Protože šlo o náhodné výběry malého rozsahu, bylo k testování použito *Studentova t*-rozdělení [4]. Vypočítaná veličina $t = 4,6124$ je větší než tabelovaná veličina $t = 3,499$ pro počet stupňů volnosti $\nu = 7$ a pravděpodobnost $p = 0,01$. Jde tedy o rozdíl vysoce významný.

Závažnou skutečností při obráceném vkládání je vyšší hrubé poškození zrna. Významnost tohoto zvýšení byla rovněž prokázána testem. Protože jde v podstatě o pokus uspořádaný ve dvojicích (při stejné délce jak u normálního, tak i obráceného vkládání), bylo při testování použito rozdílu dvojic výběrových průměrů. Za dvojici pokusu jsou považovány průměry hrubého poškození zrna při určité délce řezanky. Uvažují-li se rozdíly při všech délkách řezanky, je vypočítaná hodnota $t = 2,9815$, tabelovaná pro $\nu = 3$, $p = 0,1$, $t = 2,353$ (pro $p = 0,05$ a $\nu = 3$ je $t = 3,182$) (*Studentovo t*-rozdělení). Je tedy zvýšení hrubého poškození zrna v celém rozsahu délek řezanky prokázáno s více než 90% pravděpodobností.

Uvažujeme-li průběh pouze u délek řezanky 20 až 80 mm, je vypočítaná hodnota $t = 4,333$, tabelovaná pro $\nu = 2$, $p = 0,05$; $t = 4,303$. Výsledek dokazuje, že v této oblasti jde o velmi významný rozdíl.

K podobným výsledkům dospějeme při testování významnosti rozdílů výběrových průměrů u jednotlivých délek řezanky. Zvýšení hrubého poškození zrna vlivem obráceného vkládání při délce řezanky 20 mm je prokázáno s pravděpodobností $p = 0,95$, při délce řezanky 40 mm vlivem většího rozptylu zkoušek s pravděpodobností $p = 0,9$ a při délce řezanky 80 mm s pravděpodobností $p = 0,99$. Při délce řezanky 160 mm je vypočítaná veličina $t = 1,570$, tabelovaná pro $\nu = 7$, $p = 0,8$; $t = 1,415$. V tomto případě je tedy pravděpodobnost platnosti nulové hypotézy příliš velká a nelze ji zamítnout. Rozdíl v hrubém poškození zrna při délce řezanky 160 mm, způsobený vlivem normálního nebo obráceného vkládání, není významný.

Jemné poškození zrna je zhruba stejné při krátké řezance a až k 80 mm dlouhé řezance se rychle zmenšuje. Zanedbáme-li zvýšení jemného poškození zrna u normálního vkládání při délce řezanky 80 mm, je průběh závislosti jemného poškození zrna na délce řezanky při obráceném vkládání v podstatě stejný jako při vkládání normálním.

Náhrada dvou nožů mlatkami z mláticího bubnu se při délce řezanky 40 mm neprojevila zvýšenou výmlatovou účinností a v podstatě nebylo ani ovlivněno hrubé poškození zrna. Zřejmé je pouze určité zvýšení jemného poškození. Při délce řezanky 160 mm se projevila zvýšená výmlatová účinnost — proti normálnímu vkládání jde o zvýšení velmi podstatné. Toto zvýšení výmlatové účinnosti je však doprovázeno zvýšením jak hrubého, tak i podstatným zvýšením jemného poškození zrna. Zvýšení jemného poškození zrna je zřejmé a jeho existenci není třeba prokazovat. Zvětšení hrubého poškození není tak výrazné. Byla proto testována významnost rozdílu obou průměrů. Vypočítaná veličina $t = 2,1871$, zatímco tabelovaná hodnota pro počet stupňů volnosti $\nu = 8$ ($n_1 + n_2 - 2$) pro $p = 0,05$ je $t = 2,306$ a pro $p = 0,1$ je $t = 1,860$. Je tedy nutno s více než 90%ní pravděpodobností zamítnout nulovou hypotézu. Tím je skutečné zvýšení hrubého poškození zrna prokázáno.

Při délce řezanky 40 mm nemohl se vliv mlátek výrazně projevit, protože mezi mlatkou a řezným ústím byla mezera 10–15 mm. Při nastavení řezačky na délku řezanky 40 mm se řezané obilí za čtvrt otáčky nožového kola (tj. mezi působením nože a působením mlátky) posune z řezného ústí o 20 mm. Při uvedené vzdálenosti vrcholu mlátky od řezného ústí bylo postupující obilí mlatkou

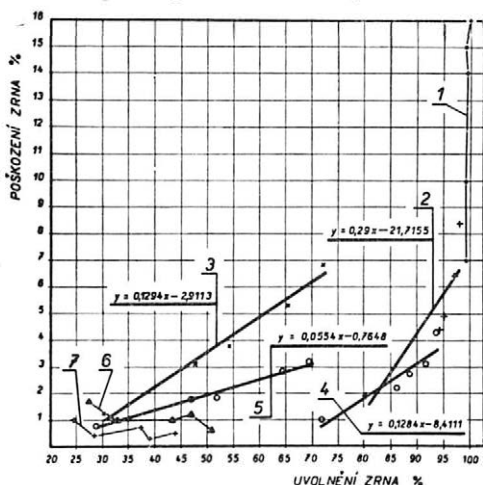
zasaženo jen nepatrně. Podstatně víc bylo ovšem zasaženo při nastavení řezačky na délku řezanky 160 mm.

Zvýšení hrubého poškození zrna při použití mlátek a délce řezanky 160 mm potvrzuje skutečnost, že k hrubému poškození zrna při řezání obilí dochází nejen vlivem vlastního řezu, tj. působením ostří nože, ale také vlivem bezprostředního úderu ostatních částí nožového kola do zrna. Ve zvýšené míře se však tato okolnost projevuje v jemném poškození zrna. Podrobný rozbor zkoušek s mlátkami nabízí jednoduché vysvětlení. Úder všech částí nožového kola dosahuje na vnější straně řezného ústí příliš vysoké rychlosti a v těchto místech se podílí na hrubém i jemném poškození zrna. Směrem k ose nožového kola rychlosti ubývá a menší úderů nožového kola se zde pravděpodobně podílí jen na jemném poškození zrna.

Všecky zkoušky provedené na ječmeni i pšenici u obou použitých řezaček ukazují, že celkové poškození zrna je podstatně ovlivněno jemným poškozením. Z rozdílu mezi velikostí jemného poškození zrna u jednotlivých řezaček je možno usuzovat, kde v průběhu práce řezačky k tomuto poškození zrna dochází. Skutečnost, že část jemného poškození zrna je závislá na délce řezanky, ukazuje, že určitý podíl na velikosti jemného poškození zrna má vlastní proces řezání. Další poškození je zřejmě způsobováno nárazem zrna na kryt nožového kola a při další dopravě potrubím. Tím lze vysvětlit podstatně vyšší jemné poškození u řezačky ŘVM-42. U této řezačky je rychlost pořezaného materiálu v potrubí vlivem vzduchu z přídavného ventilátoru podstatně větší než v odhazovém potrubí řezačky SRUZ-42.

3. Souvislost mezi uvolňováním a poškozením zrna při řezání

V literatuře i výzkumných zprávách, které se zabývají řezáním obilí, posuzuje se vždy zvlášť uvolňování zrna v závislosti na délce řezanky a zvlášť poškození zrna v závislosti na délce řezanky. To má své praktické důvody, neboť při volbě délky řezanky jde o určitý kompromis mezi požadavky zemědělského provozu na délku řezanky (z hlediska použití a dopravy slámy nebo dopravy pořezaného



6. Závislost poškození — uvolnění při řezání ozimé pšenice (zpracováno podle Ja. M. Žuka [13])

obilí) a únosné délky řezanky z hlediska poškození zrna. Množství uvolněného zrna (a samozřejmě také délka řezanky) zajímá nás pak při dalším zpracování pořezané obilní hmoty. Oba ukazatele — množství uvolněného zrna a množství poškozeného zrna — mění se s délkou řezanky zákonitě. Ve zcela obecném případě je množství uvolněného zrna závislé na intenzitě působení na obilí a množství poškozeného zrna je úměrné intenzitě působení na zrno a tedy v jistém stupni i působení na obilí. Podobně tomu zřejmě musí být i při řezání obilí. Nabízí se zde prozkoumání vztahu mezi množstvím uvolněného zrna a množstvím poškozeného zrna při řezání obilí.

Na existenci vztahu mezi uvolňo-

váním a poškozováním zrna při řezání obilí ukazuje příklad z literatury. Ja. M. Žuk [13] uvádí několik grafů závislosti výmlatu a poškozování zrna na délce řezanky. Na obr. 2 uvádí poškozování zrna ozimé pšenice různými typy rezaček a jejich pracovními orgány v závislosti na délce řezanky a na obr. 4 výmlat zrna ozimé pšenice stejnými rezačkami a pracovními orgány při různé délce řezanky. Použijeme-li údajů z těchto dvou grafů k sestavení grafu nového, kde na ose X je stupnice uvolněného zrna v procentech a na ose Y stupnice procent poškozeného zrna, dostaneme graf závislosti množství poškozeného zrna na množství uvolněného zrna (obr. 6). Samozřejmým předpokladem je, že v obou případech jde o stejné zkoušky, což je z uvedených délek řezanky a označení jednotlivých křivek zřejmé.

Na obr. 6 si nejdříve všimněme přímek označených 3 a 5, které charakterizují poškozování a uvolňování zrna vlastními pracovními orgány zkoušených strojů:

- 3 — buben žací rezačky VIM (bubnová rezačka),
- 5 — válce a nože rezačky RSS-6 (kolová rezačka).

V obou případech byla těsnost vztahu ověřena výpočtem koeficientu korelace. Vypočítaný koeficient korelace je v případě označeném 3 $r = 0,9087$ a v případě 5 $r = 0,9789$. Kritická hodnota koeficientu korelace je pro $\nu = 5 - 2 = 3$ (počet dvojic pozorování je v obou případech $n = 5$), $p = 0,01$, $r = 0,9587$ a pro $p = 0,05$ je $r = 0,8783$. V obou případech jde zřejmě o závislost vysoce významnou.

Pro oba případy byly dále vypočítány regresní koeficienty. Rovnice regresních přímek jsou v obr. 6 rovněž uvedeny.

Podobně byla zkoumána těsnost závislosti poškození a uvolnění zrna v případech označených 2 a 4, u kterých jde o výsledek práce celých strojů — včetně odhazového nebo dopravního zařízení:

- 2 — žací rezačka VIM,
- 4 — rezačka RSS-6.

Výpočet koeficientu korelace (pro 2 $r = 0,8806$, pro 4 $r = 0,8990$; pro $\nu = 3$ a $p = 0,05$ je $r_{krit.} = 0,8783$) ukázal, že i v těchto případech lze závislost považovat s 95%ní pravděpodobností za prokázanou a že lze zjištěnými body proložit přímku. Rovnice vypočítaných regresních přímek jsou v grafu rovněž uvedeny. V obou těchto případech je však již zřejmá tendence rychlejšího vzrůstu poškození při menším přírůstku uvolněného zrna v oblasti blízké 100%nímu výmlatu. Tato tendence je zdůrazněna také průběhem křivky označené 1 — sběrací rezačka Kokšut.

Křivky označené 6 a 7 ukazují průběh poškozování a uvolňování zrna pomocnými orgány rezaček:

- 6 — vzduchový dopravník žací rezačky VIM,
- 7 — lopatky odhazového rotoru rezačky RSS-6.

Je zřejmé, že i tato pomocná ústrojí se mohou v dosti značné míře podílet na uvolňování zrna při jeho poměrně nízkém poškozování. Přitom není u těchto pomocných ústrojí zřejmá výrazná závislost mezi uvolňováním a poškozováním zrna.

Grafické znázornění (obr. 6) umožňuje dobře posoudit práci porovnávaných strojů. Vlastní řezná ústrojí obou strojů (3 a 5) vykazují přibližně stejné výsledky při nízkém uvolňování zrna, tj. při dlouhé řezance. Při zvyšování výmlatové účinnosti roste však poškozování v případě 3 podstatně rychleji a na konci uvažované oblasti dosahuje hodnot dokonce dvojnásobných než je tomu v případě 5. Stejně lze posoudit i práci pomocných ústrojí rezaček (6 a 7). Také při posuzování práce celých strojů jsou zřejmé obdobné závislosti jako u řezných ústrojí obou strojů.

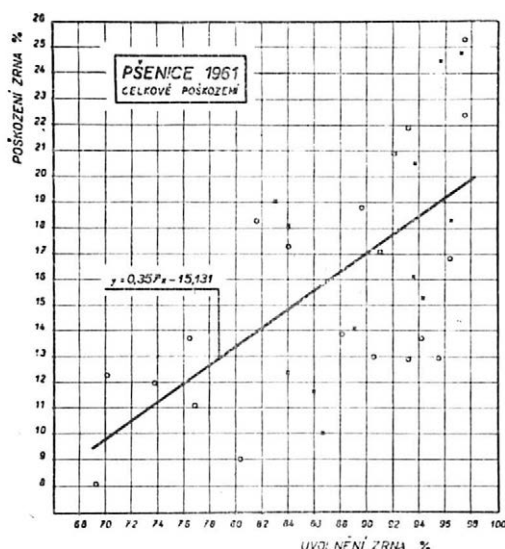
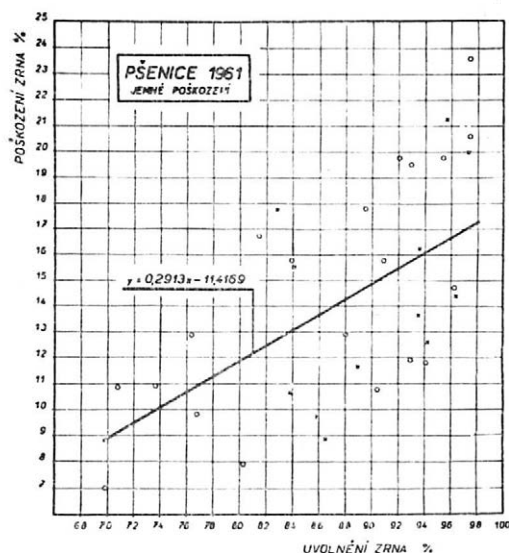
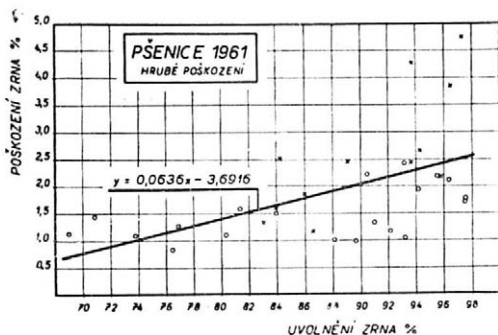
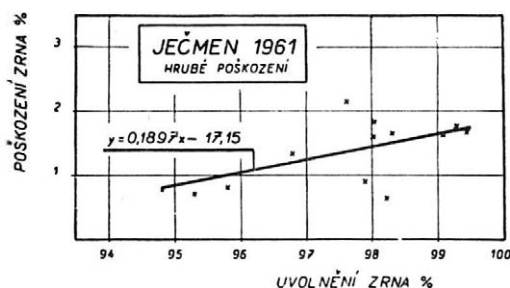
Při zpracování zkoušek (z r. 1961 a 1962) bylo při zkoumání závislosti uvolňování a poškozování zrna uvažováno jednak celkové poškození zrna, jednak zvlášť hrubé poškození a zvlášť jemné poškození zrna. Ve všech případech byla těsnost závislosti ověřována výpočtem korelačního koeficientu a jeho srovnáním s kritickou hodnotou udávanou v tabulkách. Výsledky testů jsou uvedeny v tab. I. Zkoumané závislosti jsou graficky znázorněny na obr. 7 až 12, na nichž jsou také uvedeny rovnice regresních přímk.

I. Přehled vypočítaných a kritických hodnot korelačních koeficientů

Plodina	Poškození	Koeficient korelace		Pravděpodobnost nulové hypotézy
		vypočítaný	kritická hodnota	
Pšenice 1961	celkové	0,6265	0,5541	0,001
	hrubé	0,5339	0,4487	0,01
	jemné	0,5608	0,5541	0,001
Ječmen 1961	celkové	0,2500	0,4762	(0,1)
	hrubé	0,5647	0,5529	0,05
	jemné	0,1240	0,4762	(0,1)
Pšenice 1962	celkové	0,4515	0,4093	0,02
	hrubé	0,3031	0,2960	0,1
	jemné	0,3818	0,3494	0,05
Ječmen 1962	celkové	0,4515	0,4093	0,02
	hrubé	0,3708	0,3494	0,05
	jemné	0,4096	0,4093	0,02
Poznámka: Kritické hodnoty korelačního koeficientu jsou vyhledány pro odpovídající počet stupňů volnosti — u pšenice 1961 $\nu = 30$, u ječmene 1961 $\nu = 11$, u pšenice 1962 a ječmene 1962 $\nu = 30$.				

U ozimé pšenice 1961 jsou uvažovány všechny provedené zkoušky, tj. při normálním i obráceném vkládání. Všechna zkoumaná poškození — hrubé, jemné i celkové poškození — jsou s množstvím uvolněného zrna ve vysoce významném korelačním vztahu. Pravděpodobnost platnosti nulové hypotézy je u jemného a celkového poškození menší než 0,001 a u hrubého menší než 0,01.

Jak je zřejmé z grafů (např. obr. 10), je i přes vysokou průkaznost závislosti rozptyl jednotlivých měření značný. Značná variabilita jak poškození, tak i uvolnění zrna je způsobena pravděpodobně rozmanitostí podmínek při řezání, ale jistě také nedokonalostí použitých metod měření. Za těchto okolností je pro zjištění objektivní skutečnosti nutno provést větší počet zkoušek. Nedostatečný počet zkoušek se projevil u ječmene 1961. Existence korelačního vztahu poškození — uvolnění je v tomto případě prokázána pouze u hrubého poškození. Pravděpodobnost platnosti nulové hypotézy je zde o něco menší než $p = 0,05$. U jemného poškození je zřejmé pravděpodobnost nulové hypotézy velmi vysoká. Protože je jemné poškození značně vysoké, je tím podstatně ovlivněno také celkové poškození a pravdě-



7, 8, 9, 10. Závislost poškození — uvolnění, řezačka RVM-42

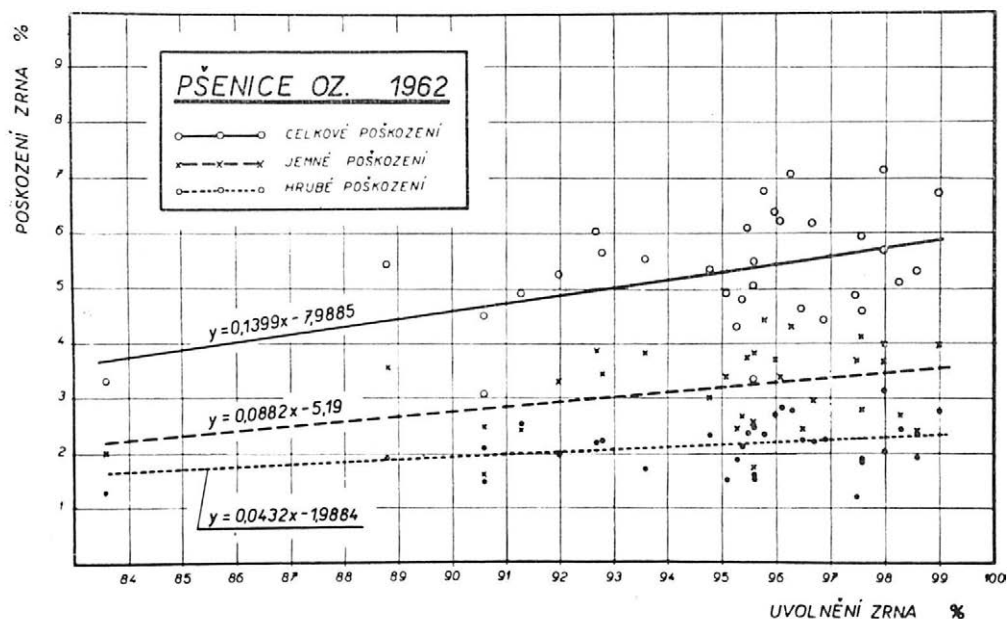
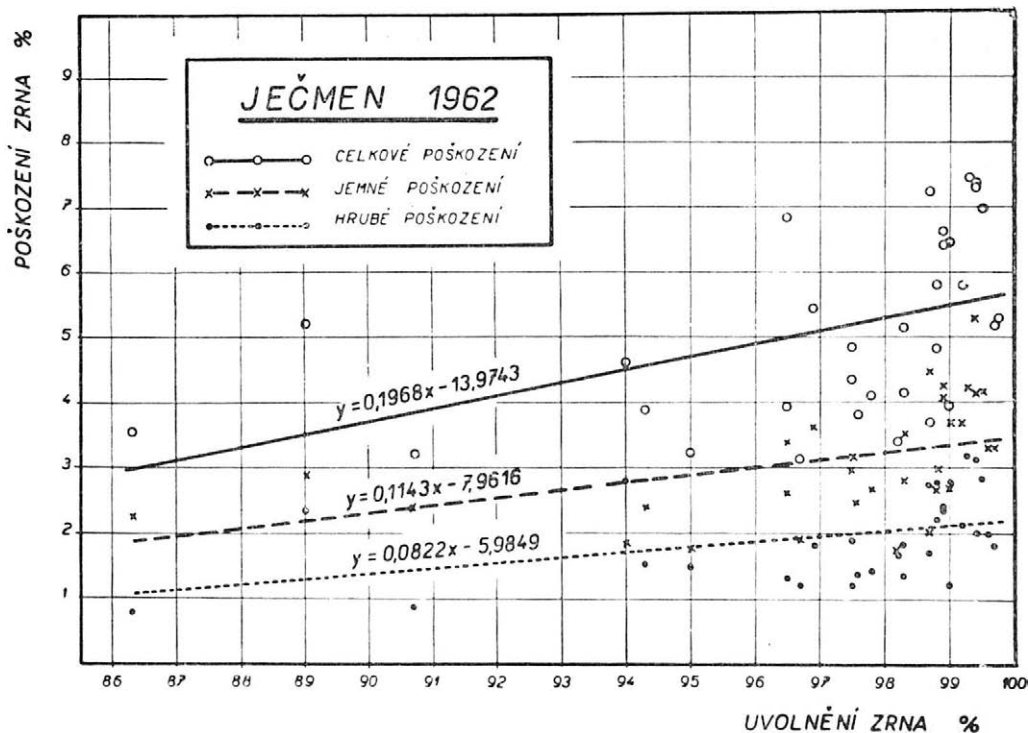
podobnost existence korelačního vztahu mezi celkovým poškozením a uvolněním zrna je menší než $p = 0,9$.

U pšenice 1962 je korelační vztah mezi celkovým poškozením a uvolněním zrna prokázán s pravděpodobností větší než $p = 0,98$. S pravděpodobností o něco menší je prokázána také korelace mezi jemným poškozením a uvolněním zrna. U hrubého poškození je těsnost závislosti nejmenší.

Podobně je tomu i u ječmene 1962. Korelační vztah mezi celkovým poškozením a uvolněním a jemným poškozením a uvolněním je prokázán s pravděpodobností větší než $p = 0,98$, kdežto korelace mezi hrubým poškozením a uvolněním zrna je prokázána pouze s pravděpodobností o málo větší než $p = 0,95$.

Při vzájemném srovnání pšenice 1962 a ječmene 1962 se těsnější korelační vztah obou obilovin projevuje u jemného poškození, méně těsný u hrubého poškození zrna.

Ze studia souvislosti poškozování a uvolňování zrna při řezání obilí vyplývá, že při použití běžných typů řezaček existuje významná korelační závislost mezi množstvím zrna, které bylo při řezání uvolněno, a množstvím zrna, které bylo při řezání poškozeno. Tento závěr platí jak pro celkové poškození, tak i pro poškození hrubé a jemné. Korelace nebyla prokázána pouze u celkového a jemného



11, 12. Závislost poškození — uvolnění, řezačka SŘUZ-42

poškození ječmene 1961 (ŘVM-42), což lze vysvětlit malým počtem zkoušek a velkým rozptylem hodnot u jemného poškození zrna, které podstatně ovlivňuje také celkové poškození. Zároveň je možno mít za prokázané, že v rozsahu asi 70–99 % uvolněného zrna lze tuto závislost charakterizovat jako přímkovou. Význam studovaného vztahu je v tom, že ho lze použít jako doplňujícího kritéria při posuzování řezaček nebo funkce jednotlivých pracovních ústrojí.

4. Vliv průchodnosti řezačky na uvolňování a poškozování zrna

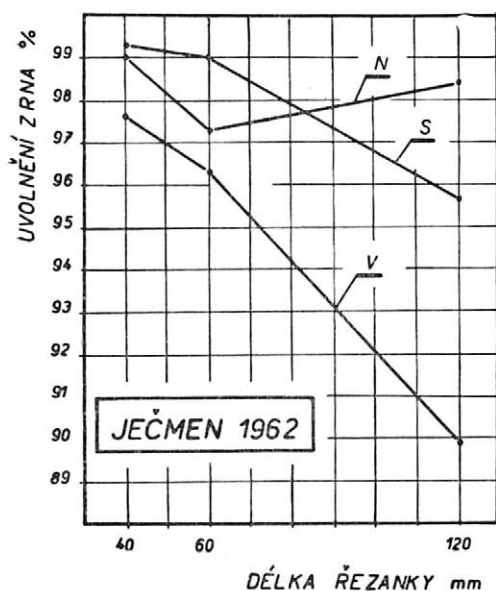
Stanovení vlivu průchodnosti na kvalitu práce řezačky by pomohlo objasnit různé uvolňování a poškozování zrna v průběhu řezání. Pro zkoušky v r. 1962 bylo s ohledem na průchodnosti dosahované v provozu stanoveno metodikou toto odstupňování průchodnosti:

nízká průchodnost — asi 0,5 kg/s,
střední průchodnost — asi 1,5 kg/s,
vysoká průchodnost — asi 2,5 kg/s.

S takto odstupňovanou průchodností byly provedeny zkoušky při třech různých délkách řezanky. Každá zkouška byla třikrát opakována. Stanovená průchodnost byla dosažena volbou vhodné hutnosti řádku, tj. množstvím obilí na 1 m délky vkládacího dopravníku.

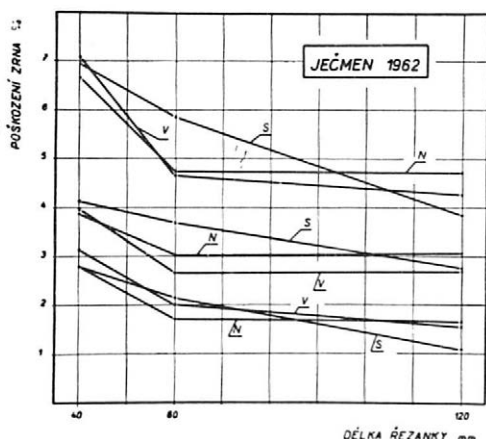
Výsledky jsou jednak zpracovány podle jednotlivých skupin průchodnosti (uvolnění a poškození zrna v závislosti na délce řezanky) a průměrné uvolnění a poškození zrna bez ohledu na délku řezanky je zpracováno v závislosti na průchodnosti.

Uvolňování zrna ječmene v závislosti na délce řezanky při různé průchodnosti



13. Uvolnění zrna v závislosti na délce řezanky při různé průchodnosti

N — nízká průchodnost; S — střední; V — vysoká průchodnost



14. Poškození zrna v závislosti na délce řezanky při různé průchodnosti

N — nízká; S — střední; V — vysoká průchodnost
Horní skupina křivek je celkové poškození, střední skupina jemné a spodní skupina hrubé poškození zrna

je znázorněno na obr. 13. Z jednotlivých skupin průchodností se při všech délkách řezanky výrazně odlišuje menším uvolněním zrna vysoká průchodnost. Významné rozdíly průměrných hodnot uvolňování zrna jsou prokázány mezi vysokou a nízkou průchodností při délce řezanky 120 mm, mezi vysokou a střední průchodností při délce řezanky 60 mm a konečně mezi vysokou a střední průchodností při délce řezanky 40 mm (tab. II). Významný rozdíl průměrných hodnot

II. Přehled výsledků testů významnosti rozdílů v uvolňování a poškozování zrna při různých průchodnostech řezačky — ječmen

Porovnávané průměry	Délka řezanky mm	Veličina t		
		vypočítaná	tabelovaná	pro $r = 4$ p
Uvolnění při vysoké a nízké průchod.	120	3,866	3,747	0,02
Uvolnění při vysoké a střední průchod.	120	1,671	1,533	0,2
Uvolnění při střední a nízké průchod.	120	1,042	1,533	(0,2)
Uvolnění při vysoké a střední průchod.	60	2,143	2,132	0,1
Uvolnění při vysoké a nízké průchod.	60	0,793	1,533	(0,1)
Uvolnění při střední a nízké průchod.	60	5,667	4,604	0,01
Uvolnění při vysoké a střední průchod.	40	1,991	1,533	0,2
Uvolnění při střední a nízké průchod.	40	1,229	1,533	(0,2)
Uvolnění při vysoké a nízké průchod.	40	1,660	1,533	0,2
Poškození při střední a nízké průchod.	120	1,829	1,533	0,2
Poškození při vysoké a nízké průchod.	120	0,754	1,533	(0,2)
Poškození při vysoké a střední průchod.	120	0,653	1,533	(0,2)
Poškození při vysoké a nízké průchod.	60	0,127	1,533	(0,2)
Poškození při vysoké a střední průchod.	60	0,882	1,533	(0,2)
Poškození při střední a nízké průchod.	60	0,941	1,533	(0,2)
Poškození při vysoké a nízké průchod.	40	0,621	1,533	(0,2)
Poškození při střední a nízké průchod.	40	0,509	1,533	(0,2)
Poškození při střední a vysoké průchod.	40	0,345	1,533	(0,2)

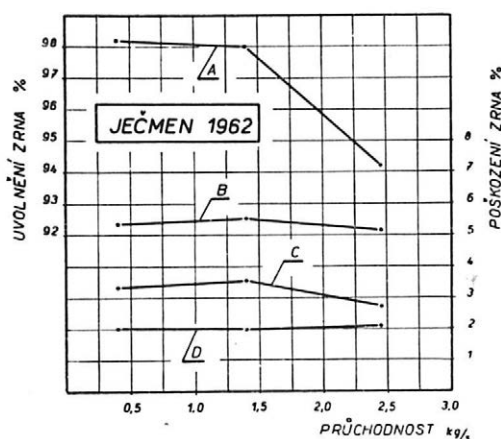
je také mezi nízkou a střední průchodností při délce řezanky 60 mm. V tomto případě však při nízké průchodnosti dochází k menšímu uvolňování zrna než při průchodnosti střední. S ohledem na celkový průběh uvolňování zrna při nízké a střední průchodnosti u různých délek řezanky však tomuto rozdílu nelze přiřkládat velkou váhu.

Průběh poškozování zrna u ječmene při různé délce řezanky (obr. 14) se u jednotlivých skupin průchodností příliš neliší. Rozdíly v celkovém poškozování zrna mezi jednotlivými skupinami průchodnosti nejsou při stejných délkách řezanky významné a je možno je vysvětlit jen náhodností. Rovněž nelze pozorovat významnou změnu v podílu hrubého nebo jemného poškození na poškozování celkovém.

Tyto skutečnosti ukazují, že je možno sestavit názorný graf závislosti uvolňování a poškozování zrna na průchodnosti (obr. 15). Z grafu je zřejmé, že při

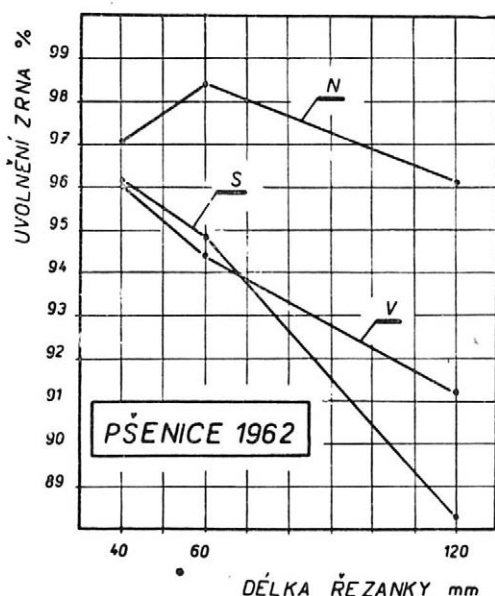
vysoké průchodnosti řezačky klesá množství uvolněného zrna a že tento pokles není provázen odpovídajícím poklesem poškození zrna.

U pšenice jsou významné rozdíly v uvolňování zrna (obr. 16) u jednotlivých skupin průchodností při délce řezanky 120 mm a 60 mm. U obou délek řezanky je prokazatelně vyšší uvolňování zrna při nízké průchodnosti, zatímco uvolnění zrna při vysoké a střední průchodnosti se významně neliší (tab. III). Při délce řezanky 40 mm nejsou mezi jednotlivými skupinami průchodnosti významné rozdíly a je nutno je považovat za náhodné.



15. Uvolnění a poškození zrna v závislosti na průchodnosti řezačky

A – uvolnění zrna; B – celkové poškození; C – jemné poškození; D – hrubé poškození zrna



16. Uvolnění zrna v závislosti na délce řezanky při různé průchodnosti
N – nízká, S – střední, V – vysoká průchodnost

Je tedy uvolňování zrna v závislosti na délce řezanky u pšenice charakterizováno blízkým průběhem při vysoké a střední průchodnosti a podstatně vyšším při nízké průchodnosti. U ječmene naproti tomu bylo možno pozorovat přesun průběhu uvolňování zrna při střední průchodnosti směrem k nízké průchodnosti – blízký průběh má uvolňování zrna v závislosti na délce řezanky při střední a nízké průchodnosti, zatímco při vysoké průchodnosti bylo uvolňování zrna podstatně nižší.

Složitější poměry jsou v poškození zrna pšenice při různé průchodnosti (obr. 17). Při délce řezanky 120 mm projevilo se podstatné snížení celkového poškození zrna při střední průchodnosti, a to jak proti vysoké, tak i proti nízké průchodnosti. Přitom jsou v obou případech vysoce významné rozdíly (viz tab. III). Pozoruhodné rovněž je, že i poměrně malý rozdíl v poškození mezi vysokou a nízkou průchodností je při délce řezanky 120 mm dosti významný. Dochází tedy při délce řezanky 120 mm k největšímu poškození zrna při vysoké průchodnosti a jako optimální z hlediska poškození zrna se jeví střední průchodnost.

III. Přehled výsledků testů významnosti rozdílů v uvolňování a poškozování zrna při různých průchodnostech řezačky — pšenice

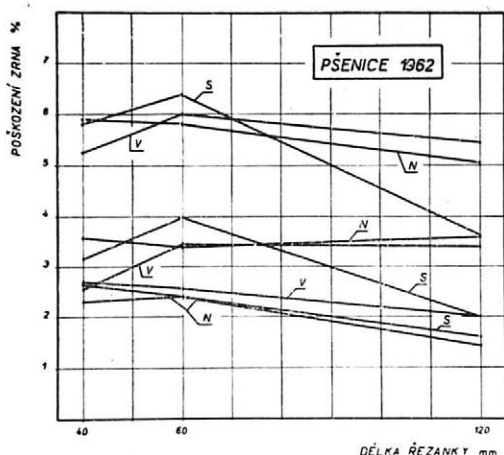
Porovnané průměry	Délka řezanky mm	Veličina t		
		vypočítaná	tabelovaná	pro $\nu = 4$ p
Uvolnění při vysoké a nízké průchod.	120	3,500	2,776	0,05
Uvolnění při vysoké a střední průchod.	120	1,103	1,533	(0,2)
Uvolnění při nízké a střední průchod.	120	3,197	2,776	0,05
Uvolnění při vysoké a nízké průchod.	60	2,532	2,132	0,1
Uvolnění při vysoké a střední průchod.	60	0,212	1,533	(0,2)
Uvolnění při nízké a střední průchod.	60	3,273	2,776	0,05
Uvolnění při nízké a střední průchod.	40	0,741	1,533	(0,2)
Uvolnění při nízké a vysoké průchod.	40	1,085	1,638	(0,2)
				($\nu = 3$)
Poškození při vysoké a nízké průchod.	120	2,000	1,533	0,2
Poškození při vysoké a střední průchod.	120	3,957	3,747	0,02
Poškození při nízké a střední průchod.	120	2,958	2,776	0,05
Poškození při vysoké a střední průchod.	60	0,578	1,533	(0,2)
Poškození při nízké a střední průchod.	60	1,098	1,533	(0,2)
Poškození při nízké a vysoké průchod.	40	3,089	2,353	0,1
				($\nu = 3$)
Poškození při vysoké a střední průchod.	40	1,336	1,638	(0,2)
				($\nu = 3$)
Hrubé poškození při vys. a stř. průch.	120	1,628	1,533	0,2
Hrubé poškození při vys. a niz. průch.	120	3,921	3,747	0,02

Při délce řezanky 60 mm jsou rozdíly v poškozování zrna při jednotlivých průchodnostech malé a jsou zřejmě náhodné. Při délce řezanky 40 mm je významně nižší poškozování zrna při vysoké proti nízké průchodnosti. Mezi vysokou a střední průchodností není prokazatelný rozdíl, stejně jako mezi nízkou a střední.

Hrubé a jemné poškození se na poškození celkovém podílí při jednotlivých průchodnostech a délkách řezanky relativně stejným dílem, pouze u délky řezanky 120 mm se na celkovém poškození při nízké průchodnosti méně podílí hrubé poškození, což je prokázáno významností rozdílu hrubého poškození při nízké a střední průchodnosti na straně jedné a při vysoké průchodnosti na straně druhé.

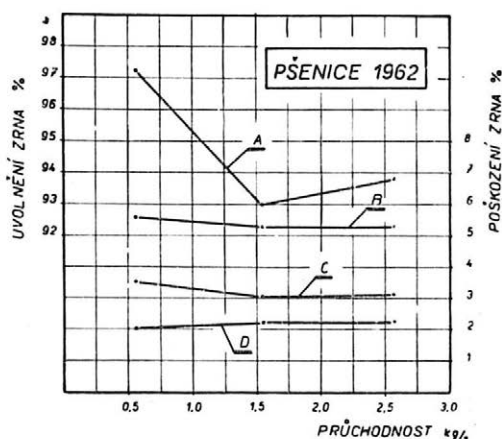
Podobně jako u ječmene byl i u pšenice sestaven výsledný graf závislosti uvolňování a poškozování zrna na průchodnosti (obr. 18). Z grafu je zřejmý pokles uvolňování zrna při střední a vysoké průchodnosti. Současný mírný pokles celkového poškození zrna není úměrný poklesu uvolnění zrna. Přitom pokles celkového poškození zrna je vyvolán větším poklesem jemného poškození při současném mírném zvýšení hrubého poškození zrna.

Ze studia vlivu průchodnosti řezačky na uvolňování a poškozování zrna plyne závěr, že se zvyšováním průchodnosti klesá množství uvolněného zrna, ale množství poškozeného zrna se buď nemění nebo se zmenšuje jen nepatrně.



17. Poškození zrna v závislosti na délce řezanky při různé průchodnosti

N – nízká, S – střední, V – vysoká průchodnost
Horní skupina křivek je celkové poškození, střední skupina jemné a spodní skupina hrubé poškození zrna



18. Závislost uvolnění a poškození zrna na průchodnosti řezačky

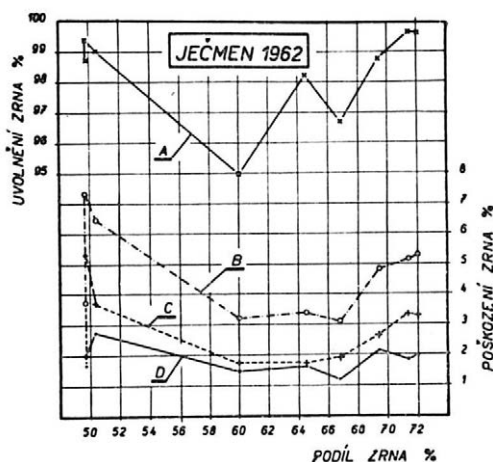
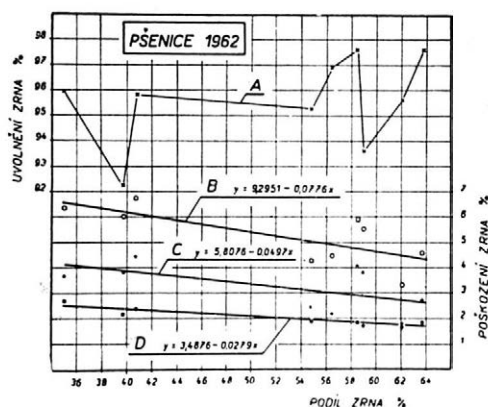
A – uvolnění; B – celkové; C – jemné; D – hrubé poškození zrna

5. Vliv podílu zrna v řezaném obilí na poškození a uvolňování

U mlatkového mláticího ústrojí se podle F i n k e n z e l l e r a [3] s přibývajícím slamatostí mláceného obilí snižuje poškození zrna. Vysvětluje se to tím, že při menším podílu zrna dochází k jeho uvolňování z klasů až v druhé polovině popř. na konci koše. Protože k největšímu poškození zrna dochází při průchodu volného zrna mláticím ústrojím – než propadne košem – nikoliv při vlastním uvolňování z klasu, je při pozdějším uvolňování zrna menší pravděpodobnost jeho poškození.

I při řezání by množství poškozeného zrna mohlo být ovlivňováno různým podílem zrna v obilní hmotě. Proto byly provedeny zvláštní zkoušky, při nichž byl podíl zrna uměle zvyšován odřezáním části stébel. Skutečný podíl zrna byl ovšem zjištěn rozбором odebraného vzorku. Zkoušky byly provedeny na řezačce SRUZ-42 při nastavené délce řezanky 60 mm a při střední průchodnosti řezačky. Proti normálnímu podílu zrna u ječmene – okolo 50 % – byl odstřižením větší nebo menší části stébel podíl zrna zvýšen na 60–72 %. U pšenice byl podíl zrna z normálního (35–41 %) zvýšen na 55–64 %. Za nedostatek těchto zkoušek je nutno považovat okolnost, že se nepodařilo získat vzorky u ječmene mezi 50 až 60 % podílu zrna a podobně u pšenice mezi 41–55 % podílu zrna. Chybou rovněž je, že zkoušky nemohou dát odpověď na průběh poškození zrna při podílu zrna pod 35 % u pšenice a pod 50 % u ječmene.

Závislost uvolnění a poškození zrna na podílu zrna je znázorněna na obr. 19 a 20. U ječmene hrubé i jemné poškození a tedy i celkové poškození klesá od podílu zrna 50 % až k podílu 60 % a pak od podílu asi 67 % rychleji stoupá. Tomuto průběhu zhruba odpovídá i průběh závislosti uvolňování zrna na podílu zrna. U pšenice byly provedeny zkoušky při rozsahu podílu zrna od 36 do 64 procent, tj. pouze v oblasti, která odpovídá první oblasti u ječmene. Podobně jako u ječmene, tak i u pšenice klesá v této oblasti poškození zrna se zvyšujícím se



19, 20. Závislost uvolnění a poškození na podílu zrna v řezaném obilí

A – uvolnění; B – celkové; C – jemné; D – hrubé poškození zrna

jeho podílem. Korelační vztah mezi hrubým poškozením zrna a podílem zrna je vysoce významný. Vypočítaný koeficient korelace je $r = -0,8165$, zatímco kritická hodnota korelačního koeficientu pro $\nu = 7$ a $p = 0,01$ je $r_{krit.} = 0,7977$. Existenci korelačního vztahu mezi jemným poškozením zrna a podílem zrna nelze prokázat (vypočítaný koeficient korelace $r = -0,5611$, zatímco pro $\nu = 7$ a $p = 0,1$ je $r_{krit.} = 0,5822$). Vlivem většího rozptylu hodnot jemného poškození je také závislost celkového poškození na podílu zrna významná pouze pro pravděpodobnost $p = 0,05$.

Také u pšenice nebyl mezi uvolňováním zrna a jeho podílem korelační vztah prokázán.

Z průběhu závislosti poškozování a uvolňování zrna na jeho podílu vyplývá, že v té oblasti podílu zrna, která přichází prakticky v úvahu, s přibývajícím podílem zrna poškození mírně klesá. Pouze při extrémně vysokém podílu zrna by mohlo dojít k jeho většímu poškozování.

Závěr

Výmlatová účinnost a poškozování zrna při řezání obilí jsou podstatně ovlivněny délkou řezanky. Při zkouškách provedených s řezačkami RVM-42 a SRUZ-42 se výmlatová účinnost při různé délce řezanky (20–160 mm) pohybovala u ječmene průměrně od 95–99 %, u ozimé pšenice průměrně od 76–97 %.

Hrubé poškození zrna činilo u ječmene 0,8–2,8 %, u ozimé pšenice 1,0 až 2,6 %. U jemného poškození byly značné rozdíly podle použité řezačky. U RVM-42 bylo jemné poškození ječmene 8,5–12,5 % a ozimé pšenice 10 až 20 %, zatímco řezačka SRUZ-42 vykazovala jemné poškození ječmene 2,8–4,2 % a ozimé pšenice 2,0–4,0 %.

Mezi stupněm uvolnění zrna a jeho poškozením při řezání existuje významná korelační závislost, a to jak pro celkové, tak i hrubé a jemné poškození. Tato závislost je v rozsahu asi 70–99 % uvolněného zrna lineární.

Různá průchodnost řezačky se ve výmlatové účinnosti a v poškozování zrna při řezání neprojevuje podstatně. Se zvyšováním průchodnosti klesá poněkud

množství uvolněného zrna, zatímco množství poškozeného zrna se při zvyšování průchodnosti buď vůbec nemění nebo se zmenšuje jen nepatrně.

Na uvolňování a poškozování zrna má při stejné délce řezanky a stejné průchodnosti určitý vliv také podíl zrna. V oblasti podílu zrna, která prakticky přichází v úvahu, s přibývajícím podílem zrna mírně klesá jeho poškození u ječmene i pšenice. Při extrémně vysokém podílu zrna u ječmene se opět projevil vzestup jeho poškození. Uvolnění zrna u ječmene v závislosti na podílu zrna sledovalo zhruba průběh poškození zrna, u pšenice se v uvolnění zrna neprojevila žádná závislost.

Studium poškozování zrna a výsledky zkoušek ukazují některé cesty, které by mohly vést ke snížení poškozování zrna na nezbytné minimum:

a) v technologickém postupu řezačky by zrno nemělo být vystaveno větší rychlosti nárazu než 30 m/s;

b) ostré hrany lopatek a šroubů nožového kola by měly být zakryty vhodným krytem, uspořádaným tak, aby úhel případného nárazu zrna byl co nejmenší;

c) vkládání obilí by u kolové řezačky mělo být provedeno tak, aby klasy byly při řezání spíše na vnitřní straně řezného ústí, tj. v místech menší rychlosti nožů;

d) doprava pořezaného obilí od řezného ústrojí řezačky musí být šetrná, tj. rychlost pořezaného obilí by měla být pokud možno nízká a v krytu nožového kola a dopravním potrubí by neměly být žádné překážky, jako hrany apod.

Došlo dne 9. 7. 1963

Literatura

1. Bayer H., Valouch L.: Zpráva o zkouškách mlácení pořezaného obilí v sezoně 1956. Výzkumná zpráva VÚZS 1956. — 2. Daaze F.: Der Schwadhäcksel-drusch. Die deutsche Landwirtschaft, 1956/10. — 3. Finkenzeller R.: Das Körnerbrechen beim Dreschen. RKT L Schriften, H. 102, Berlin 1941. — 4. Myslivec V.: Statistické metody v zemědělském a lesnickém výzkumnictví, SZN Praha 1957. — 5. Segler G., Peschke G.: Versuch zur Entwicklung des Häckseldruschverfahrens. Landtechnische Forschung 1952, S. 10. — 6. Segler G.: Der Häckseldrusch. Landtechnik 1953, S. 329. — 7. Segler G., Wieneke F.: Untersuchungen an einem kombinierten Häckseldrusch- und Schneidgebläse. Landtechnische Forschung 1957, S. 46. — 8. Smirnov I. I.: Novyj sposob obmolota rezaniem. Selchozmasina 10/1956. — 9. Thér M.: O výmlatové účinnosti a poškozování zrna při řezání obilí. Habilitační práce, 1963. — 10. Die Verfahren der Häckselwirtschaft. „Wir machen das so“ 1961 - Sonderaufgabe. — 11. Voigt V.: Ein drittes Verfahren: Der Schwad-drusch. Landtechnik 1956, S. 309. — 12. Völzke H.: Die Dreschwirkung des Gebläsehäckslers bei Getreide, Leguminosen, Raps u. Rübensamen. Landtechnische Forschung 1953, S. 18. — 13. Žuk Ja. M.: Trechfaznaja uborka zernovykh kultur. Mechanizacija i elektrifikacija socialističeskogo sel'skogo chozjajstva 5/1959, str. 6-7. — Výzkumné zprávy: — 14. Mlčoch L. aj.: Výzkum sklízne obilovin univerzální sklízecí řezačkou v r. 1959. Dílčí zpráva VÚŽT 1959. — 15. Mlčoch L. aj.: Dto v r. 1960. Dílčí zpráva VÚŽT 1960. — 16. Maléř J. aj.: Výzkum velko-výrobní technologie třířázové sklízne obilovin a luštěnin v komplexně mechanizovaných linkách. Dílčí zpráva VÚŽT 1960. — 17. Maléř J. aj.: Dto, dílčí zpráva 1962. — 18. Důrčánek J. aj.: Protokol č. 35 o prototypových zkouškách sběracího zařízení SRUZ-42 R. Zpráva VÚZS 1961. — 19. Důrčánek J. aj.: Protokol č. 32/62 o prototypových zkouškách cepového sklízecího píce kombinovaného SPKZ-160. Zpráva VÚZS - 1962.

Эффективность обмолота жатки-измельчителя и повреждение зерна при измельчении хлебной массы

Эффективность обмолота и повреждение зерна при измельчении хлебной массы в значительной степени обусловлены длиной резки. При испытаниях, проведенных с жаткой-измельчителем RVM-42 и SRUZ-42 эффективность обмолота при разной длине резки (20—160 мм) колебалась у ячменя в среднем в пределах от 95 до 99 %, у озимой пшеницы — в среднем от 76 до 97 %.

Грубое повреждение зерна у ячменя составляло 0,8—2,8 %, у озимой пшеницы 1,0—2,6 %. У слабого повреждения имелись значительные различия в зависимости от примененной жатки-измельчителя. У RVM-42 слабое повреждение ячменя составляло 8,5—12,5 %, а озимой пшеницы — 10—20 %, тогда как измельчитель SRUZ-42 давал слабое повреждение ячменя в пределах 2,8—4,2 %, а озимой пшеницы — 2,0—4,0 %.

Между степенью освобождения зерна и его повреждением при резке существует важная корреляционная зависимость, а именно как для общего, так и грубого и слабого повреждения. Эта зависимость в пределах примерно 70—99 % освобожденного зерна линейна.

Разная пропускная способность жатки-измельчителя при эффективности обмолота и повреждении зерна во время резки не имеет особого значения. С повышением пропускной способности несколько снижается количество освобожденного зерна, тогда как количество поврежденных зерен при повышении пропускной способности или совсем не меняется, или уменьшается лишь незначительно.

На освобождение и повреждение зерен при одинаковой длине резки и одинаковой пропускной способности определенное влияние оказывает также доля зерна. При такой доле зерна, которая практически наблюдается, по мере возрастания доли зерна несколько снижается повреждение зерна как у ячменя, так и у пшеницы. При исключительно высокой доле зерна у ячменя, напротив, наблюдалось увеличение его повреждений. Освобождение зерна у ячменя в зависимости от доли зерна соответствовало, в общем, ходу повреждения зерна, тогда как у пшеницы в отношении освобождения зерна не было установлено никакой зависимости.

Изучение повреждения зерна и результаты испытаний показывают некоторые пути, которые могли бы привести к снижению повреждений зерна до необходимого минимума:

а) в технологическом процессе жатки-измельчителя зерно не должно было бы подвергаться большей скорости удара, чем 30 м/сек;

б) острые грани лопастей и болтов ножевого колеса следовало бы прикрыть соответствующим кожухом, сконструированным так, чтобы угол возможного удара зерна был как можно меньше;

в) вкладывание стеблей у колесной жатки-измельчителя следовало бы проводить так, чтобы колосья находились во время резки скорее с внутренней стороны измельчающего устья, т. е. в месте меньшей скорости полей;

г) транспорт измельченной хлебной массы от режущего устройства измельчителя должен быть очень осторожным, так как скорость поступательного движения измельченной хлебной массы должна быть по возможности низкой, а в кожухе ножевого колеса и в транспортных трубах не должно быть никаких препятствий, как грани и т. п.

(Пер. Раф.)
(Кор. Авт. + Раф.)

Der Druscheffekt des Feldhäckslers und die Beschädigung der Körner beim Getreidehäckseln

Der Druscheffekt und die Beschädigung der Körner beim Häckseln des Getreides werden wesentlich von der Häcksellänge beeinflusst. Bei den mit den Häckslertypen RVM-42 und SRUZ-42 angestellten Versuchen lag der Druscheffekt bei unterschiedlicher Häcksellänge (20—160 mm) bei der Gerste im Mittel zwischen 95 und 99 %, beim Weizen im Mittel zwischen 76 und 97 %.

Die grobe Beschädigung der Körner belief sich bei der Gerste auf 0,8—2,8 %, beim Winterweizen auf 1,0—2,6 %. Die feine Beschädigung wies im Zusammenhang mit der Anwendung dieser oder jener Häckslertype bedeutende Unterschiede auf. Bei der Type RVM-42 machte die feine Beschädigung der Gerste 8,5—12,5 % des

Winterweizens 10—20 % aus, während sich die feine Beschädigung der Gerste beim Einsatz des Häcklers SRUZ-42 auf 2,8—4,2 % und die Beschädigung des Winterweizens auf 2,0—4,0 % belief.

Zwischen dem Grad der Auslösung des Korns und seiner Beschädigung besteht eine bedeutsame Korrelation und zwar sowohl was die gesamte, als auch die grobe und feine Beschädigung angeht. Diese Wechselbeziehung ist im Bereich von etwa 70 bis 99 % des ausgelösten Korns linear.

Der unterschiedliche Durchsatz des Häckslers macht sich in bezug auf den Druscheffekt und die Beschädigung der Körner nicht wesentlich geltend. Mit erhöhtem Durchsatz verringert sich die Menge des ausgelösten Korns einigermaßen, während sich die Menge des beschädigten Korns entweder überhaupt nicht verändert oder nur unbedeutend verringert.

Die Auslösung und Beschädigung der Körner wird bei gleicher Häcksellänge und gleichem Durchsatz in gewissem Maße auch von dem Körneranteil beeinflusst. Was der Körneranteil angeht, der von praktischer Bedeutung ist, vermindert sich die Beschädigung des Korns mit dem Anwachsen des Körneranteils sowohl bei der Gerste als auch beim Weizen mäßig. Bei extrem hohem Körneranteil trat bei der Gerste wiederum eine verstärkte Beschädigung in Erscheinung. Die Auslösung des Korns hatte bei der Gerste im Zusammenhang mit dem Körneranteil ungefähr den gleichen Ablauf wie die Körnerbeschädigung; beim Weizen wurde in bezug auf die Auslösung der Körner kein Zusammenhang festgestellt.

Das Studium der Beschädigung der Körner und die Prüfungsergebnisse weisen einige Wege, die zur Verringerung der Körnerbeschädigung auf das Mindestmaß führen könnten:

a) im technologischen Prozeß des Häcklers sollte das Korn keiner höheren Anprallgeschwindigkeit ausgesetzt werden als 30 m/s;

b) scharfe Kanten der Schaufel und der Schrauben des Messerrades sollten mit einer geeigneten Schutzhaube verdeckt werden und zwar in einer solchen Anordnung, daß der Winkel eines allfälligen Anprallens des Korns möglichst klein sei;

c) das Einlegen des Getreides sollte beim Messerradhäcksler so vorgenommen werden, daß sich die Ähren beim Schnitt eher an der Innenseite des Schneidemundstücks, d. h. an den Stellen der geringeren Messergeschwindigkeit befinden;

d) die Förderung des gehäckselten Getreides vom Schneidemechanismus des Häckslers soll schonend erfolgen, d. h. die Schnelligkeit des gehäckselten Getreides sollte möglichst gering sein und in der Schutzhaube des Messerrades und in der Förderrohrleitung sollten sich keine Hindernisse, wie Kanten u. ähnl. befinden.

(Übers. Raf.)

The Threshing Effectiveness of the Harvester Cutter and the Damaging of Grain in the Cutting of Cereals

The threshing effectiveness and the damage caused to grain in the cutting of cereals are substantially influenced by the length of the chaff. In tests carried out with the RVM-42 and SRUZ-42 cutters the threshing effectiveness, in the case of a different length of the chaff (20—160 mm), ranged on an average between 95 and 99 per cent in the case of barley, in winter wheat the average was 76—97 per cent.

In barley coarse damage to grain amounted to 0,8—2,8 per cent, in winter wheat to 1,0—2,6 per cent. As regards fine injuries there were considerable differences according to the cutters used. In the case of the RVM-42 cutter fine injuries to barley amounted to 8,5—12,5 per cent and to wheat to from 10 to 20 per cent, whereas in the case of the SRUZ-42 cutter fine injuries caused to barley amounted to 2,8—4,2 per cent, and those caused to winter wheat to 2,0—4,0 per cent.

Between the degree of the freeing of the grain and the damage caused to it in the cutting there exists a significant correlative dependence, and that for the total and for the fine and coarse damage. These dependence is linear in the extent of about 70—99 per cent of the freed grain.

Different capacity of cutters does not exert any substantial influence on the threshing effectiveness and on the damaging of grain in the cutting. An increasing capacity of the cutter is accompanied by a slight decreasing of the quantity of

freed grain, whereas in the case of an increased capacity the quantity of damaged grain either does not change at all, or it decreases only insignificantly.

In the case of an identical length of the chaff and of an equal capacity of the cutter also the proportion of grain exercises a certain influence on the freeing and damaging of the grain. With the increase of the practically concerned proportion of grain a slight decrease of damaging of grain takes place both in barley and wheat. In the case of an extremely high proportion of grain an increasing of its damage was shown. The freeing of grain, in the case of barley, in dependence on the proportion of grain roughly conformed with the course of the damaging of grain, in wheat no dependence in the freeing of grain was observed.

The study of the damaging of grain and the results obtained in the tests point out the ways that might lead towards a decreasing of the damage caused to grain to an unavoidable minimum:

a) in the technological procedure of the cutter grain should not be exposed to an impact exceeding a speed of 30 m/s;

b) the sharp edges of the blades and of the screws of the knife wheel should be suitably covered in a way that the angle of the eventual impact of the grain should be as small as possible;

c) in wheel cutters the corn should be put in such a way that the ears should be placed in the interior side of the cutting orifice, i. e. at the place where the speed of the knives is smaller;

d) the transport of the cut corn from the cutting device of the cutter must be careful, i. e. the speed of the cut corn should be as slow as possible, and in the cover of the knife wheel and in the conveyer pipes there should be no obstacles, as are edges, etc.

Niektoré poznatky z výskumu tvorby, ošetrovania a vlastností riadkov po rôznych typoch riadkovačov

Некоторые данные об исследовании образования, обработки и свойств валков
от разных типов валковых косилок

Einige Erkenntnisse aus einer Forschungsarbeit zur Bildung, Pflege und zu den
Eigenschaften der von verschiedenen Schwadmähertypen abgelegten Schwaden

Some Facts Learned in the Investigation of the Forming, Treatment, and Properties
of Windrows Laid by Different Types of Windrowers

ScC. doc. inž. J. TOMOVČÍK, inž. B. PROCHÁZKA, inž. F. SRNKA
Prevádzkovo-ekonomická fakulta VŠP v Nitre
Vedúci katedry ScC. doc. inž. J. Tomovčík

Úvod a problematika

Pri zavádzaní delených veľkovýrobných technológií zberu obilnín sa vynorilo ako nový problém riadkovanie. Vo vedecko-výskumnej práci zaujíma ako po stránke teoretickej, tak i v praktickom uplatnení dôležité miesto. Riadkovaniu treba venovať veľkú starostlivosť z hľadiska výberu riadkovača, ktorý by vytváral správnu formu a tvar riadkov v daných výrobných podmienkach pri najnižších stratách, ktoré u riadkovačov nemajú presahovať 0,5 % z celkovej úrody zrna. Od formy a tvaru riadkov závisí intenzita vysychania obilia, využitie strojov pri zbere riadkov a kvalita zberaného materiálu. Riadkovanie nám v konečnom dôsledku ovplyvňuje i celkovú organizáciu a ekonomiku zberových prác.

Teóriu tvorby a formovania riadkov prepracoval a prakticky výsledkami podložil v našich podmienkach Tomovčík (1962). Zistilo sa, že riadok vytvára akýsi zviazaný systém pomerne pevne spolu spojený a zavesený na strnisku. Forma uloženia stebiel a klasov v riadku môže byť rôzna, no v každom prípade majú byť ukladané tak, aby obilie neprepadávalo medzi strniskom na povrch poľa a klasy neboli v styku s pôdou. Z hľadiska profilu riadkov sa považuje za výhodnejší tzv. strechovitý riadok. Je ale nežiadúce, aby takýto riadok v strede prepádaval, čo v prípade nepriaznivého počasia spomaľuje vysychanie riadku.

Urýchlenie vysychania riadkov, najmä po zrážkach, sa javí ako veľmi náliehavá úloha z hľadiska lepšieho využitia zberových strojov a zamedzenia zvyšovania strát. Tento problém je možné riešiť:

- nadvihnutím — prekyprením riadku,
- odsunutím riadku na stranu,
- obrátením riadku.

Súhrnne týmto operáciám hovoríme ošetrovanie riadkov. Riešiť túto úlohu pripadlo u nás pracovníkom katedry poľnohospodárskej mechanizácie VŠP v Nitre, ktorí zhotovili a prakticky vyskúšali funkčný model kypriča riadkov v roku 1962.

Materiál a metodika

Problémami riadkovania sa pracovníci katedry zaoberajú už od roku 1956. V roku 1962 sa výskum tvorby a vlastností riadkov rozšíril o ich ošetrovanie. Práce sa vykonali na ŠM Oponice, okr. Topoľčany, u jačmeňa „Slovenský Dunajský trh“ a pšenice „Košítska“.

Priebeh počasie sme zisťovali na prechodne zriadenej meteorologickej stanici a je vyjadrený na príslušnom grafe. Charakteristiku porastu sme urobili z odobra- tých vzoriek podľa metodiky VÚZT. Sledovali sme prácu 5 typov riadkovačov a kypriča riadkov na pozemkoch so svahovitostou do 5°:

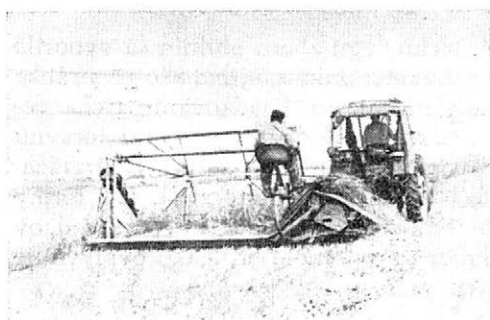
MBK-210 A — závesný, pravorezný, záber 275 cm (upravený samoviazač ČSSR);

ŽRZ-305 — závesný, ľavorezný, záber 305 cm, s podobným charakterom práce ako MBK-210 A, ČSSR (obr. 1);

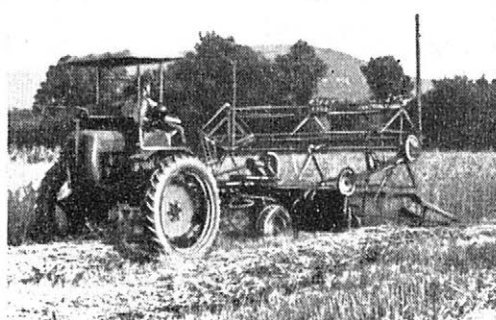
ŽRN-3,6 — čelne nesený nosičom náradia (skúšobný typ) o zábere 360 cm, s ukladáním riadkov v strede žacieho stola do okna (BLR — obr. 2);

ŽRP-4,2 — závesný, pravorezný o zábere 420 cm (BLR — obr. 2a);

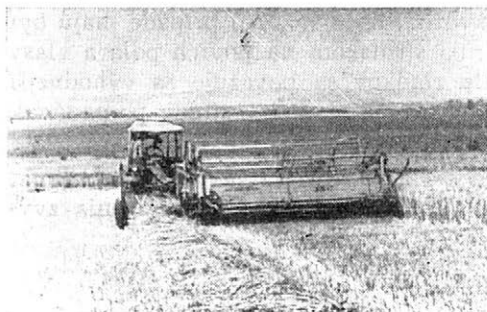
ŽB-4,6 — závesný, pravorezný o zábere 460 cm, s ukladáním do okna na ľavej strane riadkovača (SSSR).



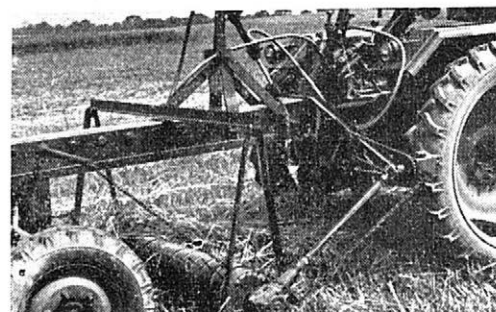
1.



2.

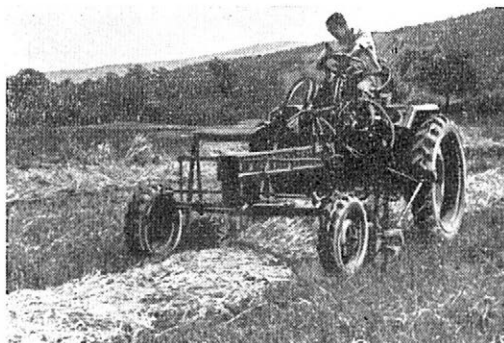


2 a.



3.

Kyprič riadkov — nesený medzi kolesami traktora RS-09 o zábere 150 cm, s pohonom od vývodového hriadeľa. Prakticky predstavuje zberací mechanizmus od kombajnu S-4 (obr. 3, 4).



4.

Energetickým zdrojom riadkovačov boli traktory Zetor 25 a Zetor 3011. Riadkovače skosili po 5 ha z každej plodiny na vopred vytýčených záhonoch. Kyprič riadkov pracoval iba pri čistení jačmeňa po všetkých riadkovačoch. Za každým riadkovačom ošetril 1000 bm riadku.

Eozínová skúška na zrelosť obilia určila začiatok zberu. Pracovná rýchlosť riadkovačov sa pohybovala v rozsahu 3,3–6,6 km/hod. a pracovná rýchlosť kypriča riadkov bola 4,5 km/hod.

Naším cieľom bolo zistiť pri určitej jazdovej rýchlosti strojov formu vytvorených riadkov a ich vlastností vzhľadom na daný priebeh počasia. Sledovali sme teda šírku riadkov, výšku vrchu a spodku riadkov od zeme, čo bolo podkladom pre zistenie hrúbky riadku a vzdušnej medzery. Profil riadku sme zisťovali profilomerom a tvar riadku zachytávali fotograficky. Zisťovali sme i výškové rozloženie klasov po 5 cm a šírke po 10 cm vzdialenostiach. Tieto merania sme vykonali ihneď po skosení riadku a tesne pred zberom. Časový rozdiel meraní bol 3–4 dni. Priebeh vysychania riadkov sme zisťovali denne 3krát: o 7, 14 a 20 hod., a to u zrna, slamy a buriny. Vzorky odobraté od každého riadkovača sme spracovávali ihneď v agrolaboratóriu zaužívanou metódou vysušovania do konštantnej váhy.

Pred ošetrovaním riadkov a aj po ňom boli urobené tie isté merania uvedené vyššie. Straty sme zisťovali odoberaním metroviek podľa metodiky VÚZT, a to po každom riadkovači u oboch plodín a po kypriči u jačmeňa. Straty sa zistili pod riadkom a medzi riadkami, pričom sme rozlišovali zrno voľne vypadnuté, zrno v klasoch a straty slamy.

Dosiahnuté výsledky a ich zhodnotenie

Charakteristika porastu

Výsledky rozboru metroviek ukazujú charakteristiku porastu uvedenú v tabuľke I.

Porasty boli pomerne vyrovnané, málo zaburinené a uhol sklonu stebiel bol zanedbateľný. Úroda zrna a slamy zistená metrovkami zodpovedá v podstate prevádzkovým výnosom.

I.

Plodina	D n/m ²	H cm	Q zrno q/ha	Q slama q/ha	Qx q/ha	Pomer Z : S
Jačmeň	526	76,6	30,24	34,59	64,83	1 : 1,14
Pšenica	371,5	102,8	33,07	44,05	77,12	1 : 1,33

II. Charakteristika vytvorených riadkov riadkovačmi

Ukazovateľ	J a č m e ň						P š e n i c a				
	rozmer	MBK	ŽŘZ	ŽRN	ŽRP	ŽB	MBK	ŽŘZ	ŽRN	ŽRP	ŽB
Priemerná dĺžka odkoseného stebľa	H_0 v cm	60,0	60,6	57,8	62,5	59,1	87,1	87,4	85	87,6	87,3
Výška strniska	h v cm	16,2	16	18,8	14,1	17,5	15,7	15,4	17	15,2	15,5
Pracovný záber riadkovača	B v cm	257	271	329	388	454	270	285	317	358	454
Koeficient využitia záberu	β	0,93	0,88	0,91	0,92	0,98	0,98	0,93	0,88	0,85	0,98
Pracovná rýchlosť riadkovača	V_p km/h	5,2	5,1	4,3	4,2	3,5	5,0	6,6	3,5	4,0	3,3
Šírka riadkov	b v cm	70,7	55,0	98,7	87,0	118,5	92,5	118,0	116	120	133
Výška riadkov po skosení	n_1 v cm	22,9	20,5	21,6	26,8	33,0	26,3	25,2	23,8	27,8	29,3
Výška riadkov pred zberom	n_2 v cm	18,1	15,5	18,2	23,3	26,9	20,9	22,5	20,3	22,1	26,0
Vzdušná medzera po skosení	vm_1 cm	8,6	8,7	10,3	11,5	13,7	12,1	12,9	12,3	12,4	14,1
Vzdušná medzera pred zberom	vm_2 cm	7,7	7,1	10,0	9,1	10,7	10,9	11,1	10,8	11,0	11,1
Hrúbka riadku po skosení	h_1 cm	14,3	11,8	11,3	15,3	19,3	14,2	12,3	11,5	15,4	15,2
Hrúbka riadku pred zberom	h_2 cm	10,4	8,4	8,2	14,2	16,2	10,0	11,4	9,5	11,1	14,9
Klesnutie riadku do strniska	v cm	8,5	8,9	8,8	5,0	6,8	4,8	4,3	6,2	4,2	4,4
Uľahnutie riadku	v cm	3,9	3,4	3,1	1,1	3,1	4,2	0,9	2,0	4,3	0,3

Charakteristika riadkov

Z údajov uvedených v tabuľke II, môžeme z profilu riadkov a rozloženia klasov zhodnotiť základné parametre vytvorených riadkov.

Pripustná výška strniska je 15 cm; u väčšiny riadkovačov sa okolo tejto hranice pohybuje, až na riadkovač ŽRN-3,6, kde je vyššia a bola zapríčinená nedostatočným kopírovaním povrchu poľa žacím stolom riadkovača. U všetkých riadkovačov je možné túto výšku strniska znížiť zriadením stola.

Šírka vytvoreného riadku je pre jednotlivé riadkovače a porast charakteristická a vyhovuje požiadavke vytvorenia riadku o 30 cm užšieho, ako je záber zberacieho mechanizmu. Uhol uloženia stebiel, ako i celkový tvar riadku, je zreteľný z obr. 5–14.

Rozmery riadku, jeho uľahnutie a veľkosť vzdušnej medzery závisia od váhy riadku (q_r), uloženia stebiel, ako je uvedený v tabuľke II, a priebehu počasia.

Stredná váha riadku $q_r = \frac{Q_x \cdot B_p}{100}$ v kg/m, kde Q_x je úroda obilnej hmoty v q/ha, a hmota riadku M , sa so zvyšujúcim záberom úmerne zväčšuje (tabuľka III).



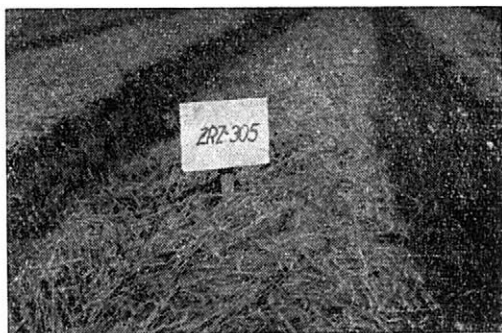
5.



6.



7.



8.



9.



10.

Hmota riadku M , čiže celková dĺžka stebiel z 1 bm riadku vyjadrená v km/m, je priamo závislá od hustoty porastu D na m^2 , záberu riadkovača B_p v m a strednej dĺžky skosených stebiel H v cm; teda $M = 10^{-5} \cdot H \cdot D \cdot B_p$ v km/m a špecifická hmota riadku $M_o = 10^{-5} \cdot H \cdot D$ km/m², ako je uvedené v tabuľke III.

Pomer teoretickej hmoty riadku M (hmota stebiel a klasov, uložených ideálne jedno vedľa druhého v skutočnom objeme riadku) k hmote M dáva koeficient nezaplnenia riadku k_n . Experimentálne bolo dokázané, že



11.



12.



13.



14.

$$k_n = \frac{0,5}{M^2} + 2,8$$

Ako optimálny sa udáva koeficient $k_n = 3,6$.

Nami zistené hodnoty uvedené v tabuľke III ukazujú, že koeficient nezaplnenia riadku je priaznivý u všetkých riadkovačov.

III. Charakteristika vytvorených riadkov riadkovačmi

Ukazovateľ	J a č m e ň						P š e n i c a				
	Rozmer	MBK	ŽŘZ	ŽRN	ŽRP	ŽB	MBK	ŽŘZ	ŽRN	ŽRP	ŽB
Stredná váha riadku	q_r kg	1,66	1,75	2,12	2,51	2,94	1,98	2,08	2,52	2,99	3,50
Hmota riadku	M km/m	0,81	0,86	1,0	1,27	1,44	0,87	0,92	1,0	1,16	1,51
Špecifická hmota riadku	M_0 km/m ²	0,31	0,32	0,30	0,32	0,31	0,32	0,32	0,31	0,32	0,32
Koeficient nezaplnenia riadku	k_n	3,56	3,47	3,30	3,11	3,04	3,46	3,39	3,30	3,17	3,01
Minimálny záber riadkovača	B_{min} m	2,20	2,18	2,33	2,18	2,25	2,16	2,18	2,25	2,18	2,18
Maximálny záber riadkovača	B_{max} m	3,62	3,59	3,70	3,59	3,70	3,56	3,59	3,70	3,59	3,59

Stredná váha riadku q_r a jeho hmota M práve z hladiska priechodnosti a najpriaznivejšej pojazdnej rýchlosti zberového stroja nám umožňujú vypočítať potrebnú šírku záberu riadkovača. Správnu pracovnú rýchlosť zberového stroja môžeme vypočítať podľa vzťahu

$$V_p = 3,60 \cdot \frac{Q_m}{q_r} \text{ v km/hod.}$$

kde:

Q_m je priechodnosť zberového stroja v kg/s.

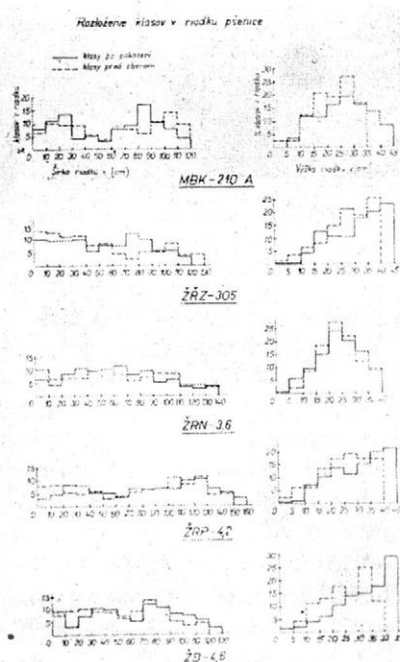
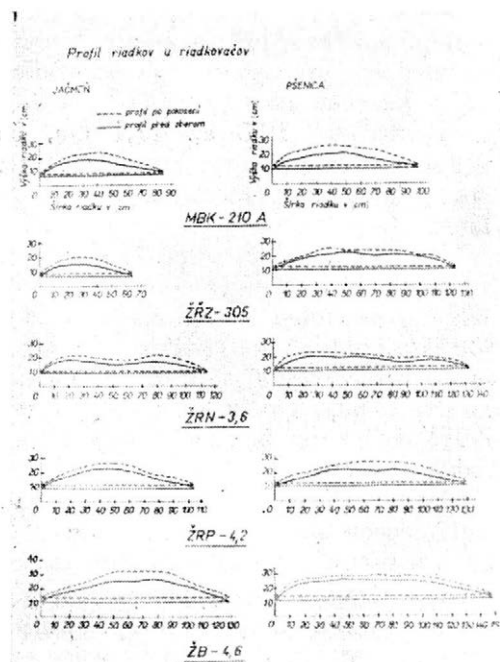
Z doteraz uvádzaných závislostí môžeme vypočítať minimálny záber riadkovača $B_{\min.}$ (vytvorí ešte dostatočne viazaný riadok), pri ktorom $M = 0,7 \text{ km/m}$.

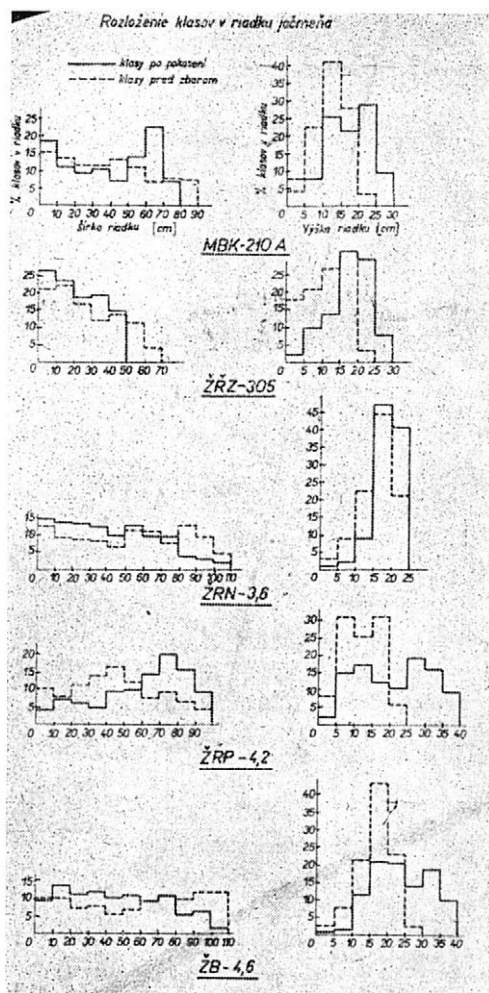
$$B_{\min.} = \frac{0,7}{M_o} \text{ v m}$$

Maximálny záber je ohraničený priechodnosťou zberových strojov. Ak počítame s priechodnosťou 3 kg/s. , tak $M = 1,15 \text{ km/m}$ a potom

$$B_{\max.} = \frac{1,15}{M_o} \text{ v m}$$

Z výsledkov uvedených v tabuľke III vidíme, že minimálny záber riadkovača, ktorý vytvorí ešte dostatočne viazaný riadok, tj. hmotu $M = 0,7 \text{ km/m}$, je $2,16 \text{ m}$. Maximálny záber riadkovača v závislosti na priechodnosti mlátiacieho mechanizmu (okolo 3 kg/s pri $M = 1,15 \text{ km/m}$) by mal byť $3,70 \text{ m}$, ako sa javí u pšenice po riadkovači ŽRP-4,2.





17.

rovnomernejšie rozdelenie po šírke je u ŽRN-3,6 a k tomu sa približujú ŽB-4,6 a ŽRP-4,2. V zásade ide o typy riadkovačov, ktoré vytvárajú riadok do okna. U riadkovača ŽRZ-305 sú klasy ukladané do jednej strany riadku. Riadkovač MBK-210-A rozhadzuje riadok vejárovite na dve strany, a preto i uloženie klasov je sústredené po oboch krajoch riadkov. U výskového rozloženia je dôležité, aby klasy neboli pod hranicou 5 cm od zeme a aby najväčšie percento klasov bolo vo vrstve hneď pod povrchom riadkov. Týmto požiadavkám najlepšie vyhovuje práca riadkovačov ŽRN-3,6 a ŽB-4,6. Z rozloženia klasov u jačmeňa usudzujeme, že skôr prepadávajú pod výšku 5 cm od zeme ako u pšenice, najmä u ŽRZ-305.

K šírke, výške, profilu riadkov a rozloženiu klasov poznamenávame, že merané hodnoty sa v niektorých prípadoch celkom nezhodujú, napr. výška profilu a výška rozloženia klasov v riadku. Vysvetľujeme to tým, že jednotlivé stojace klasy sme do profilu nepočítali, ale pri rozložení klasov v jednotlivých horizontoch sme ich brali do úvahy.

Profil riadkov je pre jednotlivé riadkovače charakteristický (obr. 15). Strechovitý tvar riadkov, ktorý vyžadujeme, nedosiahol prakticky ani jeden riadkovač. Spôsobom umiestňovania väčšiny klasov v strede riadku by sa riadkovač ŽRN-3,6 k strechovitej forme priblížil, ak by sa klasy vzájomne o seba podopierali.

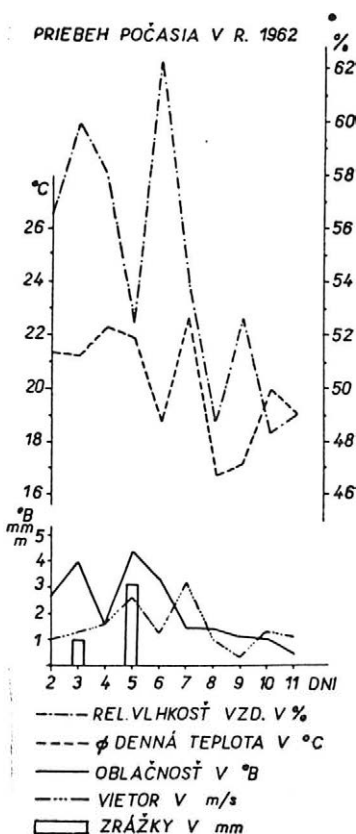
Nevýhoda ukladania klasov bez podopretia sa ukázala pri riadkovači ŽRN-3,6 v tom, že počas vysychania sa riadok v strede preliacil, čo sťažilo vysychanie klasov. Predpokladáme, že v prípade väčšieho množstva zrážok by sa táto skutočnosť prejavila na vysychanie riadkov ešte nepriznivejšie. Celkove z grafov profilu riadkov a tabuľky II vidíme, že ani v jednom prípade nedošlo k takému klesnutiu riadku medzi strnisko, ktoré by negatívne ovplyvnilo ich zber a zvýšilo straty zrna.

Klesnutie riadkov do strniska bolo u jačmeňa v priemere ako u pšenice a pohybovalo sa od 0,5 do 8,0 cm, u pšenice od 4,2 do 6,2 cm, čo vyjadruje súvislosť viazanosti riadku vo vzťahu k dĺžke a hrúbke stebľa. Vzdušná medzera pred zberom sa pohybovala u jačmeňa od 7,1 až 10,7 cm a u pšenice od 10,8 až 11,1 cm, čo v daných podmienkach postačovalo na bezstratový zber zberacím mechanizmom.

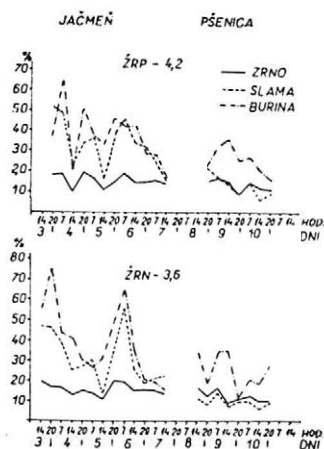
Rozloženie klasov po šírke nie je spravidla vyrovnané (obr. 16, 17). Naj-

V dobe vysychania riadkov boli zrážky 4,1 mm (3,1 a 1,0 mm), ktoré ovplyvnili priebeh dosušovania obilnej hmoty na riadku (obr. 18, 19, 20). Vysychanie zrna u sledovaných riadkov bolo vzhľadom na klimatické podmienky rôzne. Priblížne rovnaký vzostup vlhkosti zrna jačmeňa po daždi 5. 8. 1962 zaznamenali riadky po ŽRZ-305 a ŽB-4,6. U riadkovačov ŽRP-4,2 a ŽRN-3,6 sa však ani po zrážkach nezvýšila vlhkosť zrna nad 20 %. Znamená to teda, že tieto riadkovače ukladali jačmeň s ohľadom na preniknutie zrážok pomerne dobre. Vyššia relatívna vlhkosť vzduchu v noci ovplyvňuje vlhkosť obilia na riadku, ktorá sa v dôsledku toho, najmä pri rannom meraní, zvyšuje.

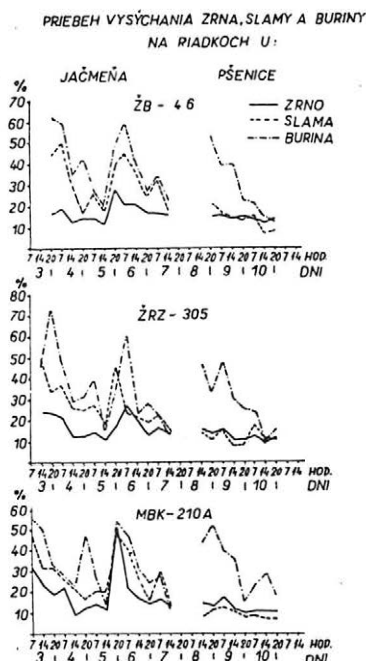
U pšenice, ktorá bola sledovaná za priaznivého počasia, je priebeh vysychania vyrovnaný. Zvýšená vlhkosť je zjavná zvlášť pri meraní o 7 hod., tak ako u jačme-



18.



19.



20.

ňa. Najvyrovnanjší priebeh vysychania má pšenica po riadkovači ŽB-4,6, ktorý vytváral pomerne silné riadky ($q_r = 3,5 \text{ kg/m}$) a ktorých stredné vrstvy nie sú tak veľmi ovplyvňované relatívnou vlhkosťou vzduchu. Rozdiel vlhkosti jednotlivých meraní nerobí u neho viac, ako $\pm 2 \%$, ale po riadkovači ŽRN-3,6 je maximálny rozdiel až $8,8 \%$.

Citlivosť slamy u jačmeňa na zrážky a meniacu sa relatívnu vlhkosť vzduchu je značná a ako z grafov vyplýva, priebeh kolísania vlhkosti slamy a buriny je v podstate rovnaký. Priemerne je však vlhkosť buriny o niečo vyššia a len v niekoľkých prípadoch klesla pod úroveň vlhkosti slamy. Predpokladáme, že hrúbka riadkov neovplyvňuje prijímanie vzdušnej relatívnej vlhkosti slamou, čo znamená, že slama pri určitej vlhkosti vzduchu ju rovnako prijíma v slabších alebo i v silnejších vrstvách riadku.

Priebeh vysychania slamy pšenice a buriny v nej je veľmi odlišný. Za pomerne veľmi priaznivých podmienok (relatívnej vlhkosti a teploty vzduchu) je vlhkosť pšeničnej slamy v priemere nižšia ako vlhkosť zrna pšenice. Za dobrého počasia dosahuje slama nízke hodnoty vlhkosti, pohybujúce sa často pod 10 %. Naproti tomu charakter krivky vysychania buriny v pšenici je veľmi podobný krivke vysychania buriny u jačmeňa. Ak predpokladáme, že vlastnosti buriny v jačmeni a v pšenici voči relatívnej vlhkosti sú rovnaké alebo blízke, môžeme usudzovať, že jačmenná slama je voči relatívnej vlhkosti vzduchu citlivejšia ako slama pšeničná.

Ošetrovanie riadkov

Vlastné ošetrovanie riadkov, prekypanie, bolo vykonané 6. 8. 1962, nakoľko v noci z 5. na 6. 8. napršalo 3,1 mm zrážok. Ošetroval sa jačmeň jarný po všetkých riadkovačoch, ktorý ležal na riadkoch 3 dni. Pred ošetrením i po ošetrení riadkov

IV. Vlhkosť slamy, zrna a buriny

	Riadkovač	6. 8. 1962					7. 8. 1962					
		7,00	14,00	19,00			7,00			14,00		
		N	N	N	O	rozdiel	N	O	rozdiel	N	O	rozdiel
Zrno	MBK—210 A	22,0	17,0	14,2	13,4	0,8	17,0	16,3	0,7	13,0	9,8	3,2
	ŽŘZ—305	27,3	20,0	12,8	11,4	1,4	16,4	16,0	0,4	13,6	10,5	3,1
	ŽRN—3,6	19,8	15,1	15,7	13,6	2,1	15,3	15,0	0,3	13,6	12,2	1,4
	ŽRP—4,2	19,6	14,1	14,8	13,6	1,2	15,8	15,2	0,6	14,0	12,4	1,6
	ŽB—4,6	20,6	20,6	16,4	15,4	1,0	16,3	15,8	0,5	15,4	14,0	1,4
Slama	MBK—210-A	40,8	27,1	15,5	14,5	1,0	29,9	18,9	11,0	13,0	10,2	2,8
	ŽŘZ—305	23,5	21,4	18,9	13,8	5,1	22,9	17,0	5,9	15,6	11,9	3,7
	ŽRN—3,6	56,0	25,5	19,3	18,7	0,6	21,4	17,9	3,5	22,9	11,0	11,9
	ŽRP—4,2	45,5	37,7	31,2	23,0	8,2	24,7	20,7	4,0	14,3	14,1	0,2
	ŽB—4,6	45,0	35,1	24,3	23,5	0,8	32,6	22,1	10,5	18,0	15,0	3,0
Burina	MBK—210-A	46,9	31,1	24,3	19,0	5,3	24,9	24,2	0,7	11,5	10,9	0,6
	ŽŘZ—305	60,4	22,6	28,1	16,7	11,4	22,9	10,2	12,7	12,9	11,3	1,6
	ŽRN—3,6	65,1	34,5	20,4	18,0	2,4	19,2	11,7	7,5	15,8	10,6	5,2
	ŽRP—4,2	41,2	42,2	27,8	25,7	2,1	27,2	23,4	3,8	17,1	9,5	7,6
	ŽB—4,6	59,3	40,3	27,0	26,5	0,5	34,0	25,5	8,5	22,1	20,5	1,6

V. Straty zrna po riadkovačoch

Plodina	Riadkovač	Z r n o														Slama		
		pod riadkom						medzi riadkom						spolu				
		v klasoch			výdrol			v klasoch			výdrol							
		q/m ²	kg/ha	%	q/m ²	kg/ha	%	q/m ²	kg/ha	%	q/m ²	kg/ha	%	kg/ha	%	q/m ²	kg/ha	%
Jačmeň	MBK—210-A	0,61	1,73	0,06	1,00	2,84	0,09	1,31	9,38	0,31	0,83	5,94	0,19	19,89	0,65	8,28	59,28	1,71
	ŽŘZ—305	1,82	3,89	0,13	1,24	2,65	0,09	0,94	7,39	0,24	0,25	1,96	0,06	15,89	0,52	2,69	21,14	0,62
	ŽRN—3,6	0,22	0,67	0,02	0,21	0,64	0,02	1,93	13,41	0,44	0,18	1,25	0,04	15,97	0,52	1,93	13,41	0,38
	ŽRP—4,2	1,18	2,74	0,09	0,73	1,69	0,05	0,20	1,54	0,05	0,38	2,91	0,09	8,88	0,28	2,49	19,12	0,55
	ŽB—4,6	2,51	6,58	0,22	1,42	3,72	0,12	0,18	1,33	0,04	0,22	1,62	0,05	13,25	0,43	0,55	4,05	0,11
Pšenica	MBK—210-A	1,93	6,79	0,20	3,16	11,12	0,34	0,98	6,35	0,19	1,13	7,32	0,22	31,58	0,95	3,57	23,13	0,52
	ŽŘZ—305	0,76	3,04	0,09	1,00	4,01	0,12	2,01	12,04	0,36	0,56	5,75	0,17	24,84	0,74	2,86	17,14	0,38
	ŽRN—3,6	0,88	3,25	0,10	0,70	2,58	0,08	4,49	28,33	0,85	0,99	6,24	0,19	40,40	1,22	7,52	47,45	1,07
	ŽRP—4,2	0,52	1,68	0,05	1,12	3,63	0,11	1,93	14,97	0,45	1,13	8,77	0,26	29,05	0,87	4,11	31,89	0,72
	ŽB—4,6	0,96	2,87	0,09	2,05	6,14	0,18	1,05	7,35	0,22	0,67	4,69	0,14	21,06	0,63	3,18	22,27	0,50

sme odobrali vzorky na určenie vlhkosti slamy, zrna a buriny. Výsledky rozborov sú uvedené v tabuľke IV. (N = neošetrovaný riadok, O = ošetrovaný riadok).

Z rozboru výsledkov vysychania v tabuľke IV môžeme konštatovať, že zníženie vlhkosti bolo vo všetkých prípadoch ošetrovania riadkov, a to u zrna od 0,3 až 3,2 %, u slamy od 0,1 do 11 %, a u buriny od 0,5 do 12,7 %. Nakoľko neboli zrážky vysoké, rozdiely zníženia vlhkosti nemôžu výraznejšie ukázať na výhody ošetrovania. Menšie riadky vysychajú rýchlejšie, v hrubších riadkoch sa vlhkosť udržiava dlhšie.

Z rozboru výsledkov merania ďalších ukazovateľov riadku (šírka, výška, hrúbka a vzdušná medzera), ako i viazanosti riadku vyplýva, že použitý mechanizačný prostriedok nezhoršuje kvalitu vytvorených riadkov. Šírka riadkov po ošetrovaní sa zväčšila približne o 10 %, čo však vzhľadom na záber zberacieho mechanizmu nepôsobí nepriaznivo na jeho prácu. Výška riadkov sa zvýšila v priemere o 7 % nakyprením a podobné výsledky sa dosiahli i pri meraní hrúbky riadkov. Vzdušná medzera sa vo všetkých prípadoch zvýšila, a to v priemere o 27 %, čo priaznivo vplýva na rýchlejšie vysychanie.

Straty

Straty zistené po jednotlivých riadkovačoch sú uvedené v tabuľke V (prepočítané na úrodu uvádzanú v tabuľke I). Z výsledkov vidíme, že straty na zrne sú u jačmeňa nižšie a pohybujú sa v rozsahu 0,28–0,65 %, teda v medziach prípustných strát. Riadkovač MBK-210-A mal vyššie straty zapríčinené prácou prihrňovača, na to poukazujú i straty slamy. Straty zrna u pšenice sa pohybujú nad prípustnou hranicou v rozsahu 0,63 až 1,22 % a boli spôsobené najmä výdrolom v dôsledku vyššej zrelosti. Najvyššie straty sme zaznamenali u riadkovača ŽRN-3,6 medzi riadkami. Straty spôsoboval prihrňovač v dôsledku závady v regulovaní jeho otáčok v závislosti na pojazdovej rýchlosti.

Straty zapríčinené ošetrovaním riadkov jačmeňa, teda samotným kypričom, uvádzame v tabuľke VI. Zhodnotením tejto tabuľky zisťujeme, že straty zapríčinené

VI. Straty zrna za kypričom riadkov

Riadkovač	Pod riadkom				Spolu	
	v klasoch		výdrol			
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
MBK—210—A	13,13	0,43	5,11	0,17	18,24	0,60
ŽŘZ—305	7,68	0,25	3,54	0,11	11,22	0,36
ŽRN—3,6	9,71	0,32	2,15	0,07	11,86	0,39
ŽRP—4,2	1,40	0,04	4,56	0,15	5,96	0,19
ŽB—4,6	9,38	0,31	2,10	0,07	11,48	0,38

samotným ošetrovaním riadkov sa pohybujú od 0,19–0,60 % z celkovej úrody zrna. Z hľadiska výhodnosti urýchleného vysychania na riadku v prípade nestáleho počasia, a tým i zamedzeniu strát, môžeme konštatovať, že použitý kyprič nespôsobuje také zvýšenie strát, pre ktoré by nemohol byť použitý.

Záver

Pri výskume tvorby a vlastností riadkov v daných podmienkach sme použili 5 typov riadkovačov: (MBK-210-A, ŽRZ-305, ŽRN-3,6, ŽRP-4,2 a ŽB-4,6) s rozličnou šírkou záberu a rozdielnym spôsobom odkladania obilia do riadkov. Výsledky dokazujú, že všetky typy riadkovačov, závesné i čelne nesený (ŽRN-3,6), vytvárajú riadok o parametroch a hmote, zodpovedajúcich výpočtom, ktoré boli získané z matematických vzťahov, vyvedených pre teóriu riadkovania na základe experimentálnych skúšok.

Strechovitému profilu sa najviac priblížil riadok po riadkovači ŽRN-3,6. Požiadavke uloženia klasov pod povrchom riadku najlepšie vyhovovala práca riadkovača ŽRN-3,6 a ŽB-4,6. Klasy jačmeňa však skôr prepádajú pod výšku 5 cm od zeme, ako klasy pšenice, najmä po riadkovači ŽRZ-305.

V otázke vysychania obilia na riadkoch sú dosiahnuté výsledky v súlade s doterajšími našimi prácami a jednoznačne potvrdzujú za daných klimatických podmienok rýchle vysychanie riadkov.

Vplyv ošetrovania riadkov kypričom na rýchly priebeh vysychania zrna a slamy je kladný. Vzhľadom na malé zrážky neukazujú rozdiely zníženia vlhkosti oproti neošetreným riadkom výrazne na výhody ošetrovania. Zistené ukazovatele riadkov, ako i viazanosť riadku, ukazujú na to, že použitý kyprič nezhoršuje kvalitu vytvorených riadkov.

Straty zrna po riadkovačoch boli vyššie u pšenice a pohybovali sa od 0,63 do 1,22 %. Menovite riadkovač ŽRN-3,6 zapríčinil straty 1,22 % medzi riadkami, a to nevhodnými otáčkami prihrňovača. Táto závada je však odstrániteľná. Straty zrna po ošetrovaní riadkov sa pohybujú od 0,19 do 0,60 % z celkovej úrody zrna, čo zodpovedá poznatkom z literatúry.

Záverom poznamenávame, že v práci nepredkladáme širšie závery, lebo sme hodnotili iba jednoročné dielčie výsledky výskumu.

Došlo dne 1. 7. 1963

Literatúra

1. Tomovčík J.: Tvorba a formovanie riadkov. Sborník VŠP-PEF, č. 6. Nitra 1962. — 2. Tomovčík J.: Výskum technológií zberu obilnín. Habilitačná práca, Nitra 1962.

Некоторые данные об исследовании образования, обработки и свойств валков от разных типов рядковых жаток

При исследовании образования и свойств валков в данных условиях мы применили 5 типов рядковых жаток (МБК-210-А, ЖРЗ-305, ЖРН-3,6, ЖРП-4,2 и ЖБ-4,6) с разной шириной захвата и с различным способом укладывания хлебной массы в валки. Результаты доказывают, что все типы рядковых жаток, прицепные и фронтальный (ЖРН-3,6), образуют валок с параметрами и массой, отвечающими вычисленным данным, которые были получены на основании математических отношений, выведенных для теории уборки хлебов в валки на основе экспериментальных опытов.

К двухскатному профилю больше всего приближается валок от рядковой жатки ŽRN-3,6. Требованию укладки колосьев под поверхностью вала лучше всего отвечала работа рядковой жатки ŽRN-3,6 и ŽB-4,6. Однако колосья ячменя проваливаются на высоту 5 см от земли больше, чем колосья пшеницы, в особенности от рядковой жатки ŽRZ-305.

Что касается вопроса просыхания хлебов в валках, полученные результаты соответствуют проведенным нами до сих пор работам и однозначно свидетельствуют о быстром просыхании валков в данных климатических условиях.

Влияние обработки валков ворошителем на скорый ход просыхания зерна и соломы положительно. Ввиду слабых осадков, различия в понижении влажности обработанных валков по сравнению с необработанными не свидетельствуют достаточно отчетливо о выгодах обработки. Полученные показатели валков, равно как и связность валков, свидетельствуют о том, что примененный ворошитель не ухудшает качества валков.

Потери зерна от рядковых жаток были выше у пшеницы и колебались в пределах от 0,63 до 1,22 %. В особенности рядковая жатка ŽRN-3,6 вызвала потери 1,22 % между валками, что объясняется неправильными оборотами мотвила. Однако этот недостаток можно устранить. Потери зерна после обработки валков колеблются в пределах от 0,19 до 0,60 % от общего урожая зерна, что отвечает литературным данным.

В заключение следует отметить, что в данной работе не представлены более обширные выводы, так как мы производили оценку только однолетних частных результатов исследования.

(Пер. Раф.)
(Кор. Авт. + Раф.)

Einige Erkenntnisse aus einer Forschungsarbeit zur Bildung, Pflege und zu den Eigenschaften der von verschiedenen Schwadmähertypen abgelegten Schwaden

Bei der Forschungsarbeit zur Bildung und zu den Eigenschaften der Schwaden in den gegebenen Bedingungen verwendeten wir 5 Schwadmähertypen (MKB-210-A, ŽRZ-305, ŽRN-3,6, ŽRP-4,2 und ŽB-4,6) mit unterschiedlicher Arbeitsbreite und verschiedener Art der Ablage des Getreides im Schwad. Die Ergebnisse beweisen, daß alle Schwadmähertypen, sowohl die Anhänge- als auch der frontal angebaute Schwadmäher (ŽRN-3,6) einen Schwad bilden, dessen Parameter und Masse den Berechnungen entsprechen, die aus den für die Theorie des Schwadmähens auf Grund experimenteller Prüfungen abgeleiteten Beziehungen erworben wurden.

Dem dachförmigen Profil kommt der Schwad des Schwadmähers ŽRN-3,6 am nächsten. Der Forderung nach einer Ablage der Ähren unter der Oberfläche des Schwads entspricht am besten die Arbeit des Schwadmähers ŽRN-3,6 und ŽB-4,6. Die Gerstenähren sinken jedoch bald unter die Höhe von 5 cm über dem Erdboden ab, ebenso wie die Weizenähren, insbesondere beim Schwadmäher ŽRZ-305.

Was das Problem der Abtrocknung des Getreides im Schwad angeht, wurden Ergebnisse erzielt, die mit unseren bisherigen Arbeiten übereinstimmen und die eindeutig bestätigen, daß die Schwaden in den gegebenen Klimaverhältnissen schnell abtrocknen.

Der Einfluß der mechanischen Lockerung der Schwaden auf den schnellen Ablauf der Abtrocknung des Korns und Strohs ist positiv. In Anbetracht der ge-

ringen Niederschläge weisen die Unterschiede in der Verminderung der Feuchtigkeit, mit den nicht behandelten Schwaden verglichen, nicht signifikant auf die Vorteile der Behandlung hin. Die ermittelten Kennziffern des Schwads und auch die Kontinuität desselben weisen darauf hin, daß das angewandte Lockerungsgerät die Qualität der abgelegten Schwaden nicht verschlechtert.

Die Körnerverluste nach dem Schwadmäher waren beim Weizen höher und lagen zwischen 0,63 und 1,22 %. Insbesondere der Schwadmäher ŽRN-3,6 verursachte zwischen den Schwaden Verluste von 1,22 % und zwar durch ungeeignete Umdrehungen der Zuführungsvorrichtung. Dieser Mangel läßt sich jedoch beseitigen. Die Körnerverluste nach der Behandlung der Schwaden liegen zwischen 0,19 und 0,60 % des gesamten Körnerertrags, was den Angaben der Fachliteratur entspricht.

Abschließend bemerken wir, daß in der vorliegenden Arbeit keine breiteren Schlußfolgerungen aufgeführt wurden, da nur einjährige Teilergebnisse der Forschungsarbeit bewertet wurden.

(Übers. Raf.)

Some Facts Learned in the Investigation of the Forming, Treatment, and Properties of Windrows Laid by Different Types of Windrowers

In the investigation of the forming and of the properties of windrows under the given conditions we used 5 types of windrowers (MBK-210-A, ŽRZ-305, ŽRN-3,6, ŽRP-4,2, and ŽB-4,6) with different working breadth and different methods of depositing the cereals in windrows. The results obtained prove that all types of windrowers, whether trailed or carried in front (ŽRN-3,6), form windrows of parameters and of substance conforming to the calculations based on the mathematical relations obtained for the theory of windrowing on the basis of experimental tests.

A roof-like profile was approached most closely by the windrow obtained with the windrower ŽRN-3,6. The requirement that the ears should be deposited under the surface of the windrow was met best by the windrowers ŽRN-3,6 and ŽB-4,6. However, the ears of barley, unlike the ears of wheat, fall down to a depth of below 5 cm from the earth, and that particularly with the application of the ŽRZ-305 windrower.

As regards the drying of cereals in windrows, the results obtained conform with those of our investigations carried out hitherto, and clearly confirm, under the given climatic conditions, the rapid drying of the windrows.

The influence of the treatment of windrows with tedders on the course of the drying of the grain and of the straw is positive. With regard to the small precipitation the differences in decreased moisture, compared with untreated windrows, do not particularly underline the advantages of treatment. The indices obtained regarding the windrows and also the coherence of the windrows show that the application of tedders does not deteriorate the quality of the windrows formed.

Loss of grain suffered with the application of windrowers was higher in the case of wheat, and ranged between 0,63 and 1,22 per cent. Particularly the ŽRN-3,6 windrower caused losses of 1,22 per cent between the rows, and that because of the unsuitable revolutions of the feeder. This deficiency may, however, be re-

moved. Loss of grain after treatment of the windrows ranges between 0,19 and 0,60 per cent of the total grain yield, which conforms with the data published in the literature.

In conclusion we should like to say that in this work we have not submitted any broader conclusions, as we have evaluated only the partial, one year's results of our investigation.

Stanovení a zajištění nejvýhodnějšího časového režimu při orbě

Определение и обеспечение наиболее рационального режима времени при вспашке

Festlegung und Sicherstellung des vorteilhaftesten Zeitregimes beim Pflügen

The Determination and Securing of the Most Advantageous Time Regime for Tilling

Inž. Ladislav ONDŘEJ, ScC.

Katedra využití strojně traktorového parku fakulty mechanizace VŠZ v Praze
Vedoucí katedry inž. Artur Kment, ScC.

Úvod

Orba je hlavním procesem při základní přípravě půdy. Tento proces je energeticky velmi náročný. Agrotechnické lhůty pro orbu spadají do období podzimních prací, kdy ve většině zemědělských podniků dochází ke špičkové potřebě mobilních energetických zdrojů, přičemž na orbu se nasazuje velký počet především velmi silných traktorů. Do současné doby nebyla teoreticky rozpracována organizace časového režimu práce orebných agregátů a nebyly vyvozeny závěry pro jejich provoz. Tento stav neumožňuje řídit agregáty energeticky nejnáročnějšího procesu v zemědělské polní výrobě na vědeckém základě a dosáhnout jejich maximální výkonnosti. Potřebné práce (sklizeň okopanin, setí ozimů aj.) pak velmi často nejsou provedeny v agrotechnických lhůtách, rostou požadavky na nové traktory a některé práce jsou přesouvány na jaro (orba, hnojení).

Výkonnost orebného agregátu je v daných výrobních podmínkách ovlivňována konstrukčními rozměry agregátu, pracovní rychlostí a časovým režimem práce agregátu. Při daném typu traktoru a energetické náročnosti procesu v daných výrobních podmínkách není u správně sestaveného agregátu možné měnit jeho konstrukční rozměry a rychlost. Hlavní rezervy zvyšování výkonnosti orebných agregátů je nutné hledat v jejich časovém režimu. Časový režim práce orebného agregátu je ovlivňován těmito činiteli:

1. Dobou práce agregátu na pracovním místě (T_1) a využitím této doby k vlastnímu procesu orby (τ).
2. Dobou trvání jedné směny (T_s) a využitím této doby pro práci agregátu na pracovním místě (τ_s).
3. Počtem směn za jeden den (n_1) a jejich organizací.
4. Vhodnou formou časového rozvrhu práce agregátu.

Rozbor doby práce agregátu na pracovním místě

Doba práce agregátu na pracovním místě je v jednotlivých publikacích různě pojmenována: jako čas jednotkový nebo pracovní (Čalkovský, Pilíšek) či čas operativní (Kadlec). Je to část doby směny, po kterou je agregát na pozemku, na němž má pracovat. Části doby práce agregátu na pracovním místě se využije k vlastnímu technologickému procesu (T_p) (doba čisté práce, čas vlastní práce, čas produktivní) a část této doby se spotřebuje na neproduktivní (vedlejší) operace (t_n), které většinou bezprostředně souvisí s kvalitní orbou (otáčení agregátu, technologické a technické zastávky aj.). Procentuální zastoupení jednotlivých složek doby práce orebného agregátu na pracovním místě uvádí tabulka I.

I. Procentuální zastoupení jednotlivých složek doby práce orebného agregátu na pracovním místě
(podle inž. Čalkovského)

T_1	T_p	Doba neproduktivní (t_n)				
		t_x	t_1	t_2	t_3	t_4
100	70–82	8–11	1,8–2,6	3–11	0–3	0–1,5

Seznam použitého označení a jeho vyjádření uveden na str. 425.

Poměr doby produktivní práce (T_p) k době práce agregátu na pracovním místě vyjadřuje součinitel využití času (τ). Analyticky vyjádřeno bude

$$\tau = \frac{T_p}{T_1} \quad (1)$$

Jak je z tabulky I patrné, využití doby práce agregátu na pracovním místě k vlastnímu procesu orby je 70–82 % ($\tau = 0,7$ až $0,82$).

Neproduktivní čas z doby práce agregátu na pracovním místě činí 18–30 %. Správným organizačním a technickým zajištěním práce agregátu je nutné neproduktivní čas snižovat na minimální hranici nutných ztrát. Rozbor doby práce agregátu na pracovním místě (T_1) je uveden v různé literatuře a bude vhodné se zaměřit na ostatní složky časového režimu.

Rozbor doby trvání jedné směny a stanovení její nejvhodnější délky

Celková doba směny (T_s) se skládá z doby práce agregátu na pracovním místě — poli (T_1), z doby na technické ošetření agregátu (T_3) a z doby na přeježdění ze stanoviště agregátu na pracovní místo a zpět (T_2). Analyticky vyjádřeno bude

$$T_s = T_1 + T_2 + T_3 \text{ (hod./sm.)} \quad (2)$$

Přeprava agregátu z místa stanoviště na pracovní místo a zpět, popř. jízda traktoru nebo agregátu mimo pracovní místo, se v zemědělských závodech často

uskutečňuje i několikrát za směnu. Proto také doba na přepravu agregátu (T_2) dosahuje v mnohých případech vysoké hodnoty [2–3 hod./sm.]. Organizaci přepravy a hlavně jejímu omezení se nevěnuje pozornost ani při špičkových pracích a dochází k velkým časovým ztrátám, především u pásových traktorů. Doba na přepravu agregátu (traktoru) za směnu je možno vyjádřit vztahem:

$$T_2 = \frac{S}{V_s} \text{ (hod.)} \quad (3)$$

K orbě se využívá především silných pásových traktorů, jejichž transportní rychlost je nízká. U traktoru DT-54 je transportní rychlost 6–8 km/hod., transportní rychlost agregátu s přivěsným pluhem je podle druhu vozovky 4–6 km/hod. Doba potřebná k přepravě agregátu (traktoru) v závislosti na střední transportní rychlosti (V_s) a ujeté dráze za směnu (S) je graficky znázorněna na obr. 1.

Průměrná vzdálenost pozemků ze stanoviště agregátů (střed vesnice) je 3–4 km ($S = 6–8$ km). Při střední transportní rychlosti 4–6 km/hod. a jedné jízdě na pracovní místo a zpět dosáhne doba na přepravu agregátu 1–2 hodiny za směnu, což při osmihodinové směně představuje 12,5–25 % z celkové doby směny. Velmi často se stává, že se agregát (traktor) přepravuje na pracovní místo a zpět dvakrát i vícekrát za směnu, čímž ve výkonnosti orebného agregátu dochází k největší časové ztrátě z celkové doby směny. Pro zkrácení doby na přejíždění agregátu (traktoru) je nutno uplatňovat tato opatření:

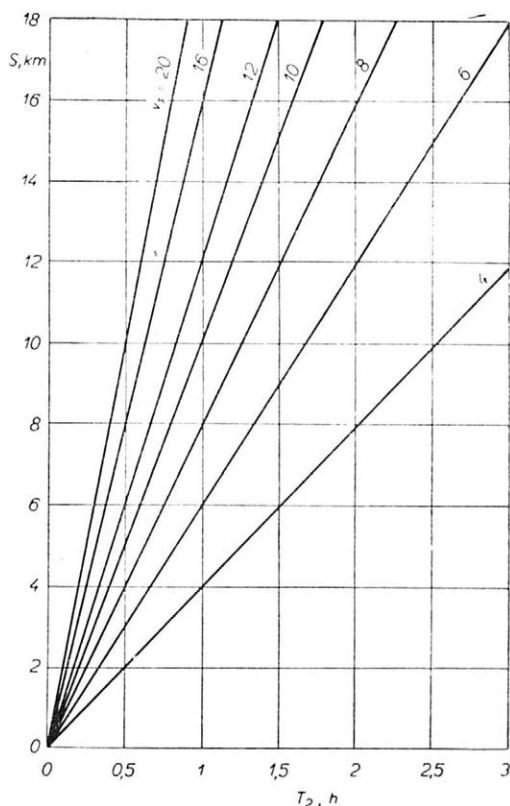
a) Používat vyšších transportních rychlostí agregátu s neseným systémem spojení. Tyto agregáty nasazovat především na malých nebo vzdálených pozemcích.

b) Dbát o technické zajištění agregátu během směny (náhradní ostří) a vozit osádkám agregátů, především s pásovými traktory, oběd až na pracovní místo.

c) Podle doby na přejíždění agregátu (traktoru) za směnu volit délku směny a jejich počet tak, aby se dosáhlo maximální denní výkonnosti.

Doba na technické ošetřování agregátu (údržba) bude záviset na typu traktoru a pluhu a osádce agregátu. Skládá se z denního ošetřování traktoru a denního ošetřování pluhu mimo práce na pracovním místě. Ve většině případů provádí ošetřování sám traktorista a doba na technické ošetření (T_3) trvá 1–1,5 hod.

Doba práce agregátu na pracovním místě směny bude při dané době závislá na velikosti času ostatních členů rovnice (2). Analyticky vyjádřeno bude:



1. Grafická závislost $T_2 = \frac{S}{V_s}$

II. Tabulka hodnot $\tau_s = f\left(\frac{S}{V_s}, T_1, T_s\right)$ při $T_3 = 1,5$

V_s	S	$T_2 = \frac{S}{V_s}$	T_1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18
4	0	0	T_s	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	11,5	13,5	15,5	17,5	19,5
			T_s	0	0,4	0,57	0,66	0,72	0,76	0,8	0,82	0,84	0,869	0,888	0,903	0,914	0,923
	4	1	T_s	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5
			T_s	0	0,28	0,44	0,54	0,61	0,66	0,7	0,73	0,76	0,8	0,82	0,84	0,86	0,87
	8	2	T_s	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	13,5	15,5	17,5	19,5	21,5
			T_s	0	0,22	0,36	0,46	0,53	0,58	0,63	0,66	0,69	0,74	0,77	0,8	0,82	0,83
	12	3	T_s	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5	22,5
			T_s	0	0,18	0,3	0,4	0,47	0,52	0,57	0,6	0,64	0,68	0,72	0,75	0,78	0,8
	4	0,5	T_s	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
			T_s	0	0,33	0,5	0,6	0,66	0,71	0,75	0,77	0,8	0,83	0,85	0,87	0,88	0,9
	8	1	T_s	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5
			T_s	0	0,28	0,44	0,54	0,61	0,66	0,7	0,73	0,76	0,8	0,82	0,84	0,86	0,87
8	12	1,5	T_s	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	17	19	21
			T_s	0	0,25	0,4	0,5	0,57	0,62	0,66	0,7	0,72	0,76	0,8	0,82	0,84	0,85
	4	0,33	T_s	1,83	2,83	3,83	4,83	5,83	6,83	7,83	8,83	9,83	11,83	13,83	15,83	17,83	19,83
			T_s	0	0,35	0,52	0,62	0,68	0,73	0,76	0,79	0,81	0,84	0,86	0,88	0,89	0,9
	8	0,66	T_s	2,16	3,16	4,16	5,16	6,16	7,16	8,16	9,16	10,16	12,16	14,16	16,16	18,16	20,16
			T_s	0	0,316	0,48	0,58	0,64	0,69	0,73	0,76	0,78	0,82	0,84	0,86	0,88	0,89
	12	1	T_s	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5
			T_s	0	0,28	0,44	0,54	0,61	0,66	0,7	0,73	0,76	0,8	0,82	0,84	0,86	0,87

$$T_1 = T_s - T_2 - T_3 \text{ (hod.)} \quad (4)$$

K dosažení maximální výkonnosti orebného agregátu je nutné využít co největší části směnového času pro práci agregátu na pracovním místě. Poměr doby práce agregátu na pracovním místě (T_1) k celkové době směny (T_s) může být charakterizován součinitelem využití doby směny (τ_s) a analyticky vyjádřeno bude:

$$\tau_s = \frac{T_1}{T_s} = \frac{T_1}{T_1 + \frac{S}{V_s} + T_3} \quad (5)$$

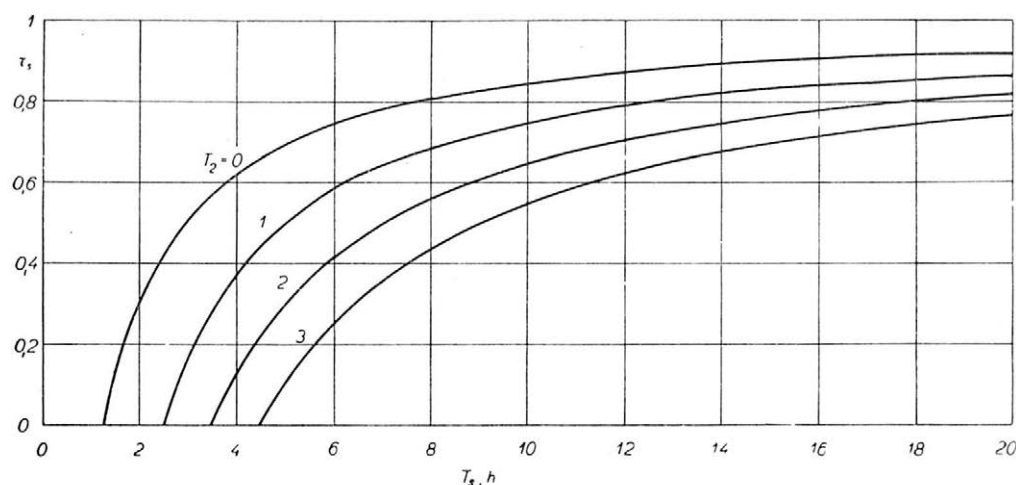
Ze vztahu (5) vyplývá, že součinitel využití doby směny k práci agregátu na pracovním místě (τ_s) bude při dané hodnotě T_1 a správném zajištění technické obsluhy agregátu stoupat s klesající hodnotou $T_2 = \frac{S}{V_s}$. Při dané hodnotě T_2 a T_3 bude součinitel využití doby směny (τ_s) růst s rostoucí hodnotou T_1 a tudíž i T_s .

Vliv změny $\tau_s = f(T_1, T_s, \frac{S}{V_s})$ je uveden v tabulce II.

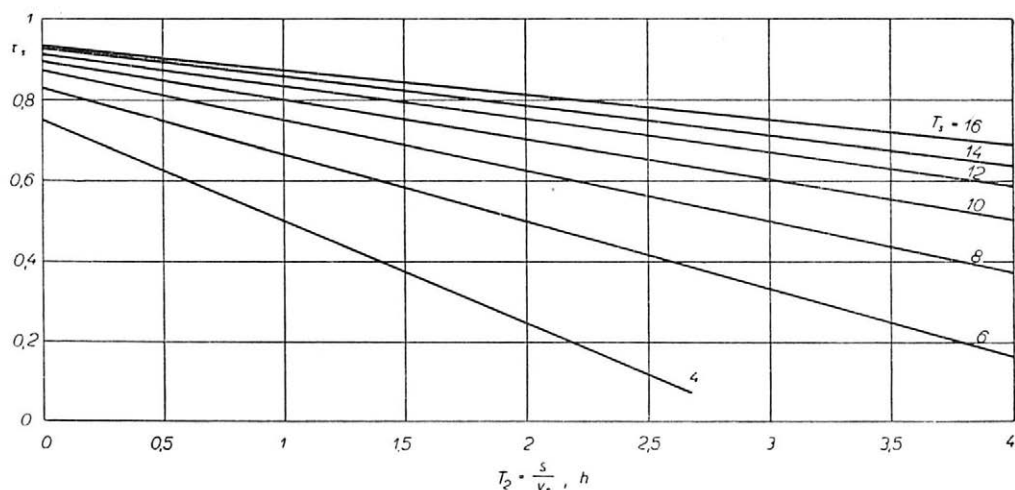
Z tabulky II je patrné, že s prodlužováním doby práce agregátu na pracovním místě (T_1) se zvyšuje hodnota součinitele využití doby směny (τ_s); z počátku velmi prudce, s rostoucí délkou doby směny (T_s) je růst pomalejší. Názorně je tento průběh uveden na obr. 2.

Počáteční stoupání součinitele využití doby směny [$\tau_s = f(T_s)$] je tím prudší, čím menší je hodnota T_2 . Se stoupající hodnotou T_2 součinitel $\tau_s = f(T_2)$ lineárně klesá, jak je zřejmé z grafu na obr. 3.

Z obr. 3 vyplývá, že při nulové hodnotě doby na přepravu agregátu ($T_2 = 0$) se hodnota součinitele využití doby směny (τ_s) podstatně nemění od $T_s = 8$ hod. Při vzrůstající době na transport agregátu (T_2) klesá hodnota součinitele τ_s tím prudčeji, čím je kratší doba směny agregátu. Podstatně pomaleji klesá hodnota



2. Závislost $\tau_s = f(T_s)$ při různé hodnotě $T_2 = \frac{S}{V_s}$ ($T_3 = 1,5$ hod.)



3. Závislost $T_s = f(T_2)$, $T_3 = 1$ hod.

$\tau_s = f(T_2)$ při delší době směny. Při době směny 12 hodin a déle je rozdíl v úhlu sklonu jednotlivých přímk velmi nepatrný. Vyjádříme-li úhel sklonu jednotlivých přímk pomocí tangenty, bude:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta \tau_s}{\Delta T_2} \quad (6)$$

Úhel sklonu přímk pro jednotlivé doby směny je uveden v tab. III.

Z tohoto rozboru vyplývá, že růst součinitele využití doby směny $\tau_s = f(T_2)$ s rostoucí hodnotou T_2 klesá při délce směny nad dvanáct hodin podstatně pomaleji proti jeho průběhu při délce směny kratší než dvanáct hodin. Proto je vhodné vytvořit organizační a technické podmínky, aby celodenní práci agregátu a dvanáctihodinovou směnou bylo dosaženo nejvyšší hodnoty součinitele využití směny (τ_s).

Abychom při různé době přejíždění získali vyhovující součinitel využití doby směny (τ_s), je nutné volit správnou délku směny. K dosažení odpovídající hodnoty součinitele τ_s je však v provozu výhodnější vytvořit při dané době směny organizační a technické podmínky k dosažení vhodné doby na transport agregátu (T_2). Přípustnou dobu k transportu agregátu při dané délce směny a pro závod výhodný součinitel využití doby směny je možno stanovit z diagramů $\tau_s = f(T_s)$ a $\tau_s = f(T_2)$. Snahou všech pracovníků musí být dosažení co největší hodnoty

III. Tabulka tangenty úhlu sklonu a úhel sklonu přímk při různé délce doby směny

T_s	4	6	8	10	12	14	16	18
$\operatorname{tg} \alpha$	0,25	0,16	0,13	0,1	0,08	0,07	0,06	0,05
α	14°10'	9°10'	7°30'	5°50'	4°35'	4°	3°30'	3°

součinitele využití doby směny při její nejvhodnější délce. Velikost tohoto součinitele je ovlivňována řídicí a organizátorskou činností pracovníků. Proto v závodech s nízkým stupněm organizace práce vyhovují dlouhé směny. Těchto dlouhých směn se však ve většině případů používá místo dalších směn, což snižuje denní a sezónní výkonnost agregátů. Zkrácení směny na 8 hodin při zachování vysoké výkonnosti a mezd je výjimečně možné jen v závodech s velmi dobrou organizací práce, kdy je zajištěn třísměnný provoz agregátu, agregát se předává v brázdě, jeho nasazení je technicky a organizačně dobře připraveno (včasná a řádná příprava pozemku, technické zajištění opotřebovaných součástí aj.) a je zajištěno stravování osádky na poli. Vhodnou organizací počtu směn a jejich délkou je možno vytvořit předpoklady k dosažení vysoké výkonnosti orebných agregátů.

Z tabulek II, III, grafů (obr. 2, 3) a provedeného rozboru délky doby směny je možno učinit tyto závěry:

1. S rostoucí dobou směny je možno při zachování stejných hodnot ztrátových časů zvýšit součinitel využití doby směny. Délka doby je omezena fyzickou schopností osádky agregátu. Rozbor práce předních traktoristů ukazuje, že vysokých výkonů s nízkou spotřebou paliva a nákladů dosahují při cílevědomém hospodaření s časem a při delší době směny (12—18 hod.). Délka směny nad 14 hodin po delší období však nepříznivě ovlivňuje zdravotní stav traktoristy.

2. S rostoucí dobou na přejíždění agregátu (traktoru) mimo pracovní místo se snižuje součinitel využití doby směny, a to tím více, čím kratší je doba směny.

3. Délku směny podstatně ovlivňuje doba na přejíždění agregátu (traktoru), která mimo vzdálenost pozemku od stanoviště agregátu a střední transportní rychlost je do značné míry závislá na stupni organizace práce v daném podniku. K dosažení výhodné hodnoty součinitele využití doby směny (τ_s) je pro nejvýhodnější dobu směny nutné organizačním a technickým opatřením zajistit odpovídající dobu na přejíždění agregátu (správná volba doby směny, organizace a místo střídání směn, technické zajištění provozu agregátu, správné nasazení agregátu podle vzdáleností a velikostí pozemků, podle střední přepravní rychlosti aj.).

4. Při směně delší než dvanáct hodin a při stoupající hodnotě doby, spotřebované na transport agregátu během směny, součinitel τ_s progresívně nestoupá. Proto je vhodné nasazovat orebné agregáty především do dvanáctihodinových směn a vysoké hodnoty součinitele využití doby směny dosáhnout dobrou organizací práce. Nejvyšší výkonnosti dosáhnout nepřetržitou prací agregátu během dne, vhodnou organizací časového rozvrhu a vhodným střídáním směn.

Rozbor počtu směn a jejich organizace

Celkovou dobu práce agregátu je možno prodloužit zvýšením směnnosti orebných agregátů a tím dosáhnout zvýšení výkonnosti. Zvýšení směnnosti bez prodloužení doby práce agregátu nemusí při dané organizaci zvyšovat jeho výkonnost. Celková doba směn za den je dána vztahem:

$$T = T_s \cdot n_1 \leq 24 \text{ (hod.)} \quad (7)$$

Počet směn za den při celodenní práci agregátu ($T = 24$ hod.) bude:

$$n_1 = \frac{24}{T_s}$$

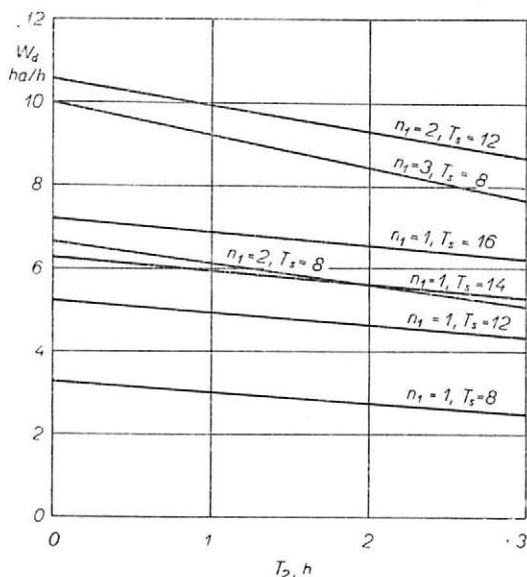
Nejvýhodnější počet směn a jejich délku je nutné stanovit z hlediska dosažení maximální denní výkonnosti. Denní výkonnost je možno vyjádřit vztahem:

$$W_d = \frac{T_s \cdot n_1 \cdot \tau_s}{T_{ha}} \text{ (ha/den)} \quad (8)$$

Za předpokladu stejného počtu hodin práce agregátu na pracovním místě, potřebného ke zpracování jednotky plochy (T_{ha}), je možno stanovit nejvhodnější počet směn a tomu odpovídající délku směny. Denní výkonnost při různém počtu směn a různé době směny je uvedena v tabulce IV.

IV. Denní výkonnost v závislosti na počtu směn a jejich délce ($T_{ha} = 2$ hod.)

T_s/hod	16	14	12		8		
n_1	1	1	1	2	1	2	3
τ_s při $T_2 = 0$	0,91	0,9	0,88	0,88	0,84	0,84	0,84
$W_d(\text{ha/den})$	7,28	6,3	5,28	10,56	3,36	6,72	10,08
τ_s při $T_2 = 1$ hod.	0,86	0,84	0,82	0,82	0,76	0,76	0,76
W_d při $T_2 = 1$ hod.	6,88	5,88	4,92	9,84	3,04	6,08	9,12
τ_s při $T_2 = 2$	0,82	0,8	0,77	0,77	0,69	0,69	0,69
W_d při $T_2 = 2$	6,56	5,6	4,62	9,24	2,76	5,52	8,28
τ_s při $T_2 = 3$	0,78	0,75	0,72	0,72	0,64	0,64	0,64
W_d při $T_2 = 3$	6,24	5,25	4,32	8,64	2,56	5,12	7,68



4. Graf závislosti $W_d = f(T_2)$ při různém počtu a délce směn

Z tabulky jasně vyplývá, že maximální denní výkonnost a nejvhodnější počet směn (n_1) bude při dvanáctihodinové délce směny a dvousměnném provozu agregátu. Nejnižší denní výkonnost je při jednosměnném provozu agregátu a délce směny od 8–14 hod. Třisměnný provoz s dobou směny $T_s = 8$ hod. nezajišťuje při stejné době na transport agregátu maximální výkonnost.

Názorný přehled uvádí graf na obr. 4.

K dosažení maximální denní (sezónní) výkonnosti orebného agregátu je nutné zajistit nepřetržitý provoz agregátu při práci na dvě směny za den s dvanáctihodinovými směny. Pro dobrou organizaci provozu orebného agregátu na dvě

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	dni
	12	36	60	84	108	132	156	180	204	228	hodiny
3											A
2											
1											
3											B
2											
1											
3											C
2											
1											
	12	36	60	84	108	132	156	180	204	228	hodiny
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	dni



denní směna



noční směna



volno

5. Schéma střídání osádek agregátu

A – střídání 12×24; B – střídání podle ČsSS Líšnice; C – střídání s volnem 36 hod. mezi nočními směnami

směny za den a správné střídání osádky agregátu je vhodné zajistit především k výkonným agregátům tři osádky. Trojí osádkou na jeden orebný agregát se vyřeší rovnoměrné obsazení nočních směn, dostatečný odpočinek, možnost zvyšování kvalifikace a větší účast členů osádek na společenském a rodinném životě. Schéma střídání osádek agregátu v závislosti na různé organizaci volného času je uvedeno na obr. 5.

Organizačně nejjednodušší způsob střídání osádek agregátu je dvanáct hodin práce a 24 hodin odpočinku. Je zde pravidelné střídání denních a nočních směn jinou osádkou s dostatečným odpočinkem (5 A). Ostatní způsoby vycházejí z občasně delšího volna osádky. Z hlediska dostatečného prodloužení doby volna osádek mezi některými směnami je výhodný způsob podle ČsSS Líšnice (5 B). Nevýhodou tohoto způsobu střídání je, že vždy dvě noční směny po sobě jsou zajišťovány jednou osádkou. Třetí způsob (5 C) omezuje dobu volna na 36 hodin vždy mezi nočními směnami.

Při dvousměnném denním provozu orebného agregátu se třemi osádkami a délce směny 12 hod. je průměrná týdenní doba traktoristy 56 hod. Tato pracovní doba je ve špičkovém období pro traktoristy a osádky výhodná. Je-li v závodě nedostatek pracovníků nebo momentální nedostatek kvalifikovaných pracovníků k řízení a obsluze orebných agregátů během špičkového období, pak je nutné zajistit především na nejvýkonnější orebné agregáty dvě osádky. Tyto osádky se střídají po dvanáctihodinových směnách při nepřetržité práci agregátů. Jedna výpomocná osádka pak musí vystřídat dané osádky při změně směn (denní, noční). Výpomocná osádka střídá podle podmínek, zpravidla v neděli na denní směně.

Rozbor denního časového rozvrhu orebných agregátů

K práci orebného agregátu není nutná součinnost ostatních pracovníků zemědělského závodu. Této skutečnosti se však nevyužívá ke zlepšení a klidné organizaci ostatních agregátů a procesů, na které je vázána většina pracovních sil (sklizeň brambor, cukrovky, píce na siláž, setí aj.). Začátek směny bývá u všech agregátů většinou ve stejnou hodinu, což nepříznivě ovlivňuje výjezd agregátů a začátek práce na pracovním místě (velmi často též technické ošetření agregátu). Rovněž pracovní místo se většinou organizuje po začátku práce, což ve většině případů snižuje výkonnost a kvalitu práce. Proto je vhodné práci orebných agregátů připravit tak, aby neztěžovala organizaci ostatních procesů, byla zajištěna dobrá příprava pracovního místa, kontrola technického opatření a práce agregátů. Pro zajištění uvedených podmínek je nutné začátek směn u orebných agregátů stanovit mimo dobu začátku směn jiných agregátů a procesů.

Závěr

Výrobní proces orby probíhá v období špičky energetických zdrojů a pracovních sil v podzimních pracích. Pro jeho včasné zvládnutí je nutné zajistit maximální denní výkonnost orebných agregátů dobrou organizací prací a nejvýhodnějším využitím času. Maximální denní výkonnosti je možno dosáhnout nepřetržitou prací agregátů, vhodnou volbou počtu směn, jejich délkou a vhodným denním časovým rozvrhem práce agregátu. Nejvyšší denní výkonnosti se dosáhne při dvousměnovém denním střídání osádek agregátů s délkou směny dvanácti hodin. Práce orebného agregátu není závislá na pracovní době ostatních pracovníků a proto je vhodné upravit začátek směn tak, aby nebyla ztěžována organizace ostatních procesů, aby byla zajištěna příprava pracovního místa a kontrola technického ošetřování a kvality práce agregátu.

Seznam použitého označení

- n_1 — počet směn za jeden den
- S — doba ujetá agregátem (traktorem) během směny mimo pracovní místo (km)
- t_1 — doba technologických zastávek během směny (hod.)
- t_2 — doba technických zastávek během práce agregátu na pracovním místě (hod.)
- t_3 — doba organizačních zastávek (hod.)
- t_4 — ostatní doba ztrátová na zastávky agregátu během doby T_1 (hod.)
- t_x — doba otáčení agregátu během práce agregátu na pracovním místě (hod.)
- T_1 — doba po kterou je agregát na pracovním místě (prováděcí čas daného procesu během směny) (hod.)
- T_2 — doba na přejíždění (transport) agregátu (traktoru) během směny mimo pracovní místo (hod.)
- T_3 — doba na technické ošetření agregátu během směny mimo dobu práce agregátu na pracovním místě (hod.)
- t_n — neproduktivní čas doby agregátu na pracovním místě (hod.)
- T_{ha} — doba potřebná pro zpracování jednotky plochy daným agregátem (hod./ha)
- T_p — doba práce agregátu, při níž dochází k vlastnímu procesu (čistá pracovní doba) (hod.)
- T_s — doba trvání jedné směny (hod.)

- V_s — střední transportní rychlost agregátu (km/hod.)
 W_d — denní výkonnost agregátu (ha/den)
 α — úhel sklonu přímek
 τ — součinitel využití času během doby agregátu na pracovním místě
 τ_s — součinitel využití doby směny pro práci agregátu na pracovním místě.

Došlo dne 22. 4. 1963

Literatura

1. Čalkovský S.: Jak přední traktoristé zvyšují výkony a snižují náklady. Praha, SZN-1956. — 2. Čalkovský S.: Organizace a provoz traktorových brigád. Praha, SZN-1958. — 3. Kiselev I. I.: Rezervy v ispolzovanii mašino-traktornogo parka. Selchozgiz 1952. — 4. Kubát F., Svoboda K.: Metodika ekonomického rozboru hospodaření JZD. Praha, SZN-1959. — 5. Morozov P.: Čas jako činitel socialistické výroby. Praha, Práce-1954. — 6. Ondřej L.: Návod k provoznímu využití strojního a traktorového parku. Praha, SPN-1959. — 7. Ondřej L.: Stanovení optimálních konstrukčních parametrů strojů a provozních parametrů agregátů vyžadujících technologickou obsluhu z hlediska maximální výkonnosti. Sborník vys. školy zemědělské v Praze, ročník 1962. — 8. Svirščevskij B. S.: Exploatacija mašino-traktornogo parka. Selchozgiz 1958. — 9. Svirščevskij B. S.: Využívání strojového a traktorového parku. SVPL-1956. — 10. Špelina M. a kol.: Komplexní mechanizace v zemědělských závodech. Praha, SZN-1961.

Определение и обеспечение наиболее рационального режима времени при вспашке

Производственный процесс вспашки протекает в период максимального требования к энергетическим источникам и рабочей силе во время осенних работ. Для своевременного выполнения этого производственного процесса необходимо обеспечить максимальную суточную производительность пахотных агрегатов путем правильной организации труда и наиболее выгодного использования времени. Максимальной суточной выработки можно достичь непрерывной работой агрегатов, правильным выбором числа смен, их продолжительностью и рациональным суточным распределением работы агрегата. Самой большой суточной выработки можно достигнуть при двухсменном чередовании обслуживающего персонала агрегатов при 12-часовой продолжительности смены. Работа пахотного агрегата не зависит от рабочего времени остальных работников, в связи с чем рационально установить начало смен так, чтобы работа пахотного агрегата не затрудняла организацию остальных процессов, чтобы была обеспечена подготовка рабочего места и контроль технического ухода и качества работы агрегата.

(Пер. Раф.)

(Кор. Авт. + Раф.)

Festlegung und Sicherstellung des vorteilhaftesten Zeitregimes beim Pflügen

Der Produktionsprozeß des Pflügens läuft im Zeitabschnitt der Spitzen der Energiequellen und Arbeitskräfte bei der Herbstbestellung ab. Um diesen Prozeß zeitgerecht zu bewältigen, ist es notwendig, durch gute Arbeitsorganisation und die vorteilhafteste Zeitauslastung eine maximale Tagesleistung der Pflugaggregate zu erzielen. Die maximale Tagesleistung kann durch ununterbrochene Arbeit der Aggregate, durch die geeignete Wahl der Schichtenanzahl, durch die Länge der Schichten und durch einen richtigen täglichen Zeitplan der Arbeit der Aggregate herbeigeführt werden. Die höchste Tagesleistung wird bei einem täglich zweifachen Schichtwechsel des Bedienungspersonals der Aggregate erzielt, wobei die Schicht zwölf Stunden dauert. Die Arbeit des Pflugaggregates hängt nicht von der Arbeitszeit der übrigen Arbeitskräfte ab und es ist daher zweckmäßig, wenn der Beginn

der Schichten so geregelt wird, daß er die Organisation der übrigen Prozesse nicht erschwert und daß die Vorbereitung des Arbeitsplatzes und die Kontrolle der technischen Wartung sowie der Arbeitsqualität des Aggregates gewährleistet ist.

(Übers. Raf.)

The Determination and Securing of the Most Advantageous Time Regime for Tilling

The production process of tillage takes place at the time of the peak demands for electric power and for labour at the time of autumn work. To accomplish this work in time it is necessary to secure the maximum output of all cultivation aggregates by means of suitable organization of work and of the most advantageous utilization of time. A maximum daily output can be attained by means of a continuous working of the aggregates, by appropriate choice of the number of shifts and of their length, and by a suitable daily time-table of the work of the aggregates. The highest daily output is obtained with a two-shift, daily alternation of the teams operating the aggregates and with 12 hours shifts. The work of the cultivation aggregates is not dependent on the working time of the other workers, and therefore it is suitable to determine the beginning of the shifts in a way that would not impede the organization of the other processes, and that would ensure the preparation of the place of work and the checking of the technical maintenance and of the quality of the work of the aggregates.

Vázání a zábrany skotu ve stájích s velkovýrobní technologií

Цепочные и жесткие хомуты для крупного рогатого скота
в животноводческих помещениях с крупнопроизводственной технологией

Das Anbinden und Freßgitter in Rindviehställen mit großbetrieblicher Technologie
Fastening of Cattle and Stanchions in Cow-Houses Equipped with Mass Production
Technology

Les dispositifs d'attache et les cornadis pour les bovins dans les étables disposant
de la technologie de la grande production

Inž. V. PÍŠA, arch. J. ČERMÁK
Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Praha

Úvod

Stáje s velkovýrobní technologií mají být vybaveny zařízením, které zvyšuje efektivnost práce a snižuje ztráty při krmení. Zábrany a způsob vázání skotu jsou jedním z těchto zařízení. Správně volené zábrany a vázání zvířat umožňují klid při krmení a utváření skupin skotu. Vztahy mezi různými konstrukcemi žlabů, stání, vázání a mezi zábranami jsou naprosto pevně vymezeny. Zároveň i mechanizace dopravy píce do žlabu určuje způsob vázání a tím i ustájení skotu, protože určitý druh vázání rovněž vyžaduje příslušné řešení stání i žlabů. Způsob řešení zábran a vázání neurčuje pouze dopravu krmiva do žlabu, ale i technologický systém odkluzu hnoje, popř. i způsob řešení bezstelivového ustájení. Z těchto navzájem přímo na sebe navazujících vztahů je zřejmé, že konstrukce vázání sama o sobě tvoří základní článek, určující veškerou technologii krmení, podestýlání, odkluzu chlévské mrvy a dojení.

Stáje pro specializovanou výrobu v chovu skotu jsou vybaveny zábranami, různými systémy žlabů a vázání, odpovídajícími dané kategorii skotu, a jsou řešeny v odlišných konstrukcích i požadavcích jak pro telata a mladý skot, tak pro volně i vazně ustájené dojnice a výkrm skotu.

Telata

Velkovýrobní technologie odstavu telat vyžaduje společné napájení při plné kontrole a účelném dávkování mléka. Dosavadní systémy individuálního napájení ze žlabových misek doplněných jednotlivě uzavíratelnými zábranami je poměrně pracný a vyžaduje osm až dvanáctkrát delší čas než nový systém napájení mlékem, uplatňovaný ve velkokapacitních teletnicích. Tyto teletníky s kapacitou několik set kusů do stáří 6 měsíců umožňují vytvořit v jednotlivých kotcích vyrovnané skupiny telat stejného stáří, tedy se stejnými dávkami mléka a v pozdější době odstavu i teplé vody. V těchto teletnicích bylo nutno zavést systém zkrmování

mléka takovým způsobem, aby telata měla individuální přístup k miskám pro napájení, při pití byla pevně zábranami poutána, aby během napájení si nemohla vzájemně vypít mléko a aby po napájení byla asi 20 minut zábranami dále poutána až po dobu útlumu sacího reflexu. Dosavadní systémy vázání a zábran neumožňují automatické poutání jednotlivých telat a při napájení je nutno telata poutat hromadně jednorázovým uzavřením celé skupiny. Ošetřovatel pak musí vyčkávat, až poslední tele ze skupiny vloží hlavu do zábran, popř. je do ní ošetřovatelem do-
tlačeno, a pak teprve může zábrany uzavřít.

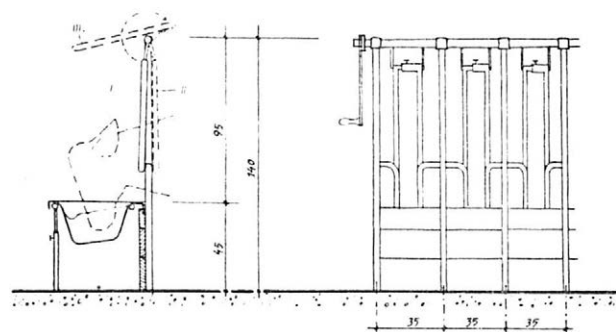
Zařízení pro napájení telat ve velkokapacitních teletnicích se skládá ze dvou částí: společného miskového napájecího žlabu a automatických zábran.

Společný napájecí miskový žlab v kotci pro 10 až 15 telat je vyroben ze sklolaminátů ve dvou či třech dílech a aby byl snadno omývatelný, má oblé formy. Napájecí žlab tvoří v podstatě řada na sebe navazujících, mělkým žlábkem propojených napájecích misek. Jednotlivé misky jsou zvenku opatřeny izolační vrstvou z pěnového polystyrénu, který je překryt sklolaminátem. Žlab je osazen na přední straně kotce. Celý žlab je upevněn závěsy, které dovolují naklonění společného miskového žlabu, opatřeného řetízkovým závěsem, který se podle potřeby prodlužuje nebo krátí; tím se mění sklon miskového žlabu a společně s ním i počet litrů v jednotlivých napájecích miskách. To umožňuje dávkování zkrmovaného mléka v rozmezí 4–6 litrů. Napájecí společný žlab je doplněn systémem individuálních automatických zábran.

V těchto žlabech je mléko zkrmováno takto: tank s teplým mlékem nebo vodou projíždí po krmné chodbě velkokapacitního teletníku a přepouští mléko do miskových žlabů pomocí hadice tím způsobem, že koncovka hadice se vloží do jedné z misek napájecího žlabu a pustí se odpovídající počet litrů mléka podle krmné dávky pro všechna telata v kotci. Na základě přerodu spojených nádob se mléko nebo směs s teplou vodou pomocí mělkého žlábků, propojeného se všemi miskami, rozleje ve stejných dávkách do všech napájecích misek.

Společný miskový žlab je doplněn zábranami upravenými pro samopoutání, které nezávisle na sobě umožňují poutání jednotlivých zvířat přistupujících k napájení.

Tyto zábrany tvoří otočná trubka upevněná nad běžné žlabové zábrany, na kterou se nad otvory zábran připevňuje klikový závěs. Na něm jsou otočně osazeny dvě zábranové trubky. Jsou-li tyto trubky v nejnižší poloze a svými konci visí za žlabovými zábranami nad prostorem žlabu, jsou zábrany připraveny pro poutání telat (obr. 1, poloha I).



1. Poutací zábrany a sdružené napájecí misky pro telata krmená mlékem

Po napojení telat ošetřovatel otočením kliky přemístí konce zábranových trubek za zábrany směrem ke kotci. Tím se telata uvolní a při vyjímání hlavy z prostoru žlabu nekladou trubky odcházejícím telatům odpor. Zábrany jsou připraveny pro uvolnění (obr. 1, poloha II).

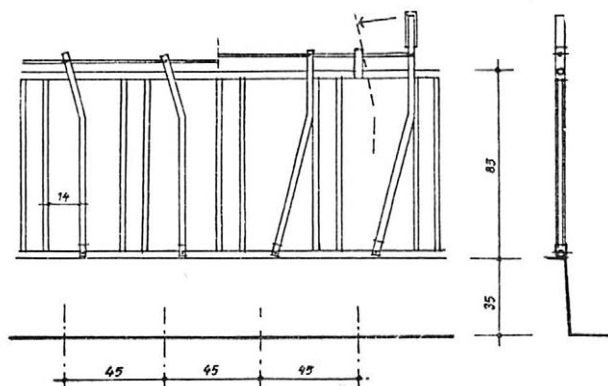
Otočí-li ošetřovatel klikou o 270 stupňů, přemístí se samopoutací trubky tažené klikovým závěsem do horizontální polohy nad žlab; za-

jistí-li se v této poloze, zůstanou zábrany otevřené pro volný přístup do žlabu (obr. 1, poloha III).

Samopoutací trubky jsou na klikovém závěsu osazeny do hlavice, jejíž oba díly jsou do sebe zásuvné a opatřené zajišťovacím šroubem. Tímto zařízením lze měnit jejich rozpětí a tudíž jich využívat pro všechny skupiny telat podle tělesných rozměrů.

Samopoutání telat v zábranách probíhá takto: tele tlakem hlavy odkloní zábrany umístěné v poloze I a skloní hlavu do společného miskového žlabu; zábrany zapadnou za hlavu telete a tak je poutáno. Po utlumení sacího reflexu telete otočí ošetřovatel klikou a postaví zábrany v celém kotci do polohy II, takže telata mohou volně odcházet. Tato poloha však telatům nedovoluje strkat hlavu zpět do misek. Po odvezení společného miskového žlabu do umývárny zůstávají zábrany v poloze III, která umožňuje založení krmiva a jeho volné zkrmování.

Rozdělení velkokapacitních teletníků na linku mléčnou a rostlinnou výživu vyžaduje i rozdílné systémy zábran. Popsaný systém zábran je uplatňován v lince mléčné výživy. V objektu pro rostlinnou výživu se řeší zábrany obdobným způsobem, jen s tím rozdílem, že rozměrové hodnoty jsou upraveny pro tělesné rozměry telat ve stáří do 6 měsíců. Na rozdíl od zábran pro mladá telata jsou tyto zábrany upraveny tak, že mají úzké mezery mezi jednotlivými svislými trubkami, přičemž při otevření musí být ve vstupním otvoru, kterým strkají telata hlavu do žlabu, dosaženo co nejširší mezery. Toho se dosahuje tím, že pohyblivá trubka vstupního otvoru není rovná, nýbrž je v horní třetině ohnutá, čímž se při otevření dosahuje podstatného rozšíření otvoru, zatímco při uzavření zábran jsou všechny svislé trubky ve stejné vzdálenosti, která nemá být větší než 14 cm. Tyto zábrany jsou ovládány skupinově.



2. Poutací zábrany pro telata krmená ze žlabu

Zábrany pro volné ustájení mladého skotu a dojníc

Technologie volného ustájení skotu vyžaduje odlišná řešení zábran podle dispozičního řešení a technologie krmení, a to:

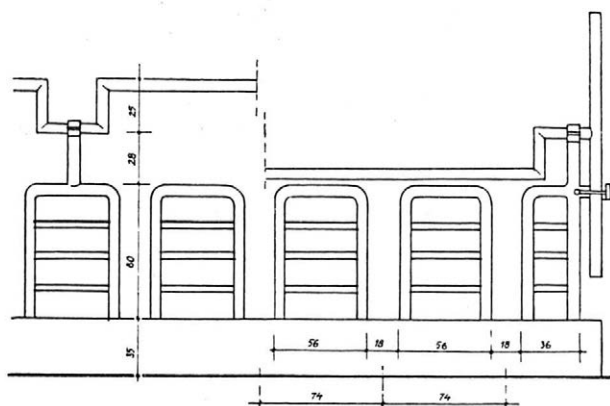
1. Zábrany u volně stojících žlabů pro regulované i volné samokrmění.
2. Poutací zábrany pro dávkované krmení.
3. Automatické zábrany pro dávkované krmení.
4. Zábrany pro boxové stáje se žlaby.
5. Zábrany pro boxové stáje s krmírnami.
6. Zábrany pro samokrmění.

1. Zábrany u volně stojících žlabů pro regulované i volné samokrmení

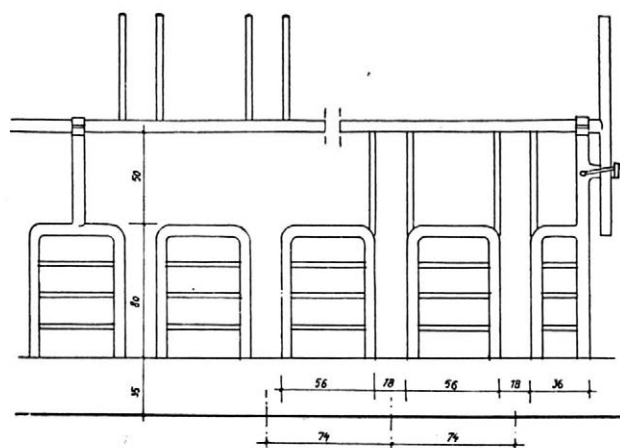
Tyto zábrany jsou nejjednodušší formou zábran. Jsou to buď jednoduchá kohoutková madla, nebo se využívá elektrických zábran optických. Kohoutková zábrana nad žlabem, tvořená jedním madlem ve výši asi 110 až 120 cm nad přední hranou žlabu, se výhodně uplatňuje při mechanizovaném zakládání krmiv pomocí šnekových nebo hrabičkových dopravníků v době, kdy skot není ve výběhu. Při plnění výběhového žlabu se využívá elektrických zábran optických. Krmivo zůstává ve žlabech k volnému zkrmování, takže není třeba zřizovat na stání dělicí zábrany. Při těchto zařízeních se počítá s délkou žlabu 75 cm na 5 kusů. V těchto žlabech se zkrmuje pouze siláž, a proto se umísťují přímo k plně mechanizovaným silážním věžím.

U těchto žlabů lze používat jak regulovaného, tak i volného samokrmění siláží. Při regulovaném samokrmění se uplatňuje programové elektrické spínací zařízení, které dává impuls k zakládání příslušné dávky siláže do žlabu v pravidelných intervalech. Při volném samokrmění se siláž zakládá jednorázově na celý den.

2. Poutací zábrany pro dávkované krmení



3. Poutací zábrany s otočným madlem



4. Poutací zábrany s otočnými trubkami

Tyto zábrany, jichž se používá pro krmistě a krmírny, se osazují na přední hranu žlabu. Nad zábranami je trubka upravena buď klikovitě, která se překlopením otočí těsně nad pevné zábrany a uzavře hlavy dojníc v mezerách zábran, nebo je rovná s kolmo navařenými krátkými trubkovými díly, umístěnými nad mezerami mezi zábranami. Po otočení trubky dosednou konce kolmo navařených krátkých trubek k otevřeným zábranám a vytvoří souvislou mezeru, takže skot je sice poután u žlabu, ale má možnost zvednout hlavu až k horní otočné trubce, která je minimálně 140 cm nad státním.

Proti systému poutání pomocí klikovitě upravené otočné trubky, dovolující skotu zvednout hlavy pouze do výše přibližně 115 cm, je tento systém zejména pro větší zvířata výhodnější. Otočná trubka dovoluje poutání 6–8 kusů skotu najednou po skupinách.

Při jiném alternativním řešení lze zvířata uzavírat do zábran vertikálním spouštěním horní trubky, osazené ve dvou postranních vodičkách a ovládané dvěma řetízky, které se navinují na postranní otočné kolo. Tohoto zařízení lze použít pro skupinové poutání 6—8 kusů, nebo je lze mezi sebou propojit, takže je možno najednou poutat i několik desítek zvířat.

Další řešení těchto poutacích zábran počítá s uzavíráním hlav skotu ze stran. Svislé příčky zábran jsou buď oboustranné, nebo v některých případech pouze jednostranné, osazené otočně na svých dolních koncích. Horní konce těchto trubek jsou mezi sebou propojeny železnou tyčí, a to tak, že všechny levé příčky vstupních otvorů do žlabu jsou propojeny jednou tyčí a všechny pravé příčky opět jednou tyčí samostatně. Při posunu těchto dvou tyčí proti sobě se všechny přístupové otvory v zábranách otvírají a při opačném posunu opět uzavírají.

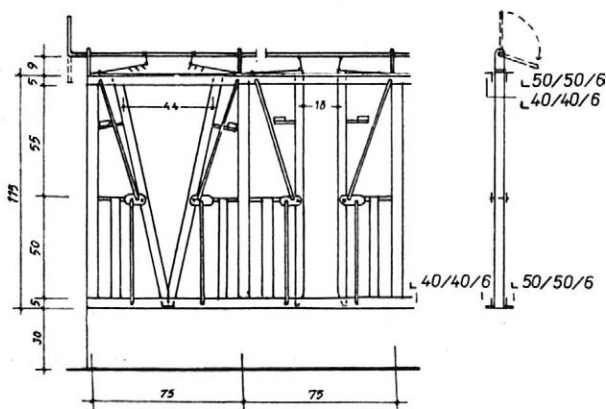
Tyto systémy poutacích zábran mají v podstatě dvě funkce. Jednak zabránit skotu v přístupu do žlabu v době zakládání píce a jednak zabezpečit klidný průběh krmení.

3. Automatické zábrany pro dávkované krmení

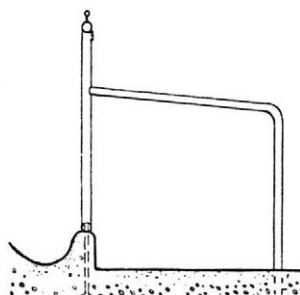
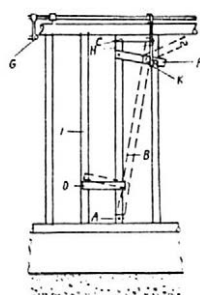
Nevýhodou uvedených poutacích zábran je to, že ošetřovatel musí vyčkávat, až se všechna zvířata shromáždí u zábran a vstrčí hlavu do žlabu, a pak zábrany ručně uzavírá. Proto se začíná používat zábran automatických.

Tento typ zábran řeší samopoutání zvířat u žlabu tím, že speciálně řešené svislé nebo otočné trubky automaticky zadrží hlavu skotu, prostrčenou nad žlab, a tím jej poutají do žlabu. Toto zařízení umožňuje automaticky poutat jednotlivá zvířata, čímž odpadá obtíž se shromažďováním skotu pro celý oddíl zábran před mechanickým uzavřením.

V NDR se podle vzoru západních států používá k poutání zvířat automatických zábran řešených tak, že svislé trubky otvoru pro hlavu jsou ve středu osazené na otočné čepy (obr. 5). Na horních koncích těchto trubek jsou malá závaží, která svou vahou roztahují trubky do stran, takže tvoří tvar písmene V. Když dojnice vsune hlavu mezi dvě šikmo postavené trubky a skloní ji ke krmivu ve žlabu, roztáhne dolní polovinu trubek, čímž se horní konce trubek k sobě přiblíží. Když jsou obě trubky v rovnovážné poloze a jsou od sebe vzdáleny 17,5 cm (tj. vzdálenost středových čepů, odpovídající tloušťce krku průměrné dojnice), zapadnou horní konce trubek za záchytky, takže trubky pevně drží hlavu dojnice v poutacích zábranách. Tímto způsobem se nezávisle na sobě uzavírají všechny zábrany ve všech otvorech u žlabu, jakmile do nich jednotlivé dojnice vkládají hlavu. Vypouštění skotu ze zábran je společné a je řešeno tak, že západkové kolíčky horních konců zábranových trubek se společným pákovým mechanismem zvednou, tím se horní konce trubek uvolní, závaží roztáhnou trubky do stran a hlava dojnice je volná.



5. Samopoutací zábrany, typ NDR

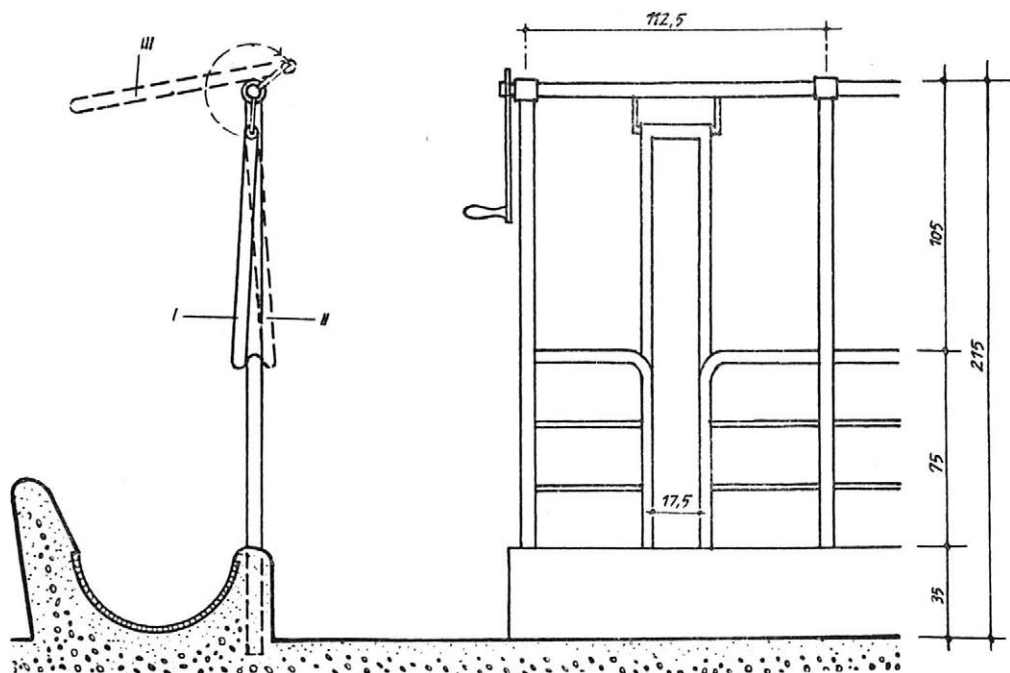


6. Samopoutací zábrany, typ NSR

Další systém automatického poutání (obr. 6) vychází z principu jedné pohyblivé boční trubky vstupního otvoru zábran. Levá trubka otvoru zábran je na dolním konci otočně osazena, na horním konci vedena vodičkem. Při horním konci trubky je otočně upevněn ocelový pásek, na jehož konci je záchytný ozub. Na dol-

ním konci je opěrné nastavitelné příčné madlo. Vsunutím hlavy se krkem dolní madlo zatlačí dolů, trubka ze šikmé polohy se tím uvede do svislé polohy a horní ozub příčného pásku zapadne, čímž je zvíře u žlabu poutáno. Pozvednutím západkových pásků mechanismem, umístěným na horní trubce zábran, se pak zvířata hromadně pouštějí.

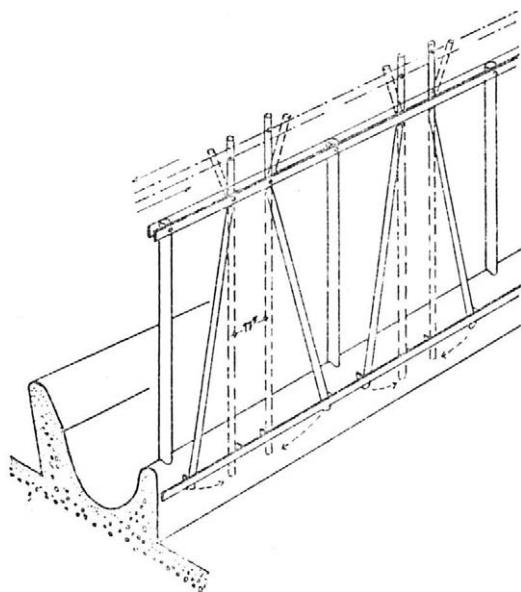
U nás je samopoutání řešeno odlišným principem (obr. 7). Skot pohybem hlavy odkloní dvě trubky, volně visící na otočném hřídeli nad otvorem zábran, které za prostrčenou hlavou zapadnou a opřou se o pevně osazené žlabové zábrany. Pomocí otočného hřídele přehodí ošetřovatel po nakrmení závěsné trubky za zadní hranu žlabových zábran, čímž je zamezeno jejich opření o hranu žlabových zábran a skot může hlavu volně ze žlabu odtáhnout. Skot je ze zábran uvolňován po skupinách.



7. Samopoutací zábrany, typ ČSSR

4. Zábrany pro boxové stáje se žlaby

Volné bezstelivové stáje s boxovým způsobem ustájení dojníc vyžadují, aby jednotlivé boxy byly kromě roštových kališť vybaveny bočními zábranami, spojenými se speciální čelnou zábranou, umístěnou nad přední stěnou žlabu. Žlab je široký 80–100 cm a má nízkou přední hranu (17–20 cm). Rozdíl proti běžnému ustájení na krátkých stáních ve vazných stájích tvoří speciální systém zábran (obr. 8), které musí vyhovovat třem podmínkám. Musí dovolit, aby dojnice ležící na krátkém stání s roštem mohla mít volně hlavu nad žlabem. Při krmení musí být dána možnost upoutat dojnice u žlabu. Při kálení musí výkaly propadávat přímo roštem, to znamená, že zvířata nesmí postoupit do žlabu, aby lože zůstalo čisté. Z toho důvodu jsou zábranové trubky nasazeny otočně na čepích, umístěných na horní části zábran 17,5 cm od sebe. Dolní konce jsou drženy vodítky na hraně žlabu. Zábranové trubky, přesahující svými horními konci 30–40 cm nad horní pevnou trubku zábran, jsou vždy všechny levé a všechny pravé spojeny společným lankem nebo ovládací ocelovou tyčí. Tímto zařízením lze dosáhnout toho, že při protisměrném pohybu horních konců zábran jsou dolní konce posunovány proti sobě a poutají krky ležících nebo stojících dojníc. Takto řešené boxové stáje s roštovými kališti mají tu výhodu, že mohou být využívány jak pro volné, tak i — po výměně trubek za grábenský řetěz — pro vazné ustájení dojníc na bezstelivových roštových stáních.



8. Zábrany pro boxové stáje s krátkým stáním

5. Zábrany pro boxové stáje s krmírnami

V takto řešených stájích, které se skládají z oddělených boxových leháren a oddělené krmírny, je systém zábran vytvořen dvěma na sebe navazujícími celky. V krmírnách jsou uplatněny automatické zábrany u žlabů a v boxových lehárnách pak zábrany, které rozdělují lehárnu na jednotlivé boxy. Pro kategorie zvířat do jednoho roku se používá příčných boxových zábran 165 cm dlouhých, 80 cm vysokých se střední příčkou 45 cm nad úroveň lože. Pro starší kusy mladého skotu a dojnice se používá příčných zábran 185 cm dlouhých, 110 cm vysokých s výškou středního madla 60 cm. Šířky jednotlivých boxů pro skot do jednoho roku jsou 90 cm a nad jeden rok 110 cm.

6. Zábrany pro samokrmení

Tyto zábrany se řeší jako posuvné nebo pevné. Posuvné zábrany se posunují za zkrmovaným senem ve skladu, kdežto za pevné zábrany se seno navaluje do zásoby. Konstrukce obou zábran je v podstatě stejná a tvoří ji dvě části: zábrany čelní a zábrany proti zavalování hlavy skotu senem.

Čelní zábrany jsou z půlené tyčoviny a jsou v podstatě podobné zábranám v tradičních kravínech. Šířka na kus je 75 cm, u mladého skotu 60 cm. Dole jsou vstupní otvory zábran otevřeny 28 cm, nahoře 60 cm. Pro mladý skot se veškeré míry snižují o 10 cm.

Zábrana proti zavalování hlavy skotu při krmení je tvořena půlenou tyčovinou a je přibita stříškovitě na horní madlo zábran a pomocné madlo, osazené na sloupcích rovnoběžně s horním madlem zábran ve vzdálenosti 80 cm. Takto upravené zábrany dovolují zkrmování senem přímo ze skladů, aniž by docházelo k podstatným ztrátám sena cucháním a vytahováním ze zábran a zašlapáváním.

Silážní zábrany pro samokrmení siláží se zřizují dvojím způsobem. První způsob je podobný provedení, jehož se používá v senících, s tím rozdílem, že zábrany jsou osazené do ocelových vodítek, upevněných na horních hranách silážních žlabů. Tato vodítka umožňují lehké posunování a zajištění zábran za ubývající silážní hmotou.

Při druhém způsobu jsou zábrany provedeny ze dvou tlustostěnných trubek, umístěných příčně v síle a navzájem propojených svislými trubkami tenkých profilů, které jsou od sebe 50 cm vzdáleny, takže umožňují zvířatům přístup k siláži.

V zahraničí se též používá zábran elektrických. Zábrana se skládá z nízkého bednění nad podlahou síla a z lehké hliníkové trubky, zavěšené 140 cm vysoko, přičemž je její výška nastavitelná. Trubka je napojená na elektrické zařízení, stejné, jakého se používá u elektrického ohradníku na pastvinách.

Zábrany a poutání pro vazné stáje

Ve vazných stájích se uplatňují všechny tři druhy stání: dlouhé, střední a krátké. Dlouhé stání se používá v porodnách jako porodního stání, středního stání se používá v zemědělských závodech s dostatkem stelivové slámy pro dosažení vyšší produkce hnoje a krátké stání se uplatňuje v oblastech, kde se vyžaduje úsporný systém podestýlání, popř. i bezstelivový provoz.

Každý druh stání vyžaduje speciální řešení zábran, žlabu, vázání a provedení stání i kaliště; tyto vzájemné vztahy i parametry je třeba ve vzájemném vztahu bezpodmínečně dodržovat, jinak dochází k porušení plynulosti provozu a vznikají zbytečné neekonomické provozní ztráty.

Dlouhé stání

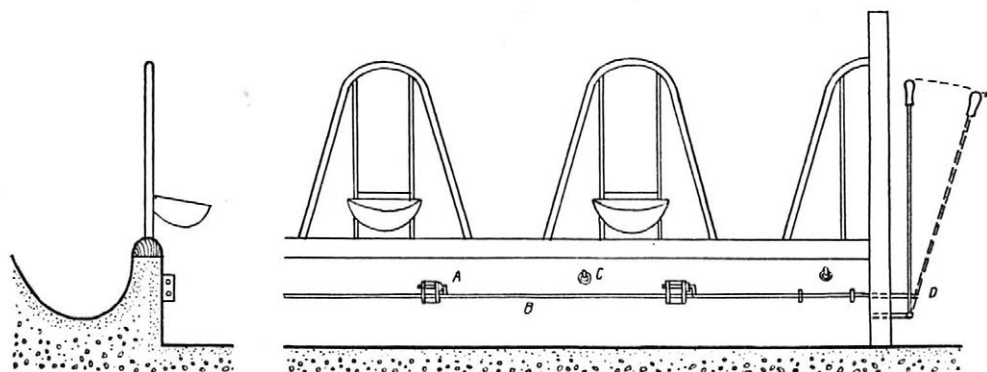
Dlouhé stání se ve velkovýrobních provozech navrhuje pouze pro porodny. Délka je 240–270 cm, šířka 120–135 cm. Stání je vybaveno běžnými obloukovými zábranami, vázání je dlouhé na řetězech, popř. je možno využívat krčních řemenů. Žlab při užitné šíři 80 cm má přední hranu 35 cm nad stáním. Kaliště u dlouhého stání není, pouze močůvková stružka. Toto stání je z hlediska spotřeby práce nejnáročnější. Proto se ho využívá pouze v porodnách, neboť zabezpečuje dostatek místa pro obsluhu dojnice, přičemž v době zvýšených zooveterinárních opatření nelze kalkulovat se snižováním lidské práce.

Střední stání

Střední stání při délce 220 až 235 cm představuje nejrozšířenější typ stání, uplatňovaný doposud v našich provozech. Žlab u středního stání je 80 cm široký, jeho přední hrana je 35 cm nad stáním. Kaliště v šíři 45 cm se vybavuje oběžným nebo přimovratným shrnovačem. U středního stání se používá pouze dělicích zábran. Při průjezdných žlabech, kdy ve vlastním prostoru žlabů projíždí přívěs, který samočinně zakládá krmivo, musí být voleny zábrany uzavíratelné (s mezerami nejvýše 15 cm širokými), aby při zakládání krmiva nedošlo k poranění hlav zvířat.

Uzavíratelné zábrany jsou řešeny shodně jako ve volných stájích.

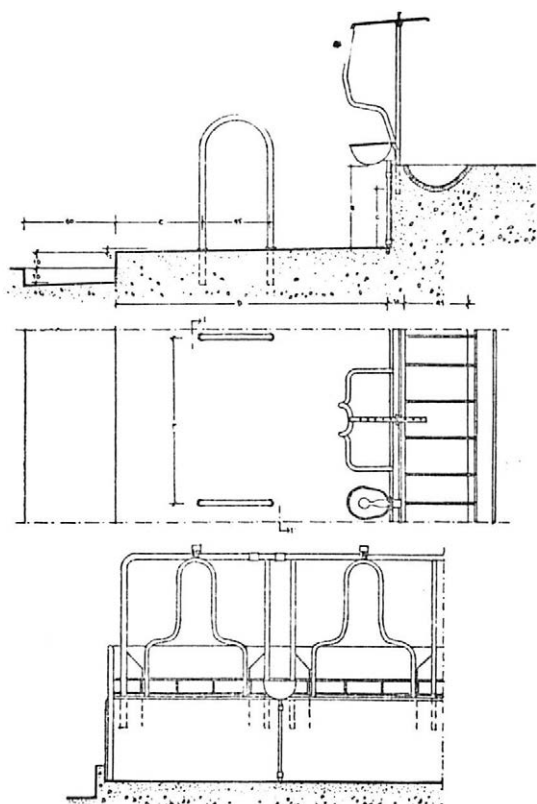
Ve stájích s velkovýrobní technologií se řeší vázání jako poloautomatické, kdy dobytek je odvázan z jednoho místa, avšak přivazován individuálně. Poloautomatické odvázaní skotu spočívá v tomto zařízení (obr. 9):



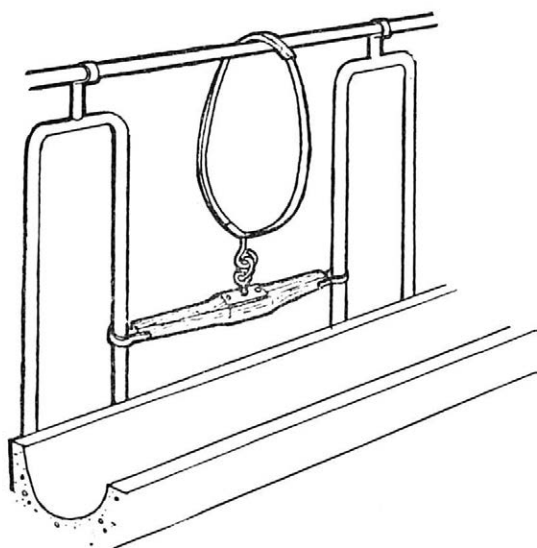
9. Mechanické odvázaní na středních stájích

Na přední hraně žlabu je umístěna ocelová průběžná tyč, na které je před každým zvířetem osazeno vodítko hlavní tyče; na ni je přivařen ohnutý článek, který se zasouvá do vodítka. Pohybem hlavní tyče doleva nebo doprava se zasouvají nebo vysouvají i ohnuté články a tím se uvolňuje karabina vázacího řetězu. Vázací řetěz je jedním svým koncem pevně osazen k vodítku. Druhý konec vázacího řetězu, opatřený karabinou, je provlečen kruhem, upevněným na vázacím řemenu, který je zapnut na krku zvířete. Provlečená část řetězu opatřená karabinou se pak zapíná do ohnutého posuvného článku vodící tyče. Chce-li ošetřovatel uvolnit zvířata od žlabu z manipulační chodby, posune pákou hlavní ovládací tyč spolu s výsuvnými články, které se vyvlečou z karabiny, pohybem zvířete se karabina provleče kruhem na obojku a zvíře je volné. Toto zařízení dovoluje i přepnutí karabiny na hlavní vodící tyč, čímž lze dosáhnout toho, že při uvolňování zvířat od žlabu zůstanou určené kusy nadále přivázaný.

Nový způsob vázání, který se v současné době rozšiřuje v Dánsku, slučuje výhody krátkého stání s klady středního stání. Toto vázání spočívá ve speciálně upravené krční zábraně, která skotu dovoluje zasunout hlavu v dolní části zábrany do žlabu, avšak horní část zábrany zamezuje postoupení zvířete blíž ke žlabu, protože se opírá o ramenní kosti zvířete (obr. 10). Toto opatření nedovolí, aby zvíře při krmení postoupilo ke žlabu, takže ani během krmení nemůže kálet



10. Dánské vázání s krčným rámem



11. Dánské vázání s krčným řemenem

na stání, nýbrž do kaliště. Rámová zábrana je na svých dolních koncích otočně osazena na požlabnici. Na horním konci rámu je umístěna nastavitelná vzpěra, umožňující seřadit podle velikosti zvířete jeho odstup od žlabu, a tím i soustředění na kaliště. Skot je na tomto stání uvázan na běžný řetěz. Délka stání je při tomto způsobu volena podle plemene zvířat. Holandské černostrakaté plemeno má stání dlouhé 200 cm, červené dánské plemeno 190 cm, a jerseyky 170 cm. Přední hrana žlabu je 50 cm nad úroveň stání. Napáječky jsou umístěny na zábranách ze strany stání.

Krátké stání

Toto stání je nejrozšířenější v zemích s vyspělou živočišnou výrobou. Na krátkém stání jsou dojnice vázány tak, že mají hlavu nad žlabem, kdežto na stání je pouze tělo od ramenní kosti ke kosti pánevní. Možnost pohybu dojnice dopředu a dozadu se rovná pouze délce jejího krku, který je uzavřen do různých systémů vázání — grábenský řetěz, grábenský chomout a dánské vázání — tedy prakticky pouze v rozmezí šířky kaliště. Tím se dosahuje toho, že téměř 90 % výkalů se shromažďuje v kališti. Pedestýl se pouze zadní část stání, popř. po vytvoření teplého stání lze pedestýlku vyloučit úplně. Aby se dosáhlo maximální čistoty dojníc, buduje se roštové kaliště, nebo se kaliště zapouští až 30 cm do hloubky a stání se pak nazývá krátké vysoké stání.

Na krátkém stání je třeba zřízovat mezi jednotlivými stánkami boční dělicí zábrany, které dojnícím nedovolují stavět se šikmo ke

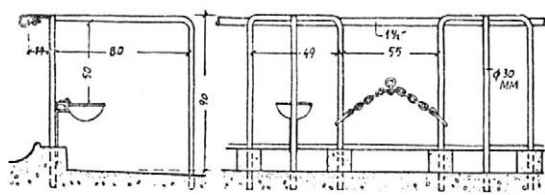
žlabu. Nejsou-li na stání dělicí zábrany, nesoustřeďují se výkaly do kaliště a skot se znečišťuje. Krátké stání vyžaduje jiné rozměry žlabů a krmných stolů. Uvažují-li se pouze žlaby, musí být nejméně 90 cm široké. Přední hrana žlabu může být nejvýše 25 cm vysoká; v případě, že se jako vázání používá grábenského chomoutu, musí se v místě osazení chomoutu snížit na 17,5 cm, neboť jen tak má dojnice zajištěn pohodlný odpočinek, leží-li s hlavou nad žlabem. Délky krátkých stání se odlišují podle váhy a plemene ustájených zvířat:

- Malá plemena s váhou asi 400 kg — 165 cm
- Střední plemena s váhou asi 500 kg — 175 cm
- Velká plemena s váhou nad 600 kg — 185 cm.

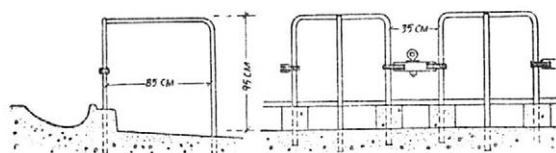
Krátké stání vyžaduje speciální vázání, a to grábenský řetěz, grábenský chomout nebo dánské vázání.

V Dánsku jsou dojnice běžně uvazovány na kožený obojek, připevněný na madlo, které má na obou koncích oka, vertikálně se pohybující po bočních trubkových zábranách (obr. 11, 12, 13). Toto vázání se též doplňuje ještě šijovou zábranou, která usměrňuje kálení do kaliště. Tohoto systému se používá i v Holandsku a Belgii. V SSSR, stejně jako v západních zemích, se využívá vázání do grábenského chomoutu nebo řetězu, které dovolují skotu pohyb hlavou až do normální výšky a pohyb dozadu a dopředu v šířce kaliště.

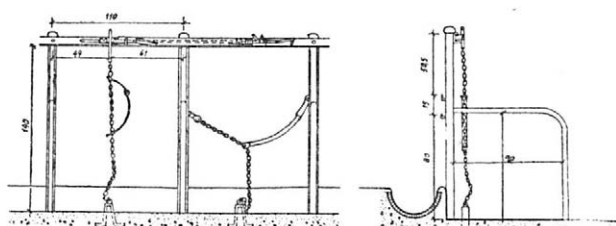
Grábenský chomout je tvořen dvěma trubkami, které jsou nahoře a dole spojeny kloubem a otočným závěsem. Výška otvoru mezi trubkami je 140 cm, šířka je nastavitelná od 17,5 do 22 cm. Trubkový chomout je nahoře



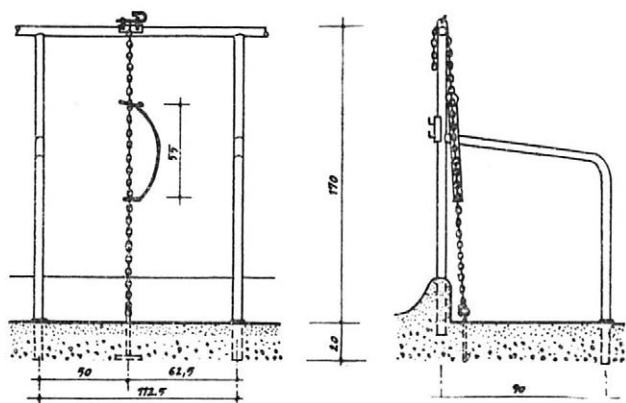
12. Dánské vázání s krčním řetězem a kožoutkovou zábranou



13. Dánské vázání s posuvným madlem



14. Grábenské řetězové vázání navlečené a otevřené s mechanickým odvazováním



15. Grábenské řetězové vázání s popínacím řetězem

na žlabové zábraně upevněn v otočném kloubu, dole je k přední straně žlabu připevněn krátkým řetízkem. Žlabové zábrany, na kterých je chomout zavěšen, jsou na rozdíl od poutacích zábran osazeny 15 cm od hrany žlabu směrem ke stání. Vlastní chomout je upraven tak, že jej lze otvírat. Po uzavření krku dojnice v grábenských chomoutech zaklapnutím jejich otevírací části mají dojnice dostatek místa pro zvedání a otáčení hlavy na obě strany i při ležení s hlavou nad žlabem, jsou však nuceny kálet přímo do kaliště.

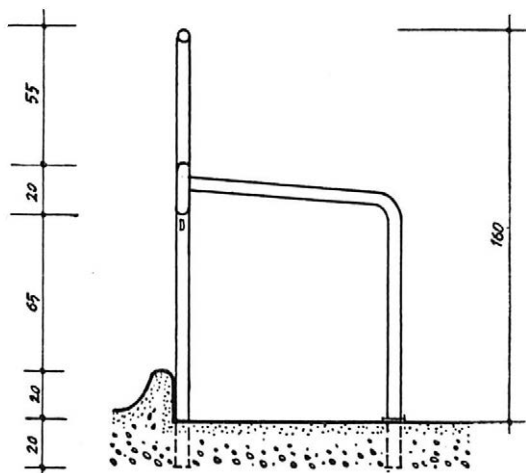
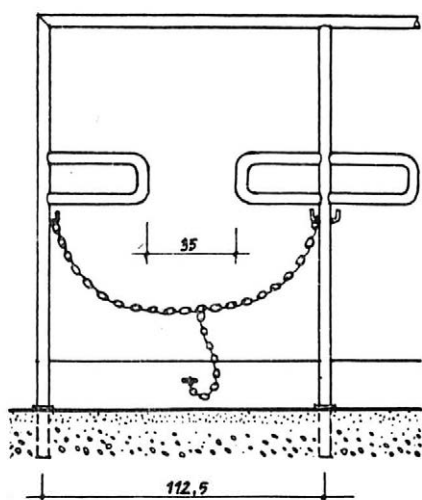
Vázání v grábenském řetězu (obr. 14) je v podstatě shodné s předcházejícím. Na zábranách však není upevněn trubkový chomout, nýbrž svislý řetěz, na kterém jsou navlečeny dva ocelové kroužky spojené řemenem, řetězem nebo ocelovým pevným páskem. Krávy jsou uvazovány tak, že horní konec řetězu se vypne ze zábrany, vyvlékne se z horního kroužku, stejně tak jako z druhé strany zábrany se vypne kroužek krčního oblouku nebo řemene, oba tyto vazací díly se položí kolem krku zvířete, kroužek řetězu se provlékne kroužkem krčního oblouku a zavěsí se na horizontální horní tyč zábran do speciálního závěru (obr. 15).

Oba uvedené způsoby vázání jsou ve světovém měřítku nejrozšířenější a tvoří i podklad pro automatické odvazování a přivazování dojníc.

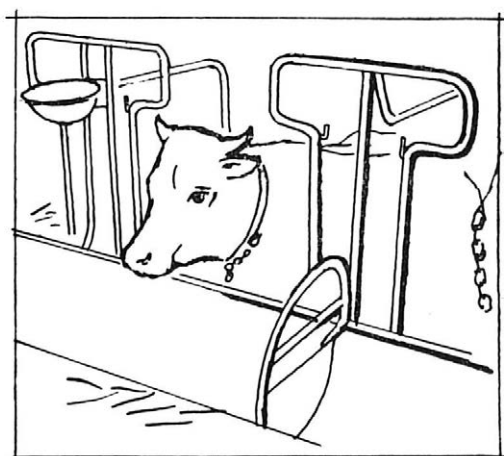
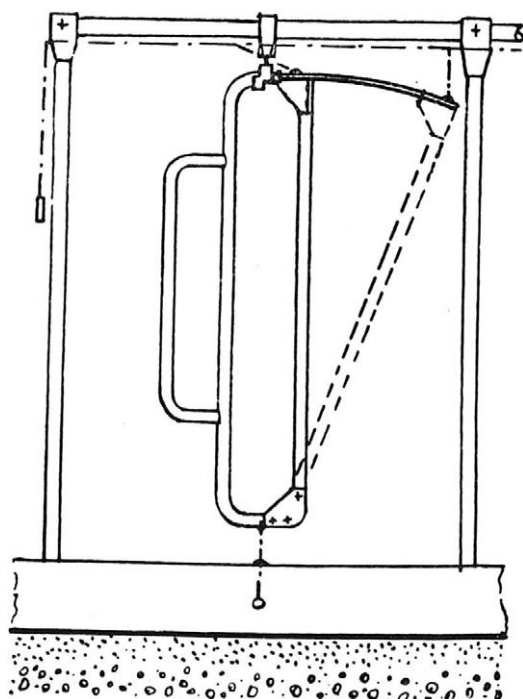
Dalším způsobem, který se v současné době uplatňuje při řešení vázání a zábran na krátkém stání, jsou hrudní opěrná poutání. Jejich podstatou je opěrný hrudní rám a vazací řetěz (obr. 16). Dojnice uvázaná volným řetězem leží s hlavou nad žlabem tak, jak jí dovoluje délka krátkého stání. Hlava je úplně volná. Jakmile zvíře vstane a chce postoupit při krmení dopředu ke žlabu, stranové rámy zábran se opřou o ramenní kosti zvířete (obr. 17). Tím je zvíře zastaveno, takže kálení může být soustředováno opět jen do prostoru kaliště. Pomocí tohoto poutání se upravují jak zábrany dánského systému, i zábrany grábenského chomoutu.

Technologie provozu ve velkokapacitních vazných stájích s dojírnami vyžaduje hromadné odvazování i přivazování krav bez nároků na ruční práci. Podstatou automatického odvazování a přivazování dojníc je grábenský chomout, který je na horním konci zavěšen do výkyvného otočného kloubu, osazeného do zábranové trubky 160 cm nad stáními (obr. 18). Dolní konec chomoutu je upevněn řetízkem k přední hraně žlabu. Délka řetízku se řídí šířkou kaliště — je její polovinou. Otvíratelná polovina grábenského chomoutu má kromě západkového zámku ještě krátké ocelové lanko, jehož délka se rovná spojnici mezi plně otevřeným otvíratelným ramenem chomoutu a ovládacím táhlem vázání, vedeného rovnoběžně s horní trubkou zábrany. Aby se zabránilo otáčení vázání v době, kdy dojnice jsou mimo stáj, je ke stabilní části chomoutu připevněna oblouková vodící lišta, po které se musí otvíratelné rameno ve vodítku pohybovat. To při uzavírání vázání zabráňuje jeho vybočení ze směru. Při posunu vazací tyče se obě části vázání stáhnou a západka volné části se zachytí v zámku pevné čelisti. Jakmile dojnice po návratu z dojírny vsune hlavu nad krmivo do žlabu, stáhne se vázání kolem jejího krku a kráva je opět u žlabu upoutána. Posunem tažného lana nebo tyče je možno připoutat nebo odvázat dojnice ve skupinách podle toho, jak to vyžaduje plynulý provoz stáje. Odvazování dojníc probíhá takto: posunem společné ovládací tyče, spojené lanky s otvíratelnou částí chomoutu, se tato odsune do strany a hlavy skotu jsou volné.

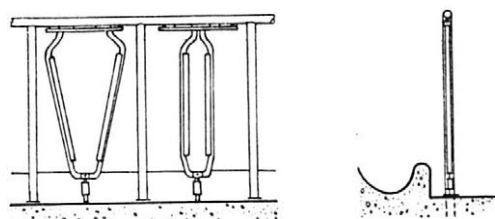
Tento systém vázání, který je uplatňován v Anglii a USA, byl v současné době v Dánsku zdokonalen tak, že se otvírají obě části grábenského chomoutu, takže zvíře má pohodlnější přístup hlavou do žlabu. Princip uzávěru chomoutu zůstává v základních rysech shodný (obr. 19).



16. Vázání pro krátké stání s hrudním rámem



17. Zábrany s hrudním rámem



18. Grábenský chomout, upravený pro hromadné odvazování a uvazování dojníc, s jednostranným otevíráním

19. Grábenský chomout, upravený pro hromadné odvazování a přivazování dojníc, s dvoustranným otevíráním

V SSSR je v současné době ověřován obdobný způsob poutání dojníc, avšak grábenský chomout je nahrazen dvěma řetězy, které jsou upevněny na dvou vodičích tyčích, upevněných na horní trubce zábran. Posunem těchto trubek proti sobě se řetězy překříží a krk dojnice je upoután.

Ve stájích, kde se plně uplatňují výhody krátkého stání, se doplňuje systém vázání a zábran ještě hřbetní zábranou pro usměrňování kálení a močení do kaliště. Tento systém využívá elektrického drátu, nataženého asi 8 cm nad hřbety krav rovnoběžně se zábranami. Drát je napájen elektřinou obdobně jako elektrický ohradník na pastvinách. Chce-li kráva kálet mimo zónu kaliště, dostane při nahrbení před kálením malou ránu, která ji donutí ustoupit ke kališti, takže výkaly padají přímo do kaliště nebo na rošty. Tyto zábrany jsou velmi rozšířeny ve vazných stájích s krátkým stáním v západních státech. Podle jejich zkušeností s použitím těchto zábran nedochází k žádným hygienicko-veterinárním obtížím a dojnice zůstávají čisté.

Došlo dne 13. 4. 1963

Цепочные и жесткие хомутовые привязи для крупного рогатого скота в животноводческих помещениях с крупнопроизводственной технологией

Одним из факторов, влияющих на рационализацию рабочих процессов при кормлении крупного рогатого скота и на технологию производства, являются жесткие хомутовые привязи и способ привязывания.

Приводятся технические данные цепочной привязи и жесткой хомутовой привязи для телят в телятнике большой вместимости; для павильона молочного питания описывается общая желобовая полка с мисками и система индивидуальных автопривязей, равно как и система автопривязи для павильона растительного питания.

У беспривязного содержания молодняка крупного рогатого скота и дойных коров описываются автопривязи у желобов для регулируемого и свободного самокормления, хомутовая жесткая привязь для дозированного кормления, автопривязь для дозированного кормления, привязь для боксовых стойл с желобами, привязь для боксовых стойл с отделением для кормления и привязь для самокормления.

Далее описываются жесткие хомутовые привязи и привязь в традиционных коровниках для длинного, среднего и короткого стойла.

(Пер. Раф.)

(Кор. Авт. + Раф.)

Das Anbinden und Freßgitter in Rindviehställen mit großbetrieblicher Technologie

Die Freßgitter und die Art des Anbindens stellen einen der Faktoren dar, die die Rationalisierung der Arbeitsprozesse bei der Fütterung des Rindviehs und die Technologie der Produktion beeinflussen.

In der vorliegenden Arbeit werden technische Angaben über das Anbinden und Freßgitter im Kälberstall mit großer Kapazität aufgeführt; es wird der gemeinsame schüsselförmige Trog zum Tränken der Kälber im Pavillon der Milchernährung beschrieben; ferner wird das System der individuellen automatischen

Freßgitter sowie das System der Freßgitter für den Pavillon der pflanzlichen Ernährung dargelegt.

Was die Laufstallhaltung des Jungviehs und der Milchkühe angeht, werden die Freßgitter bei freistehenden Trögen für die geregelte und unbeschränkte Selbstfütterung, die Freßgitter für die Fütterung mit Futtergaben, die automatischen Freßgitter für die dosierte Fütterung, die Freßgitter für Boxenställe mit Trögen, für Boxenställe mit Futterplätzen und die Freßgitter für die Selbstfütterung behandelt.

Schließlich werden die Freßgitter und das Anbinden in Anbindeställen mit Lang-, Mittel- und Kurzstandaufstallung beschrieben.

(Übers. Raf.)

Fastening of Cattle and Stanchions in Cow-Houses Equipped with Mass Production Technology

One of the factors exercising an influence on the rationalization of working procedures in the feeding of cattle and in the technology of production are stanchions and methods of fastening.

This work contains technical data concerning the fastening of and stanchions for calves in a large capacity calf shed, there is a description of a common drinking trough and of a system of individual automatic stanchions for a milk nutrition pavilion, and of a system of stanchions for a pavilion with vegetable feeding.

For freely housed young cattle and milch cows there is a description of stanchions at freely standing troughs for regulated and ad lib. self-feeding, of restraining stanchions for rationed feeding, of automatic stanchions for rationed feeding, of stanchions for pens with troughs, of stanchions for box sheds with feeders, and of stanchions for self-feeding.

The authors further mention stanchions and methods of fastening in sheds for fastened cattle in long, medium and short stands.

Les dispositifs d'attache et les cornadis pour les bovins dans les étables disposant de la technologie de la grande production

Un des facteurs qui influencent la rationalisation des procédés de travail au cours de l'alimentation des bovins et la technologie de la production, ce sont les cornadis et le mode d'attache.

On indique les données techniques concernant les dispositifs d'attache et les cornadis pour les veaux dans la grande étable pour veaux; pour l'étable à l'alimentation laitière on décrit l'auge commune d'abreuvement en forme de cuvette et le système de cornadis automatiques individuels, aussi bien que le système de cornadis pour le pavillon de l'alimentation végétale.

En ce qui concerne la stabulation libre des jeunes bovins et des vaches laitières, on décrit les cornadis dans les auges librement disposées pour l'alimentation

automatique libre et réglée, les cornadis d'attache pour l'alimentation rationnée, les cornadis automatiques pour l'alimentation rationnée, les cornadis pour les étables-boxes avec les salles d'alimentation et les cornadis pour l'alimentation automatique.

Ensuite on signale les cornadis et les dispositifs d'attache dans les étables d'attache à stables longues, moyennes et courtes.

Základní výrobní linky při chovu drůbeže na hluboké podestýlce

Основные производственные линии при разведении домашней птицы
на глубокой подстилке

Die grundlegenden Produktionsketten in der Geflügelhaltung auf Tiefstreu

Basic Production Lines in Poultry Breeding on Deep Litter

Inž. J. POREMBSKÝ

Výzkumný ústav zemědělských strojů, Chodov u Prahy

Reditel ústavu inž. J. Homolka

Úvod

Pro výživu obyvatel je vajíčko, vedle mléka, nejhodnotnější potravinou vůbec. Z masných produktů je drůbeží maso nejstravitelnější a pro svou chuť (především kuřat) a vysokou dietetickou hodnotu nejvíce oblíbeno v celém světě. Vyrůstající spotřeba vajec a drůbežího masa vyvolává potřebu růstu stavů drůbeže při současně snaze o snížení nákladů na jednotku produkce.

Do nedávna obvyklý způsob chovu drůbeže v kurnících nebo halách pro 250 kusů, tzv. malochov, nedával předpoklady pro zvýšení produkce při nízkých nákladech. Jeden pracovník stačil obsloužit nejvýše 600–700 nosnic. Plošná výměra výběhu činila 20 m² na jednu nosnici neb 10 m² pro jedno kuře, což pro vyrůstající stav drůbeže znamenalo ztrátu mnoha hektarů úrodné půdy. Mnoho dalších nevýhod tohoto způsobu ustájení vedlo k zavádění tzv. velkochovů drůbeže. Dnes jsou známy objekty s kapacitou nad 10 000 kusů nosnic při obsluze deseti až dvanácti tisíc nosnic jedním pracovníkem (srovnání starého a nového způsobu chovu drůbeže uvádí tabulka I).

Ve srovnání výroby drůbežího masa a vajec a spotřeby na jednoho obyvatele je náš stát velmi pozadu za vyspělými zeměmi, jak ukazuje tab. II.

Proto bylo usnesením ÚV KSČ a vlády z r. 1961 stanoveno vybudovat v blízkosti velkých průmyslových měst závody pro průmyslovou výrobu vajec a drůbežího masa. Kapacity těchto závodů budou značné, od několika desítek tisíc až do několika set tisíc kusů, aby mohly plně zásobit spotřebitele. Kromě těchto několika velkých závodů bude ovšem převážná většina závodů menších na jednotlivých JZD a státních statcích. Lze počítat, že většina drůbeže bude ustájena v těchto menších objektech.

Při tak velkém plánovaném rozmachu našeho drůbežnictví to znamená vybudovat značný počet objektů a vybavit je komplexní mechanizací. Je zřejmé, že giganty pro drůbež budou budovány jiným způsobem než objekty menší. V obou případech však půjde o průmyslovou výrobu vajec a masa.

I. Srovnání různých způsobů ustájení drůbeže

Způsob chovu	Spotřeba za den na 100 ks nosnic		Index spotřeby pracovního času
	Kčs	min	
Výběhový	80,06	842	100
V klecích	35,84	218	25
Na hluboké podestýlce	24,18	215	25

Podle zprávy CSAZV č. 6/141

II. Srovnání spotřeby vajec a drůbežího masa

Z e m ě	Spotřeba masa na osobu za rok	Spotřeba vajec
USA	16 kg	400 kusů
ČSSR	3,5 kg	160 kusů

Podle dr. Landaua

Jedním z hlavních úkolů při budování našeho drůbežnictví je mechanizace. Pro zavádění komplexní mechanizace v drůbežnictví je důležitá skladba farmy, velikost jednotlivých hal a počet ustájených kusů.

Podle výsledků podrobného studia o skladbě našeho zemědělství byla Výzkumným ústavem zemědělské ekonomiky vypracována zpráva o úkolu „Výzkum velikosti zemědělských závodů s ohledem na specializaci a velkovýrobní technologii“, kde byla stanovena minimální koncentrace (v jednom stájovém komplexu ustájených) slepic. Tato koncentrace by podle zprávy měla být 5000 až 6000 slepic v halách na hluboké podestýlce a 10 000 slepic v klecích. Při tomto stavu už lze plně uplatnit nejen výhody nové velkovýrobní techniky a technologie, ale také zajistit správnou organizaci práce. Z této koncentrace, tj. základní buňky, je možno stavebnicově sestavit různé velikosti drůbeží farmy. Tato buňka by měla být vybavena základní mechanizací, tj. krmítky, napáječkami, snáškovými hnízdy s dopravou vajec, zařízením pro odklíz trusu a klimatizací. Tato základní mechanizace musí ovšem navazovat na další mechanizaci v komplexu linky (např. přípravy krmiva, odklíz trusu, manipulace s vejci apod.) pro celou farmu a sestava mechanizačních prostředků musí být v souladu se stavbou, máme-li dojít k nejvýhodnějším ukazatelům jak spotřeby lidské práce, tak nákladů na jednotku produkce.

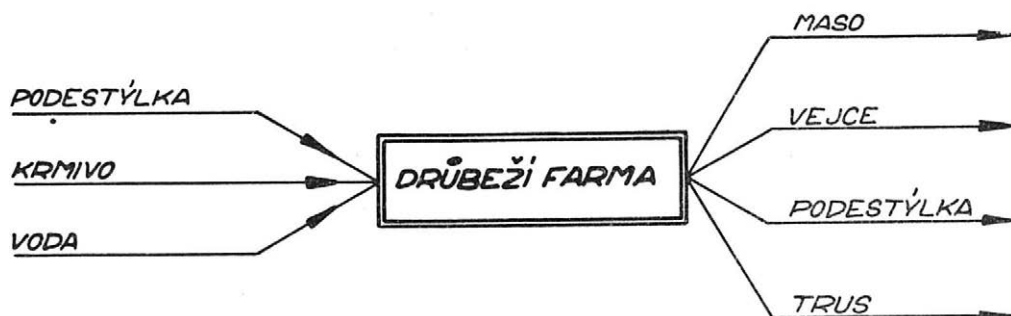
Studie o mechanizovaných pracovních linkách

Pohyb hmot na drůbeží farmě má svůj charakteristický cyklus. Základní hmoty, se kterými se v drůbežnictví pracuje, jsou krmivo, voda, vejce, stelivo a trus. Podle druhu farmy a druhu ustájení jsou možné tyto kombinace:

- a) farma pro chov: 1. nosnic,
2. kuřat,
3. broilerů,
- b) druh ustájení: 1. na hluboké podestýlce,
2. v klecích,
3. na roštích.

Protože nejrozšířenější ze tří druhů ustájení je ustájení na hluboké podestýlce, budeme se i nadále v této studii zabývat pouze tímto druhem ustájení.

Schéma dopravy na farmě pro nosnice ustájené na hluboké podestýlce uvádí obr. 1.



1. Schéma produktů dodaných do drůbeží farmy a z ní získaných

Mechanizované linky jsou vlastně seskupené stroje podle průběhu za sebou jdoucích operací tak, aby jednotlivé stroje navazovaly na sebe svými parametry za účelem dosažení nejvýhodnějších podmínek pro snížení lidské práce na minimum a dosažení nejnižších nákladů na zpracování a dopravu hmot.

Hlavní část všech operací, a tím i linek, tvoří doprava materiálu. Pro stanovení těchto operací je nutno vzít v úvahu druh a velikost farmy, druh ustájení a způsob krmení. Např. farma pro nosnice na hluboké podestýlce s novou technologií by měla při komplexní mechanizaci obsahovat základní linky a operace, uvedené na obr. 2.

Sestavení základních linek je obecné a jednotlivé operace spolu se zařízením dozrají změny podle velikosti farmy, druhu ustájení a uspořádání objektů.

Linka krmení	Linka vajec	Linka podestýlky
1 doprava krmiva do farmy	1 snášení (hnízd)	1 doprava podestýlky do farmy
2 skladování (centrální zásobník)	2 doprava	2 skladování
3 vnitřní doprava	3 čištění	3 příprava
4 skladování (zásobník krmítka)	4 třídění	4 vnitřní doprava
5 doprava k drůbeži (krmítka)	5 balení	5 rozvrstvení v hale
6 napájení	6 skladování	6 údržba (kypření)
	7 odvoz	7 odkliz
		8 odvoz
		9 sterilizace o regenerace

2. Schéma základních operací linek v drůbežárně

K těmto základním linkám přibudou další jednotlivé stroje a zařízení pro zajištění fotoperiodismu, klimatizace, asanace, dezinfekce apod.

Pro splnění úkolu dosáhnout v zemědělství úrovně průmyslu je v prvé řadě nutno mechanizovat nejnamáhavější práce, tj. v tomto případě přípravu krmiva, sběr vajec a dopravu krmiva drůbeži. Např. při chovu drůbeže na hluboké podestýlce bez mechanizace v přepočtení na 1000 kusů nosnic a den vyžadují jednotlivé operace pracovní čas, uvedený v tab. III.

III. Spotřeba času, přepočtená na 1000 nosnic na hluboké podestýlce bez mechanizace

Operace	Spotřeba ruční práce za den na 1000 ks nosnic	
	minut	%
Příprava krmiva	67,78	31,5
Sběr vajec	40,18	18,55
Krmení	19,09	8,83
Úprava podestýlky	19,00	8,81
Kontrola zdravotního stavu	17,80	8,27
Doplnění napájecček	13,63	6,33
Čistění krmítek	11,81	5,48
Umývání napájecček	11,81	5,48
Ostatní práce	10,00	4,64
Zametání přípravný	4,54	2,11
Celkem	215,64 min.	100 %

Podle zprávy CSAZV č. 6/141

Z uvedené tabulky vidíme, že nejvíce ruční práce si vyžádá příprava krmiva (vlhká míchanice), která je velmi namáhavá a zdoluhavá. Např. v hale pro 5000 nosnic trvá příprava 5½ hod. Tato namáhavá práce se snižuje na minimum při používání suchých krmných směsí nebo granulí. Otázka druhu krmiv je tudíž při stanovení komplexní mechanizace podstatná. Je zřejmé, že kvalitní suchá směs nebo granule přinášejí rovněž značné zjednodušení mechanizace. Na druhé straně je ovšem nutno uvážit, že ohromný rozmach našeho drůbežnictví v poslední době způsobil potíže v bilanci jaderných krmiv a je možno reálně počítat s tím, že do r. 1965 lze zajistit suché krmné směsi jen pro část chovů drůbeže.

Pro výhradné krmení drůbeže jadernými krmivy je zapotřebí kvalitních, vysoce hodnotných směsí. Vzhledem k jejich nedostatku je nutné využít i statkových krmiv a připravovat vlhké míchanice, které se na našich JZD a státních statcích všeobecně používají. Pro taková krmiva je však nutno použít takové mechanizace, která by snížila pracnost jejich přípravy na minimum.

Mechanizovaná linka krmení a přípravy krmiv

Znáznorníme si nyní schematicky takové linky pro krmení suchou směsí, granulami a vlhkou míchanicí a provedeme rozbor množství i pohybu hmot (obr. 3, 4, 5).

Z porovnání těchto schémat je průkazné, že krmení vlhkou směsí a hlavně její příprava je v porovnání s ostatními značně složitější. Správné vyřešení linky ovšem předpokládá rozbor a stanovení kolik materiálu se pohybuje, jakým způsobem a kterým směrem, tzv. tok materiálu, dále stanovení velikosti skladovacích prostorů, výkonu dopravníků, výkonu strojů pro zpracování materiálu a jejich umístění.

Vezměme za příklad halu na JZD pro 10 000 nosnic, krmení suchou směsí v jednom případě a vlhkou míchanicí v případě druhém. Typ haly v obou případech stejný — 2×5000 s přípravnou uprostřed.

Všimněme si hlavně první části linky krmení, od dopravy do haly až k plnění zásobníku krmítka. Základem výpočtu je denní dávka krmiva.

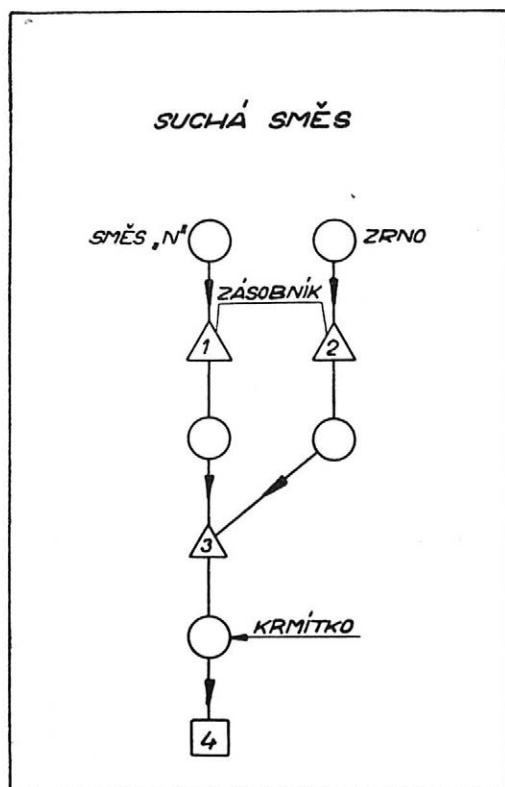
Krmení suchou směsí „N“ a zrnem

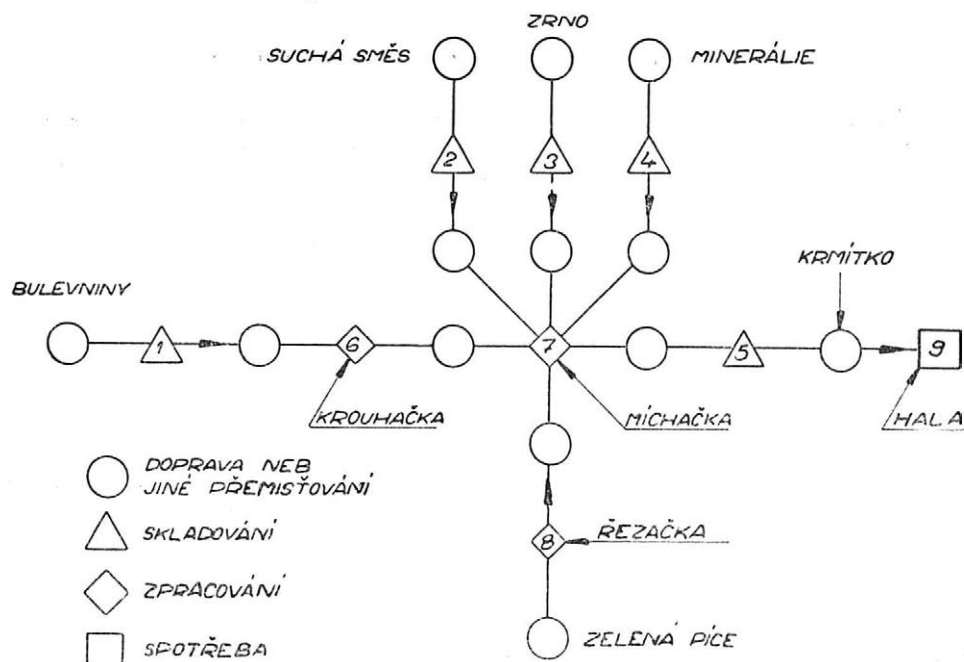
Složení denní dávky bude asi takové:

100 g/ks směsi pro nosnice (dále značeno jen „N“),

50 g/ks zrna.

Celkem 150 g/ks/den.





5. Schéma pohybu jednotlivých komponentů vlhké směsi krmiva

Roční spotřeba činí 365 tun směsi „N“ a 182,5 tun zrna. Bylo by neúnosné stavět takový zásobník v přípravně drůbežárny. Výhodnější je postavit zásobníky pro 10 až 14 dnů a doplňovat je z hlavního skladu JZD neb státního statku.

Vlastní doprava krmiva do zásobníku krmítka je nejvýhodnější samospádem ze zásobníků umístěných v podstřeší přípravy nebo v těsné její blízkosti. Rovněž je možno použít spirálového dopravníku, a to jak k plnění centrálních zásobníků, tak k plnění zásobníků krmítek.

Otázka uskladnění krmiva a jeho doprava musí být řešena v rámci celého komplexu zemědělského podniku především podle jeho kapacity.

Krmení mokrou směsí

V tomto případě vyjdeme např. ze základní krmné dávky pro nosnice, používané na JZD Třebářov (tab. IV).

Předpokládejme, že suchá krmiva budou umístěna v příručních zásobnících v přípravně a doplňována jednou za dva týdny ze sýpky zemědělského podniku. Mrkev a řepa budou uskladněny ve sklepe přípravy a doplňovány jednou za čtyři týdny z krechtu. Siláž a zelená píce budou denně dováženy. Velikost skladovacích prostorů v objektu drůbežárny v tomto případě uvádí tab. V.

Podle velikosti zásobníků a skladů bulevnin je nutno volit velikost přípravy a vhodné umístění strojů. Známe-li celkovou skladbu zemědělského podniku, je možno volit nejvýhodnější poměry dopravní a nejvýhodnější využití strojů (např. krouhačka, která není v drůbežárně plně využita, může nakrouhat krmivo i pro telata a prasata).

Strojní zařízení potřebná k přípravě krmiv jsou tato:

krouhačka	KrMD — 1	výkon 15—20 q/h.	vyrábí se	příkon 1,1 kW
řezačka zelené píče	ŘPDM — 22	výkon 8 q/h.	vyrábí se	1,4 kW
míchačka	MDK — 80	výkon 15—20 q/h.	vyrábí se	2,2 kW
pračka	PRU — 20	výkon 15—25 q/h.	vyrábí se	0,9 kW
pařák	A — 3	výkon 200 litrů	vyrábí se	3,0 kW

IV. Složení základní krmné dávky pro nosnice v zimním období (JZD Třebářov)

Druh krmiva	Denní dávka v kg		Krmné období	Spotřeba celkem za rok v t
	na kus	pro 10 000 kusů		
Směs pro nosnice „N“	0,05	500	celý rok	182,5
Krmná pšenice	0,03	300	celý rok	109,5
Směs zrnin a šrotu	0,03	300	celý rok	109,5
Suché celkem	0,11	1100		401,5
Krmná mrkev	0,02	200	v zimním období 160 dnů	32,0
Krmná řepa	0,02	200		32,0
Kombinovaná siláž	0,02	200		32,0
Jetelové drolky	0,01	100		16,0
Zelená píče	0,07	700	180 dnů	126,0

Drůbežnictví č. 10, 1962

V. Krmné příměsi a velikost skladovacího prostoru

Druh krmiva	Měrná váha kg/m ³	Doplňování	Množství v kg	Obsah zásobníku v m ³
Směs pro nosnice „N“	500	1 × za 2 týdny	7000	14
Krmná pšenice	750	1 × za 2 týdny	4200	6
Směs zrnin a šrotu	600	1 × za 2 týdny	4200	7
Krmná mrkev	700	1 × za 4 týdny	6000	8,5
Krmná řepa	600	1 × za 4 týdny	6000	10
Jetelové drolky	100	1 × za 2 týdny	1400	14

Využití strojů během dne :

Podle uvedených krmných dávek zpracují stroje toto množství materiálu :

krouhačka: mrkev	200 kg/den	celkem 400 kg/den, tj. využití denně pou-
řepa		ze 12—16 min., tj. za rok 32—43 hodin
řezačka	700 kg/den	využití ½ h./den, tj. 180 h./rok
míchačka	1500 kg/den	využití 1 h./den, tj. 365 h./rok

Rozbor ukazuje, že stroje budou v tomto případě velmi málo využity.

Pro každý takový objekt možno vyřešit otázku vlastní dopravy, která je v tomto případě dvojí, tj. přeprava hmot ze zásobníku a skladů v prostoru přípravný a přeprava hmot do přípravny z míst mimo drůbežárnu.

Při bohatosti krmné směsi vzrůstá počet přepravních prvků a skladovacích prostorů v blízkosti přípravny. Vhodným uspořádáním zásobníků a strojů pro přípravu, spolu s vhodným skloubením s dopravou, je možno při dvousměnném provozu dosáhnout obsluhy 10 000 kusů nosnic jedním pracovníkem v jedné směně.

Z uvedeného zdanlivě vyplývá, že při krmení vlhkou směsí nebude dosaženo tak příznivých parametrů jako u krmení suchou směsí a zrnem.

Porovnejme si náklady na krmivo u obou způsobů. Spotřebu krmiv na jednu nosnici a rok (při stejné snůšce 160 vajec) uvádí tab. VI.

Hodnoty pro krmení vlhkou míchanicí jsou uveřejněny v časopise Drůbežnictví č. 10/62, str. 150 a jde o chov nosnic v klecích na JZD Třebářov.

Předpokládáme-li v obou případech stejný počet nosnic a stejná zařízení, až na stroje pro přípravu vlhké míchanice, činí úspora na krmivech v hale s mokrým výkrmem 27,90 Kčs na nosnici a rok, tj. při 10 000 nosnic Kčs 279 000,— ročně. Tato úspora je značná a o mnoho ji nesníží ani investice na všechny stroje a zařízení pro přípravu krmiva.

Ceny zařízení pro přípravu krmiva :

Pařák	1 090,— Kčs
Pračka	3 580,— Kčs
Krouhačka	1 650,— Kčs
Řezačka	2 330,— Kčs
Míchačka	4 000,— Kčs
Drážka pro rozvoz krmiva v přípravně	4 000,— Kčs
Montáž drážky	2 000,— Kčs

Celkem 18 650,— Kčs

Při životnosti celého zařízení pro přípravu krmiva pět let budou

roční odpisy	3 730,— Kčs
údržba	100,— Kčs
energie	613,60 Kčs
mzda 4 h./den à 6,— Kčs	8 750,— Kčs

Celkem 13 193,60 Kčs/rok

Čili čistá úspora, vzniklá rozdílem cen krmiva, bude 265 806,40 Kčs za rok v jedné hale pro 2 × 5000 ks nosnic.

To je ovšem pouze hrubý výpočet; přednost používání pestré směsi vlhkých krmiv před suchým výkrmem je však víc než zřejmá. Nemusí nás tudíž mrzet

VI. Cena a spotřeba krmiva na nosnici za rok při suchém krmení a při krmení
vlhkou směsí

Druh krmiva	Krmení vlhkou směsí			Krmení suchým krmivem	
	množství v kg	cena za kg	cena celkem	množství v kg	cena celkem
Směs pro nosnice „N“	18	2,00	36,00	36	72,00
Pšenice nečistěná	11	1,20	13,20	18	21,90
Směs zrna a šrotu	11	0,80	8,80	—	—
Jadrné krmivo celkem	40	—	58,00	54	93,90
Krmná mrkev	3	0,25	0,75	—	—
Krmná řepa	3	0,15	0,45	—	—
Krmná cukrovka	1	0,20	0,20	—	—
Krmné brambory	1	0,40	0,40	—	—
Siláž kombinovaná	3	0,10	0,30	—	—
Jetelové seno	1	0,50	0,50	—	—
Zelené krmení	12	0,08	0,96	—	—
Krmná kapusta	6	0,12	0,72	—	—
Objemná krmiva celkem	30	—	4,28	—	—
Plastin a jiné přísady	0,15	2,50	0,35		
Rybí tuk	0,15	10,00	1,50		
Sušené skořápky	1	0,80	0,80		
Ostatní minerálie	0,50	0,50	0,25		
Písek aj.	3	0,06	0,18		
Cibule — léky	—	—	0,64		
Ostatní krmiva celkem	4,80	—	3,72		
Celkem krmiva a léky	74,80		66,00	54	93,90

dnešní nedostatek kvalitní suché směsi, neboť dobře stanovený obsah vlhké míchanice se jí vyrovná a při tom podstatně sníží náklady na jedno vejce. Tyto značné úspory na ceně krmiva a okolnost, že v nejbližších letech nelze počítat s dostatkem levných, kvalitních a plně hodnotných jaderných směsí, nás nutí zamyslet se nad touto otázkou: jaké mechanizační prostředky volit pro linku krmení v drůbežárnách?

Stroj pro přípravu krmiva (jak uvedeno dříve) bude využito jen minimálně. Mohou se však použít k přípravě krmiv i pro jiný druh zvířat. Jiná je ovšem otázka vlastního krmítka pro drůbež. Dosavadní typy krmítek známé v zahraničí nebo u nás jsou výhradně pro suché směsi neb granule, tedy pro nedostatková a drahá krmiva. Z uvedeného vyplývá potřeba krmítka pro vlhkou směs, kterého bude možno po zlepšení nedostatku suchých směsí použít i pro suchá krmiva, popř. granule. To vedlo pracovníky ve VÚZS k sestrojení automatického univerzálního krmítka. Po značném úsilí se podařilo vytvořit opravdu spolehlivé, jednoduché a podle předpokladu levné automatické krmítko, které splňuje požadavky MZLVH na všechny druhy krmítek. Podrobnosti o tomto krmítku jsou uvedeny ve zkušební zprávě VÚZS a budou publikovány.

Vlastní doprava krmiva k drůbeži je důležitou otázkou při řešení komplexní mechanizace. Podle počtu kusů, velikosti ustájovacích prostorů, počtu ustájených kusů na 1 m² a podle potřebné délky krmného žlábků na kus je nutno volit počet krmítek v hale.

Vzhledem k tomu, že budujeme farmy pro výrobu vajec a farmy pro výrobu drůbežního masa (broilerů), je nutno z tohoto hlediska posuzovat i mechanizaci. Např. na jednu nosnici je zapotřebí při vlhké směsi 12 cm a při suché směsi 5 cm délky krmné hrany krmítka; na jednoho broilera pak 5 cm (uvažuje se pouze suchý výkrm).

Tyto parametry jsou převzaty z oborové normy a jsou závislé na stáří drůbeže, plemenu, rozmístění krmítek a napáječků a na druhu a cyklu krmení.

Podle praktických zkušeností a podle parametrů uváděných v literatuře vyplývá, že využití podlahové plochy je u broilerů proti nosnicím zhruba dvojnásobné, tj.

na hluboké podestýlce: 5—6 ks/m² nosnic, 12 ks/m² broilerů,
na rostech: 7—8 ks/m² nosnic, 14—16 ks/m² broilerů.

Pro potřebnou délku krmítka jsou tudíž parametry asi ve stejném poměru jako u počtu kusů na 1 m², tj.

u mokrého výkrmu:

12 cm krmné hrany krmítka pro nosnici,
6 cm krmné hrany krmítka pro broilera,

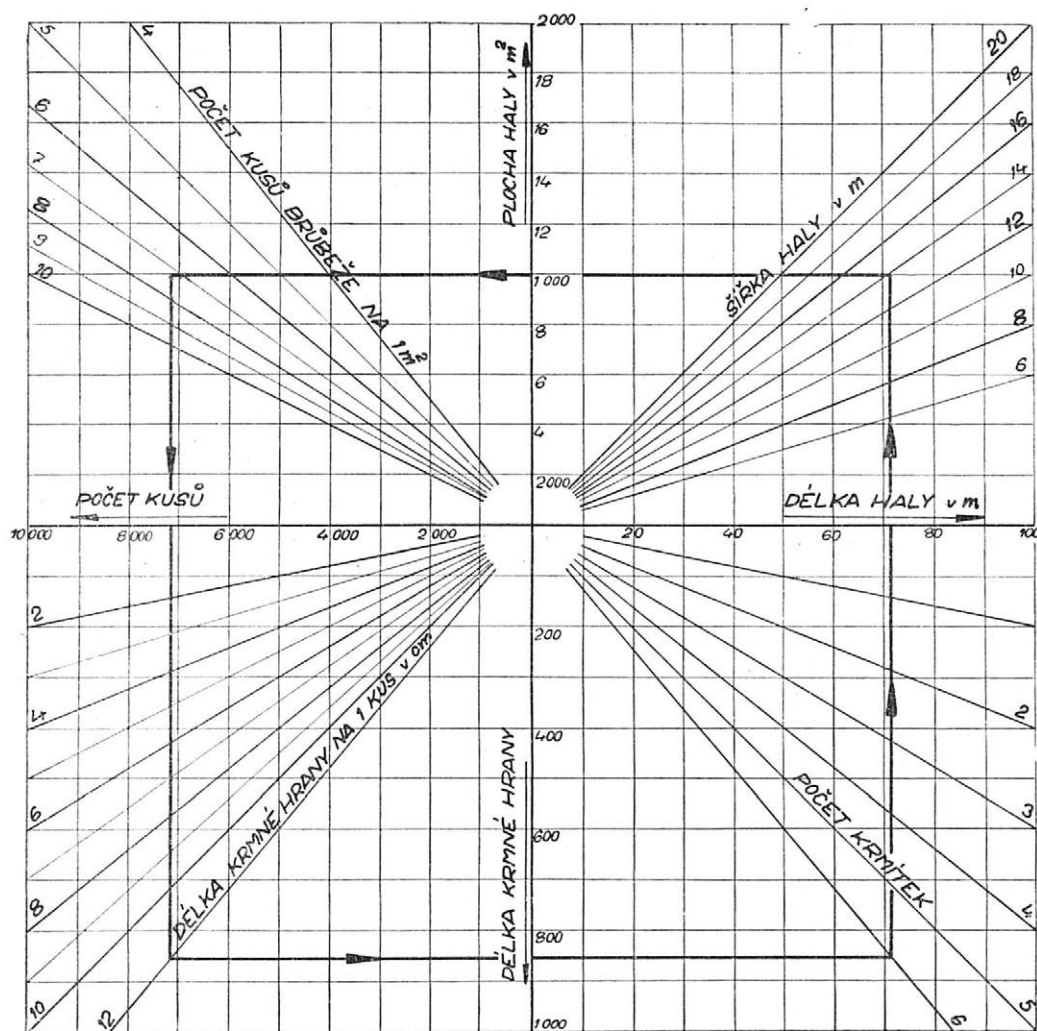
u suchého výkrmu:

8 cm krmné hrany krmítka pro nosnici,
4 cm krmné hrany krmítka pro broilera.

Z komplexní mechanizace v drůbežárnách je konečným článkem linky krmení automatické krmítko.

Pro snadné určení počtu krmítek pro různé způsoby chovu a druhu krmení je výhodné použít nomogramu na obr. 6.

Z uvedeného vyplývá, že volba linky krmení je v současné době závislá na dostatečném množství a hlavně ceně krmiva. Této otázce byla proto věnována největší pozornost. Je zřejmé, že vhodnou kombinací strojů je možno při krmení drůbeže dosáhnout průmyslové úrovně.



6. Nomogram pro stanovení počtu krmítek v závislosti na šířce haly, počtu kusů drůbeže, způsobu ustájení a stáří drůbeže

Mechanizované linky sběru a třídění vajec

Počítá se s roční snáškou 180 vajec na jednu nosnici. Ve vyspělých státech při nosných plemenech, kvalitním krmivu a vhodných ustájovacích prostorách činí roční průměr 200 až 220 vajec na nosnici (tab. VII). Se stoupající snáškou neb stoupajícími přírůstky masa stoupá ekonomické využití krmiva. Např. slepice s průměrnou roční snáškou 139 vajec spotřebuje na výrobu jednoho kg vajec 5,47 kg jaderné směsi, zatímco slepice s průměrnou snáškou 228 vajec pouze 3,3 kg jaderné směsi.

Otázce sběru vajec v halách s intenzivním velkochovem drůbeže je věnována velká pozornost, neboť je to po přípravě krmiva nejnáročnější práce v drůbežárnách (zabírá 18,55 % všech ručních prací); při 10 000 nosnic, uvažujeme-li denní snášku průměrně 5000 vajec, zabere ruční sběr 6–7 hodin. V tom není uvažováno čištění,

VII. Mezinárodní srovnání průměrné roční snášky

Země	Kusů
Holandsko	197
Dánsko	180
NSR	154
USA	220
ČSSR	106

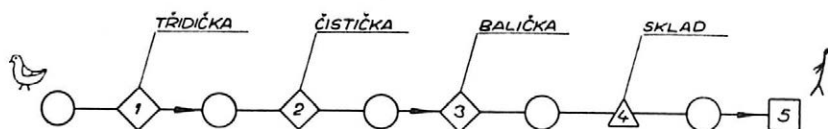
popř. třídění vajec. Cílem mechanizační linky pro vejce je v první řadě jejich doprava z míst snášky na manipulační místnosti, kde se mají čistit, třídit a balit. Otázka třídění je u nás vyřešena v rámci potravinářského průmyslu.

Důležitou otázkou zůstává čištění vajec, které má velký vliv na jejich kvalitu při delším skladování. Cílem má být dopravit pokud možno nejméně znečištěná vejce na třídící stůl. Otázka čistoty vajec úzce souvisí se snáškovými hnízdy. Dnes používaná skupinová hnízda nelze zatím považovat za konečné řešení. Otázkou hnízd se zabýval

VÚZS, který sestavil několik alternativ jednotlivých hnízd a pro snížení možnosti znečištění na minimum sestrojil samočistící hnízdo, takže hnízdo je každý den čisté. Výsledky prozatímního ověřování ukazují, že 80 až 90 % vajec je naprosto čistých a navíc neporušených. Podrobná zkoušení budou provedena do konce t. r.

Otázka vlastního uspořádání linky vajec je značně jednodušší než např. linky krmení, neboť zde je v pohybu pouze jeden druh hmoty. Jde pouze o druh hnízd, která snižují znečištění vajec na minimum a současně snižují i možnost porušení skořápky. Pro vlastní dopravu se téměř ve všech případech používá dopravníků s pomalou rychlostí.

Pohyb vajec v celé lince je znázorněn na obr. 7.



7. Schéma pohybu vajec v drůbeží hale

V lince je značná část různých dopravních procesů. Nás bude tato linka především zajímat až do stadia uskladnění. V současné době není jasná otázka zda mechanizaci třídění, čištění a balení vajec provádět na drůbeží farmě nebo v sektoru potravinářského průmyslu. Pro menší farmy se předpokládá:

Třídíčka (jako levné zařízení): vykulovací pult s možností automatického zvážení vajec a podle nastavené váhy vykulení vejce po šikmé ploše stolu rozdělené na čtyři pásy. Takový levný stroj může být v každé hale.

Čistička — požadavek na dovoz. Podle ZTP má mít hodinový výkon dva až tři tisíce vajec.

Balení provádět zatím ručně do kartonů. Jedna zručná pracovní síla s výkonem 100 vajec/min zabalí 6000 vajec za hodinu, což je denní produkce haly pro 10 000 nosnic.

Rozhodujícím činitelem při výrobě vajec jsou náklady na jedno vejce. Které faktory mají největší vliv na cenu vajec, uvedl dr. Landau v časopisu So-

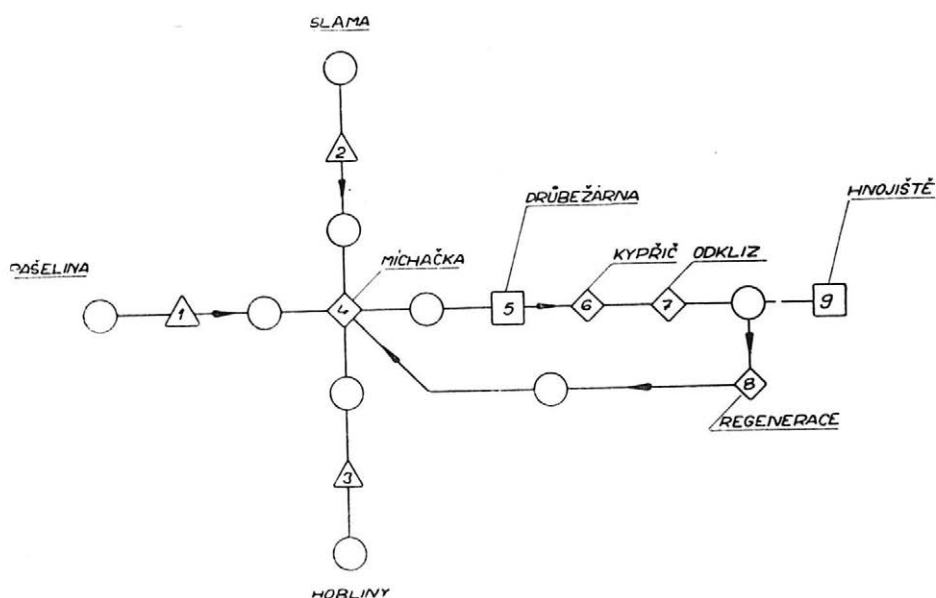
cialistické zemědělství č. 1/1962, str. 71. Jsou to především průměrná snáška nosnic a jejich živá váha, využití krmiva (jeho fyziologická účinnost), cena krmiva, obnova a doplňování stavu nosnic atd.

Zařízení pro manipulaci s podestýlkou

Již v úvodu byla uvedena srovnávací tabulka, z níž vyplývá, že ustájení drůbeže na hluboké podestýlce je levnější a pokud jde o pracnost nejvýhodnější. Pro tyto a další výhody byla podestýlka rozšířena v zahraničí i u nás. Se vzrůstající kapacitou ustájení drůbeže v jednom objektu stává se použití podestýlky obtížnější vzhledem k množství a špatnému zajišťování podestýlaného materiálu. Např. v hale pro 5000 kusů drůbeže o rozměrech 12×80 m a při výšce podestýlky 0,3 m je zapotřebí 288 m³ podestýlky. Při literaturou doporučeném složení 30 % hoblin, 30 % slámy a 40 % rašeliny to představuje 86,4 m³ hoblin, stejné množství slámy a 114,3 m³ rašeliny. To jsou velmi značná množství vcelku nedostatečného materiálu. Při řešení komplexní mechanizace linky manipulace s podestýlkou se nám objeví i další nevýhody. Na obr. 8 uvedené obecné schéma linky dokazuje, že práce s podestýlkou je složitá a zařízení drahé; použití linky je podmíněno dostatečnou kapacitou objektu.

Schéma linky zahrnuje:

sklady jednotlivých komponentů se zařízením pro plnění a vyprazdňování — 1, 2, 3,
míchačku komponentů — 4,
kypřič hluboké podestýlky — 6,
zařízení pro odklíz — 7,
zařízení pro umožnění regenerace — 8,
dopravní zařízení jako vlečky, transportéry a jiné dopravníky.



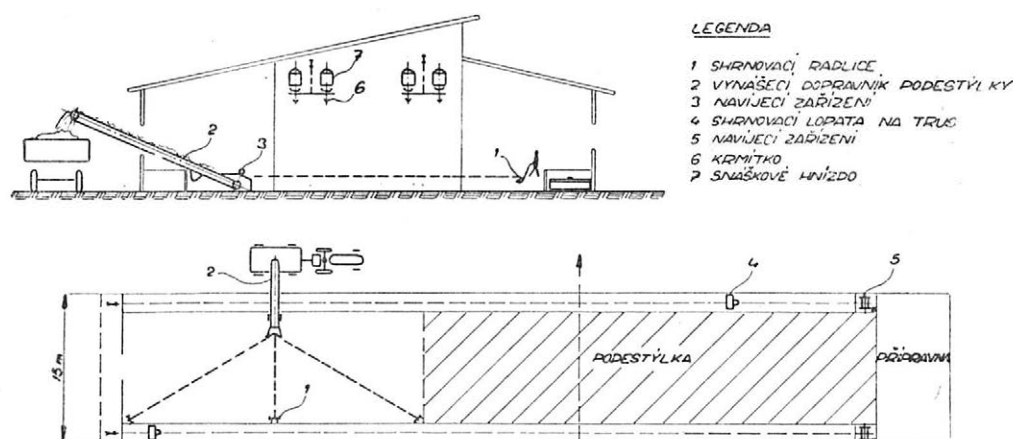
8. Schéma pohybu hmot pro podestýlku

Pro malé a střední objekty (do 20 000 kusů) pro chov nosnic jsou tato zařízení neúnosná a drahá. Navíc budou u chovu nosnic nevyužita vzhledem k tomu, že s podestýlkou bude manipulováno jednou za rok.

U velkokapacitních objektů pro chov nosnic tato zařízení a stroje sice také nebudou plně využiti, ale jsou nutné pro usnadnění práce se značným množstvím materiálu. Otázkou zůstává množství jednotlivých komponentů a jeho zajištění.

Z těchto důvodů je v poslední době zaváděn pokrokovější způsob ustájení, tj. na rostech. Tento způsob má mnoho předností, přináší možnost plné automatizace a hodí se pro velkochovy jak nosnic, tak broilerů.

Otázka vyřešení roštů, jejich materiálu a pevnosti, tvaru a velikosti mezer je předmětem ověřování. Pokud budou rošty vyhovovat a jejich cena bude asi 14 až 16,— Kčs/m², budou rovnocenné nákladům na podestýlku a navíc budou mít řadu jiných výhod.



9. Vyklízení podestýlky v hale pro 5000 nosnic

Použití hluboké podestýlky bude v malých nebo středních drůbežárnách (do 30 000 kusů) pro nosnice opodstatněno tam, kde materiál pro podestýlku je dostupný v dostatečném množství. Mechanizační linka bude v tomto případě značně jednodušší. Jistě bude výhodnější a levnější použít i z části ruční práce a zaměřit technický pokrok na nejnamáhavější etapy jako je kypření podestýlky a její odklíz. Pro kypření je v současné době vyvíjen kypřič a pro odklíz z haly lze s výhodou použít mechanizované lopaty, jak je schematicky znázorněno na obr. 9.

Závěr

Ke komplexní mechanizaci je zapotřebí ještě dalších strojů a zařízení, jimiž se nelze pro nedostatek místa obsírněji zabývat. Při řešení mechanizace zemědělského objektu pro chov drůbeže nebo jiných zvířat je na rozdíl od průmyslového objektu nutno vzít v úvahu mnoho dalších parametrů. Hlavní otázka pohybu materiálu a jeho dopravy je na rozdíl od průmyslu složitější a tím obtížnější. Materiál, který se zpracovává v objektu pro živočišnou výrobu, není nikdy ve stejném stavu

pokud jde o množství, velikost a druh. Jsou tu agrotechnické lhůty, růst zvířat a tím zvýšené krmné dávky, přemísťování zvířat a jiné.

V zemědělském podniku je třeba rovněž řešit využití pracovníků, např. při snížení stavů dobytka. Tyto a další otázky je nutno mít na zřeteli při řešení nových objektů v živočišné výrobě a záleží jen na vhodném sestavení stavebního projektu současně se zaváděním komplexní mechanizace.

Došlo dne 24. 6. 1963

Literatura

1. Doubek B.: Chov nosnic v klecích v JZD Třebáň. 1962, Drůbežnictví 10 (X), 150-152. — 2. Svoboda K.: Závěrečná zpráva stěžejního akčního výzkumného úkolu ČSAZV, 1961, Praha, VÚZE. — 3. Urban J.: Výstavba a mech. drůbežár, 1961, Praha, SZN. — 4. Grolig a kol.: Nové technologické postupy v živočišné výrobě. 1960, Praha, SZN. — 5. Franěk B.: Velkokapacitní stájové objekty pro chov drůbeže. 1962, Praha MZLVH. — 6. Jeřábek E., Lacman J.: Zemědělské stroje a traktory. 1961, Praha, SZN. — 7. Mackevič V.: Co jsme viděli v USA a Kanadě. 1956, Praha, SZN. — 8. Landau L., Peter V., Országh V.: Rozbor činitelů působících na vlastní náklady při výrobě vajec s návrhem na zracionalisování v podmínkách ČSSR. 1962, Soc. zeměd., XII, 1, 71-79. — 9. Hall C. W.: Theoretical considerations in materials handling systems. 1958, Agricultural engineering, September, 524-529. — 10. Kelly C. F., Bond T. E., Ittner N. R.: Engineering design of a livestock physical plant. 1953, Agricultural Engineering, September 601-607. — 11. Porembský J., Mejkal C., Vortel J.: Mechanisace drůbežár. 1962, Praha, VÚZS. — 12. Červinka V.: Studie o výrobních linkách v zemědělství. 1963, Zemědělská technika 9 (XXXVI) 1, 1-15.

Основные производственные линии при разведении домашней птицы на глубокой подстилке

Современное сельскохозяйственное крупное производство требует создания новых предприятий по промышленному производству яиц и птичьего мяса. Вблизи крупных городов будут строиться предприятия с пропускной способностью порядка десятков и сотен тысяч голов. Несмотря на это, однако, преобладающее большинство домашней птицы будет содержаться в меньших птицефермах отдельных ЕСХК и госхозов. Одной из основных проблем строительства новых предприятий является механизация, которая будет главным образом направлена на кормоприготовление, сбор, сортировку и очистку яиц и на манипуляцию с подстилкой.

Из приведенных в статье сравнений вытекает, что кормление влажной смесью и ее приготовление сложнее, чем у других способов и кажется, что при применении способа кормления влажной смесью не будет достигнуто благоприятных экономических параметров. Однако экономия за счет кормов превышает и затраты и на более сложные средства механизации, так что влажные корма в наших условиях все же будут более выгодными.

Проблема транспорта, очистки и сортировки яиц будет решаться выбором гнезд, с помощью которых снизится загрязнение яиц до минимума при одновременном понижении возможностей повреждения яичной скорлупы. Для собственного транспорта почти во всех случаях применяются транспортеры замедленного хода.

Применение глубокой подстилки в будущем будет рационально на меньших или средних птицефермах (до 30 000 голов), где подстилочный материал доступен в достаточном количестве.

Для крупного разведения в последнее время вводится способ содержания на решетках, дающий возможность полной автоматизации.

(Пер. Раф.)
(Кор. Авт. + Раф.)

Die grundlegenden Produktionsketten in der Geflügelhaltung auf Tiefstreu

Die moderne landwirtschaftliche Großproduktion erfordert die Bildung neuer Betriebe für die industrielle Produktion von Eiern und Geflügelfleisch. In der Nähe großer Städte werden Betriebe mit einer Kapazität von zehn- und hunderttausend Stück Geflügel errichtet werden, jedoch die überwiegende Mehrheit des Geflügels wird nichtsdestoweniger in kleineren Betrieben der einzelnen LPG und Staatsgüter aufgestellt werden. Eines der Hauptprobleme bei der Bildung neuer Betriebe ist die Mechanisierung, die sich hauptsächlich auf die Futterbereitung, das Sammeln, Sortieren und Reinigen der Eier und auf die Behandlung der Streu konzentrieren wird.

Aus den in dem vorliegenden Artikel aufgeführten Vergleichen geht hervor, daß die Fütterung mit der feuchten Futtermischung und deren Bereitung komplizierter sind als die übrigen Fütterungsverfahren und es scheint, daß bei der Anwendung des Verfahrens der Fütterung mit der feuchten Futtermischung keine günstigen ökonomischen Parameter erzielt werden. Die Einsparung an Futtermitteln übersteigt jedoch die Kosten selbst für komplizierte mechanische Hilfsmittel zur Mechanisierung, so daß das Feuchtfutter in unseren Bedingungen trotzdem vorteilhafter sein wird.

Das Problem der Beförderung, Reinigung und Sortierung der Eier wird durch die Wahl von Legenestern gelöst werden, die die Verunreinigung der Eier auf ein Minimum beschränken und gleichzeitig auch die Möglichkeit der Beschädigung der Eierschale verringern. Für den Transport werden fast in allen Fällen Kriechgangförderbänder verwendet.

Die Anwendung der Tiefstreu wird in Zukunft in kleinen oder mittelgroßen Geflügelhaltungsbetrieben berechtigt sein (bis zu 30.000 St.), wo das Material für die Tiefstreu in ausreichender Menge anfällt. Für Intensivhaltungsbetriebe wird in letzter Zeit das Aufstallverfahren auf Gittern eingeführt, das die Möglichkeit einer Vollautomatisierung bietet.

(Übers. Raf.)

Basic Production Lines in Poultry Breeding on Deep Litter

Modern agricultural mass production requires the construction of new enterprises for the industrial production of eggs and poultry meat. In the proximity of large towns poultry farms with a capacity of tens and hundreds of thousands of heads will be established, but, nevertheless, a majority of all poultry will be kept at smaller farms of the individual unified agricultural cooperatives and state farms. One of the main problems encountered in the building of new enterprises is mechanization, which is needed chiefly for the preparation of feeds, for the collecting, sorting, and cleaning of eggs, and for the handling of litter.

The comparisons mentioned in the article make it evident that the feeding of moist mixtures and the preparation of these mixtures are more complicated than is the case with other methods, and it seems that with the application of the method of feeding a moist mixture no favourable economic parameters will be obtained. However, the saving of feeds exceeds the costs also of more complicated mechanization, so that moist feeds will be after all more advantageous under our conditions.

The problem of transport, cleaning, and sorting of eggs will be solved by an appropriate choice of nests, which will decrease the soiling of eggs to a minimum and, simultaneously, also the possibility of a damaging of egg shells. Almost in all cases slow moving conveyers are used for the transport of eggs.

In future the use of deep litter will be substantiated in small or in medium poultry farms (up to 30.000 animals), where material for litter is at disposal in sufficient quantities. In mass production farms the method of housing poultry on grills has been introduced lately, which makes possible full automation.

Riešenie poľnohospodárskej dopravy v horských oblastiach

Сельскохозяйственный транспорт в горных областях

Lösung der landwirtschaftlichen Transporte in Gebirgslagen

Agricultural Transport in Montane Regions

Inž. Pavel ROŠKO

vedúci Výskumnej stanice VÚLH, Oravský Podzámok

Inž. Jozef HABOVŠTIK

Výskumný ústav lúk a pasienkov, Poprad

Súčasná situácia

Horské oblasti zaujímajú v našej republike 28 % poľnohospodárskej pôdy, čo predstavuje zhruba 2 100 000 ha. Na Slovensku je tento podiel ešte vyšší a vykazuje 30 % z celkovej výmery, t. j. 1 080 000 ha. Podstatná časť týchto oblastí sa nachádza v Stredoslovenskom kraji (54 %), vo Východoslovenskom (38 %), ako aj v Juhočeskom a Severomoravskom. Celkove vykazuje viac ako jednu štvrtinu všetkej pôdy u nás a svojou výrobou môžu prispievať v značnej miere svojimi tradičnými výrobkami ku splneniu požiadaviek produkcie hovädzieho mäsa, mlieka, syra a pod. Ich podmienky výroby sú charakterizované týmito vlastnosťami:

a) Nízka rozoranosť pôdneho fondu, veľká menlivosť v percentu zornenia u jednotlivých poľnohospodárskych závodov a vysoký podiel lúk a pasienkov, najmä horských a hôľnych. České kraje dosahujú v priemere 51 % ornej pôdy, slovenské len 38 %. Najnižší stav ornej pôdy je v okresoch Banská Bystrica 22,4 %, Liptovský Mikuláš 33 %, Žiar nad Hronom 34,4 %, ďalej Čadca, Dolný Kubín a ostatné. Niektoré JRD a ŠM nedosahujú v horských a podhorských oblastiach ani 20 % ornej pôdy.

b) Klimatickými podmienkami humídneho charakteru, s počtom zrážok od 700—950 mm, čo značne ovplyvňuje ich výrobné podmienky.

c) Nizkými teplotami v priemere a krátkym vegetačným obdobím, s veľkými výkyvmi v počasí.

d) Vysokou nadmorskou výškou od 450 do 900 m pri ornej pôde.

e) Veľkou svahovitosťou pozemkov tak pri ornej pôde, ako aj u lúk a pasienkov, čím dochádza ku značnej erózii a splavovaniu. Tento faktor v hlavnej miere ovplyvňuje mechanizáciu prác v týchto podmienkach.

Zo štruktúry kultúr dominujú teda lúky a pasienky, zaberajúce v horských a podhorských oblastiach našej republiky v priemere 51 % všetkej výmery, a sú tu ťažiskom krmovínovej základne. Chov hovädzieho dobytku a oviec, ktorý tu má

rozhodujúci význam, alebo by aspoň mal mať, je priamo úmerne závislý od intenzity výroby lúk a pasienkov. Tak ako zvýšime ich úrodnosť, tak sa zvýši aj produkcia mlieka a vôbec úžitkovosť HD v našich chovoch.

Súčasná situácia v lúkach a pasienkoch je veľmi nepriaznivá. Ich výnosy nepresahujú 20—25 q sena z ha v celoštátnom priemere. Vzdialenejšie a neprístupnejšie terény sú mnoho rokov nie ani ošetrované ani hnojené. Náhorné plošiny, využívané kedysi za súkromného sektoru ako orná pôda, stratili svoje zaradenie a figurujú dnes ako lúky a pasienky len preto, že súčasnými dopravnými prostriedkami nie sme schopní vždy a v požadovanom čase zabezpečiť dopravu do týchto oblastí. Tým sa znižuje podiel intenzívne obrábanej ornej pôdy v prospech mnoho razy zanedbaných a málovýnosných lúk a pasienkov.

Sledovaním tohoto nepriaznivého stavu zistíme, že jednou z hlavných príčin je nevyriešená doprava v horských podmienkach či už ide o dovoz alebo odvoz, a to traktormi alebo autami. Zavedením veľkovýrobných foriem hospodárenia a zlikvidovaním malovýrobných závodov sa totižto znížil stav ťažných zvierat a tak sa problém dopravy v horských oblastiach ešte prenikavejšie zvýraznil.

Jarné a jesenné mesiace, kedy sa prevádza väčšina prác spojená s ošetrovaním a hnojením kultúr, nabiehajú v horách na vlhké, daždivé počasie. Na jar pribudnú ešte topiace sa snehy. V takýchto podmienkach žiadny súčasný traktor, ani iný mechanizačný dopravný prostriedok, nedokáže dostatočne pracovať. Ak si odmyslíme značné poškodenie pozemkov a porastov, malú výkonnosť strojov, prichádza tu veľké nebezpečie úrazov (najčastejšie smrteľných), čo je najdôležitejším faktorom v pohľade na celú problematiku. I zvos poľnohospodárskych produktov, najmä sena, je takto veľmi komplikovaný, pretože z celkového priemeru zrážok 750—900 mm pripadá maximum na mesiace jún (110—120 mm) a júl (130—140 mm), kedy prebiehajú senné práce. Seno sa nestačí včas a rýchlo odsunúť do stodôl a tak často viacnásobné pomoknutie usušenej hmoty má za následok jej podstatné znehodnotenie, pričom sa obsah stravitelných bielkovín zníži až na tretinu. I zber ostatných produktov, obilia, lanu, zemiakov viazne neraz na problémy dopravy. Často sme svedkami aj toho, že tieto produkty na poli pristihnú aj sneh.

V horských terénoch dochádza ku zníženej ťažnej schopnosti súčasných dopravných mechanizmov asi na 20—25 % oproti bežným rovinným podmienkam, a ku zníženiu smenového výkonu na 40—50 %. Tým sa priamo úmerne združuje vnútro podniková doprava o 50—60 % oproti rovinným terénom. Podiel poľnohospodárskej pôdy obhospodarovanej záprahovou mechanizáciou je v horských oblastiach viac, ako 3krát a v podhorských 2krát väčší ako v oblasti repárskej.

Pri doprave v týchto podmienkach sú u traktorov a áut kladené zvýšené požiadavky na PHM nielen pri ťahu hore svahom, ale i nadol, kde brzdiaci účinok traktora býva zvyšovaný zaradením najnižšieho prevodového stupňa alebo redukcie. Takto spotreba PHM v horských terénoch stúpa o 20—30 % oproti normálnej spotrebe. Tiež znížená schopnosť pohybu a rýchlejšej jazdy zapríčiňuje pomalý obeh dopravných prostriedkov, ktorý je citelný zvlášť v čase špičkových prác pri zvoze sena.

Tieto všetky faktory nielen komplikujú a spomaľujú výrobu, ale ju aj združujú, čím sa zvyšujú náklady na jednotku výrobku. Veľká časť prác spojená s dopravou sa musí robiť malovýrobnými konskými poťahmi, čo podstatne ovplyvňuje produktivitu práce.

Terajšie dopravné prostriedky a zariadenia nesplňujú dokonale ani jednu zo základných požiadaviek horskej dopravy. Kolesové typy traktorov sú tu málo výkonné a na svahoch nemajú požadovanú stabilitu.

Zlepšenie bezpečnosti práce sa dosiahlo podľa výskumov VÚZT — Řepy konštrukčnou úpravou prednej nápravy traktoru Zetor-25-A, ktorá spočíva v zvýšení výšky otočného čapu na 1250 mm. Tým bola znížená stabilita prednej a zvýšená stabilita zadnej časti traktora, takže pri práci vo svahovitom teréne, pre ktorý je táto úprava určená, sa nemôže prevrátiť zadný diel traktora, na ktorom je umiestnený riadič.

Ťažšie pásové traktory sú náročné na PHM a okrem toho sa vyznačujú malou manévrovacou schopnosťou. Obe dva druhy môžeme používať len obmedzene. Kolesové len v čase sucha a pásové len po cestách, lebo citelne ničia porasty. Z vlečiek majú perspektívu dvojkoľosové typy, zvlášť s hnanou nápravou. Vyznačujú sa lepšou istotou na svahoch, majú menšiu váhu a lepšiu pohyblivosť. Zvlášť dobre sa v posledných dvoch rokoch osvedčil nízkooplošňový náves NN-12, ktorý sa v horských oblastiach používa najviac na zvoz poľnohospodárskych produktov. Má i tú výhodu, že jeho ložná plocha je nízko nad zemou, čím kladie znížené požiadavky na zdvih pri nakladaní. Perspektívu majú aj vlečky typu NSH-30 s kardánovým náhonom na kolesá vlečky. Na ťah je tu využitá a prispôbená zadná náprava vlečky.

Manévrovaním po svahu i dolu svahom sa poškodzujú i trávne porasty a plochy iných kultúr. Zvlášť hamovanie veľmi nepriaznivo pôsobí na trávny povrch. Pri senných prácach takéto škody činia 15—20 % hodnoty porastu. Cesty sa rozširujú na úkor lúk, pasienkov a ornej pôdy. Zlou údržbou ciest a následkom prívalov vody na jar a v čase dažďov sa cesty vymieľajú, ryhujú tak, že sú na niekoľko rokov vyradené z prevádzky. Tým sa cesty automaticky posunú do poľných kultúr, čím sa stáva časť pôdy neplodnou, nakoľko staré, vymleté cesty zarastú vrbinou a trnami. Takto strácame každých 5—6 rokov okolo 0,5—1,0 % poľnohospodárskej pôdy. Okrem toho investície do stavieb nových ciest a ich údržby sú doposiaľ nevyriešenou otázkou, najmä z hľadiska investora. V horských terénoch sú náklady na znovuvybudovanie a údržbu ciest pomerne veľmi vysoké. Výstavba 1 bkm dobrej novej poľnej cesty stojí cez 500 000 Kčs. Jej údržba kolíše ročne od 10—15 000 Kčs. Cesta upravovaná len povrchovo pomocou buldozéra, bez štetovania, stojí okolo 100 000 Kčs 1 bkm. Takéto náklady si môže družstvo dovoliť len na najdôležitejších komunikáciách v okolí hospodárskeho dvora.

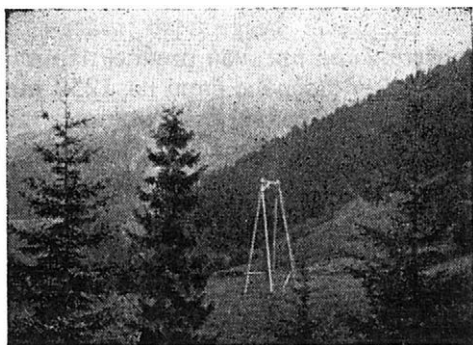
Riešenie dopravy lanovkami

Vo vyspelých krajinách s vysokým podielom horských oblastí uvažovali od dávna ako vyriešiť nepriaznivý stav dopravy vo vrchoch. Ako najvýhodnejším sa ukázal systém lanový, u ktorého sú strmé a veľké spády pri používaní gravitačnej váhy nákladu do určitej miery aj výhodou.

Pri lanovej doprave sa náklady dopravujú nad terénom. Jazdnú dráhu tvorí nosné lano, ktoré musí byť dostatočne napnuté a musí prebiehať nad terénom tak vysoko, aby náklad pri doprave neudieral o terén. Preto sa musia stavať na trase lanovky v určitých vzdialenostiach podpery. Vzdialenosť podpier je daná hlavne tvarom terénu. U rovných alebo vypuklých terénov sa podpery stavajú hustejšie. Tvar podpier býva rôzny. Najjednoduchšie sú podpery dvojstĺpové, tvaru obdĺžnikového, tzv. „A“ podpery, alebo trojuholníkového — podpery kozcové. V ťažších prípadoch sa stavajú dvojité „A“ podpery, ktoré sa podľa potreby zavetrujú, aby boli dostatočne stabilné. Stavebným materiálom pre podpery býva najčastejšie drevo, pri stálych ťažkých lanovkách ocel.



1. Jednoduchá drevená „A“ podpera. Princíp konštrukcie pre ťažšie prípady (foto inž. Gašparík)



2. Dvojitá drevená „A“ podpera. Konštrukcia pre ťažšie trasy (foto inž. Roško)



3. Stavba kozovej podpery (foto inž. Roško)

Aby sme mohli nosné lano dostatočne napnúť, je treba nosné lano zakotviť. Spôsob kotvenia býva rôzny a závisí od druhu stavby. U dočasných lanoviek, napr. ako v lesníctve, sa nosné lano kotví najčastejšie na kmene stromov. Kde nie sú stromy, kotví sa nosné lano na výrez kmeňa zakopaný do zeme a zasypaný. U stálych lanoviek sa nosné lano kotví na kotvy trvanlivejšie, a to betónové alebo oceľové, ktoré môžu byť prevedené v rôznych alternatívach.

Nosné lano sa napína v podstate taktiež dvojakým spôsobom. U prenosných lanoviek sa nosné lano napína kladkostrojom a kotví sa pevne na oboch koncoch. U stálych lanoviek sa stavajú tzv. napínacie stanice, na ktorých sa na nosné lano pripevní napínacie závažie, a to tak ťažké, ako veľké má byť napnutie lana. Hoci napínanie nosného lana napínacím závažím je pre životnosť lana výhodnejšie, predsa bude výhodné v poľnohospodárstve používať pevné kotvenie nosného lana na oboch koncoch na betónové kotvy, lebo je omnoho jednoduchšie a lacnejšie.

Z hľadiska pohybu nákladov môžeme lanovú dopravu deliť na: obežnú, sériovú, kyvadlovú.

Obežná doprava nákladov sa najčastejšie prevádza na ťažkých trojlanových systémoch, ktoré pozostávajú z dvoch lán nosných a jedného uzavretého ťažného lana, ktorým sú pohybované lanové vozíky. Pohyb vozíkov je vždy jednosmerný. Na jednom nosnom lane sa pohybujú naložené vozíky a na druhom sa

vracajú nazad. Náklady sa môžu nakladať len na určitých miestach, na ktorých sú postavené nakladacie stanice, a skladať na vykladacej stanici. Doprava nákladov môže byť gravitačná (dolu svahom), alebo motorická (po rovine alebo do kopca). V prvom prípade stačí pre pohon lanovky brzdiace zariadenie, na ktorom je montovaný lanáč, okolo ktorého je viackrát otočené obežné ťažné lano. Rýchlosť pohybu nákladov sa reguluje brzdou. V druhom prípade je treba pre pohon lanovky špeciálny navijak.

Sériová doprava vyžaduje k prevádzke vždy navijak. Rozdiel oproti obežnej doprave je v tom, že lanový systém pozostáva len z jedného nosného lana a otvoreného ťažného lana. Náklady sa jeden za druhým pospúšťajú na vykladaciu stanicu a potom odrazu viacej prázdnych vozíkov sa vytiahne k miestu nakladania.

Kyvadlová doprava je špeciálny prípad sériovej dopravy. Lanový systém pozostáva z nosného a ťažného lana. Na trati premáva len jeden vozík, ktorý jedným smerom je naložený a hneď sa vracia nazad. Pohyb vozíka obstaráva navijak, ktorý je zakotvený nad miestom nakladania nákladov.

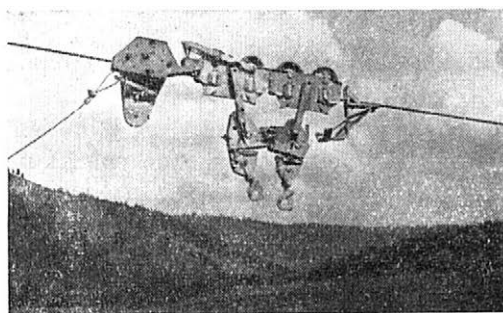
U lanových systémov s obežnou a sériovou dopravou sa používajú jednoduché lanové vozíky, jedno- alebo dvojkľadkové, na ktoré sa zavesujú náklady, a ktoré sa pripieňujú k ťažnému lanu.

U lanových systémov s kyvadlovou dopravou sú konštruované špeciálne vozíky, cez ktoré môže ťažné lano prechádzať a tým zabezpečovať upínanie a vypínanie nákladu na princípe práce žeriavov. Pri týchto systémoch nie je treba stavať nakladacie a vykladacie stanice, lebo sa môže nakladať a vykladať hocikde na trase, a to pomocou zarážok zavesených na nosnom lane.

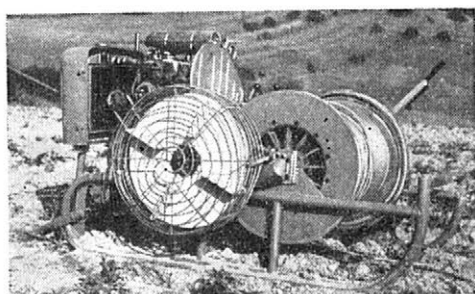
V poľnohospodárstve v zahraničí, najmä v hornatých terénoch Švajčiarska a Rakúska, používajú najčastejšie trojlanové systémy s nákladnými pohonnými stanicami typu Valtelina, u ktorých je nakladanie obmedzené len na určité miesta.

Výskumný ústav vinohradnícky v Budapešti použil v rokoch 1961—62 ľahkú visutú lanovku prenosného typu na odvoz kamenia a hrozna a dovoz kolíkov, putní a iného materiálu vo vinohradoch. Zariadenie sa osvedčilo a v nákladoch na prevoz 180 ton nákladu, vyjadrených v peniazoch, vykazuje len 40 % z nákladov oproti povozu a 75 % oproti nákladnému autu. Nepočítajú tu vysokú produktivitu práce, uľahčenie ručnej práce, lepšie využitie strojov a pracovných síl a pod.

U nás v republike započala po prvý raz s uplatnením lanoviek v poľnohospodárstve Výskumná stanica VÚLH v Oravskom Podzámku, keď r. 1962 postavila na svojom patronátom družstve v Krivej na Orave gravitačnú lanovku DPLu 2-2000 na zvoz poľnohospodárskych produktov, vývoz hnojív a iných materiálov.



4. Sústava vozíkov lanovky DPLu 2-2000 s dolnou a hornou zarážkou (foto inž. Roško)



5. Jednobubnový navijak JNS-30 pre gravitačnú dopravu lanovky DPLu 2-2000 (foto inž. Roško)

Lanovka DPL_u 2-2000 je lanovka stavebnicového typu. Pozostáva z dvoch vozíkov, nosného lana $\varnothing$ 22,4 mm, ťažného lana $\varnothing$ 10 mm, saňového jednobubnového navijaka a traťového príslušenstva. Doprava je kyvadlová a gravitačná. Rýchlosť dopravy je regulovaná účinnými brzdami, a to mechanickou a vzduchovou. Navijak slúži ku vyťahovaniu pojazdných vozíkov k miestu nakladania, ako aj k zdvíhaniu nákladu a jeho upínaniu pomocou kladiek na vozíky. Gravitačný typ lanovky DPL_u 2-2000 bol v ČSSR na JRD Krivá použitý po prvý raz a nie sú známe prípady podobných systémov ani v zahraničí.

Lanovky DPL_u sa vyznačujú oproti lanovkám typu Valtelina tým, že vyžadujú menej nákladnú stavbu a hlavne, že sa môže upínať náklad hoci kde po trase, bez zriaďovania nakladacích rámp, lebo nakladanie a vykladanie nákladu je možné prakticky po celej trase.

Pre overenie použiteľnosti lanoviek v poľnohospodárstve v našej republike bola na JRD Krivá postavená gravitačná lanovka DPL_u v celkovej dĺžke 750 m, s 80metrovým prevýšením, takže priemerný spád je sotva 11 %. Takýto stav je pre prácu lanovky tohoto typu nie dosť priaznivý, pretože v dolnej časti lanového poľa vzniká protispád, ktorý menšie náklady, prípadne prázdne vozíky, spolu s odporom vlečúceho sa ťažného lana po zemi, nedokážu vždy prekonať. Nosné lano je zakotvené pevne na obidvoch koncoch. Pod hornou kotvou je postavená jednoduchá drevená podpera 6 m vysoká. Slúži pre zdvihnutie nosného lana nad terén. Medzi podperou a dolnou kotvou je voľné pole dlhé 700 m. Mierne konkávný terén pri uvedenom rozpätí poľa dovoľuje dopravu nákladov do 1000 kg. Maximálna nosnosť lanovky je však 2000 kg; môže byť využitá buď pri značne konkávných terénoch, alebo pri rozčlenení trasy na viac menších polí, čo však vyžaduje stavbu viacerých umelých podpier a tým sa zdražujú montážne práce. Preto stavba lanovky typu ako je na JRD Krivá, je pre svoju jednoduchosť veľmi výhodná, pretože netrvá dlhšie ako 2—3 dni.

Lanovkou bola odskúšaná doprava sena, zvoz zemiakov a vývoz umelých hnojív. Skúšky prebehli veľmi úspešne. Ukázali, že lanovky v strmých terénoch nad 15° budú v budúcnosti u nás cenným pomocníkom v prácach JRD horských oblastí a v plnej miere vyplnia súčasné nedostatky v poľnohospodárskej doprave. Bude však potrebné vyriešiť niektoré nedostatky vo výrobe a priamo v praxi zabezpečiť pri práci lanovky aj dostatočnú organizáciu práce tak, aby lanovka bola dokonale vyťažená. Ide o nové zariadenie, ktoré sa určitým spôsobom líši od doteraz používaných mechanizmov v poľnohospodárstve, preto bude žiadúce, aby ho obsluhujúci personál poznal a vedel ho náležite využiť.

Výsledky skúšok a prevádzky lanovky DPL_u

Zvoz sena sa praktizoval na dvoch liehach $\varnothing$ 17 cm a dlhých 4 m, ktoré boli na koncoch a v strede spojené upínacími reťazami. Liehy bolo možné položiť na vlečku alebo na voz a naklásať na ne seno normálnym spôsobom ako pri doprave traktorom alebo poľahom. Náklad bol zavŕšený hornou liehou (pavúzom), okolo ktorej sa upínacie reťaze obtočili a silne utiahli. S nákladom na vlečke bolo možné prísť pod lano a ku upínacím reťazám pripevniť padacie kladky lanovky. Navíjaním ťažného lana na bubon navijaka sa náklad zdvihol a pripál ku vozíkom. Samospádom, vlastnou váhou bol dopravený na dolnú stanicu, kde nárazom o dolnú záťažku sa odopol a klesol na zem. Na zemi sa uvoľnili reťaze z jednej strany nákladu a ťahom ťažného lana z navijaka sa náklad prehodil, liehy sa vytiahli z pod

sena a dopravili ťahom navijaka na hornú stanicu. Na dolnej stanici, ktorá bola v hospodárskom dvore, bol pripravený výfuk, ktorým bolo seno dopravené do šopy. Treba pripomenúť, že lanovka bola riešená tak, aby gravitovala ku šopám.

Jedna obrátka spojená s upätím nákladu, zdvihnutím zo zeme pod vozíky, so spustením nákladu a jeho vyklopením i s vrátením sa lieh nazpät' trvala cca 6 minút. Náklad sa pohyboval po lane priemernou rýchlosťou 30 km/hod. Za hodinu by bolo možné pri správnej organizácii práce, dostatočného množstva traktorov na prísun (aspoň dva) nákladov zvieŕ takto 4–5 fúr. To znamená pri 10 q nákladoch sena 400 q sena za deň i viac.

V porovnaní s inými dopravnými prostriedkami, konským potahom, traktorom, autom V3S, znižuje použitie lanovky priame náklady na zvoz 1 q sena na viacnásobok. Z miesta zvozu pri normálnych prevádzkových podmienkach na JRD Krivá dosiahol denne potah 5 obrátok, traktor Zetor Super 50 4 obrátky a auto V3S 6 obrátok za smenu. Priame náklady potom vystihuje tabuľka I.

I. Priame náklady celkom na 1 q zvezeného sena u jednotlivých dopravných prostriedkov

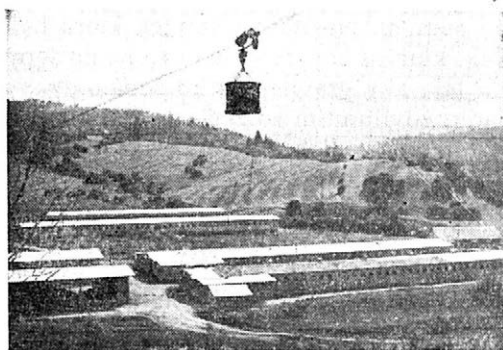
Dopravný prostriedok	q za smenu	Pracovné sily Kčs	PHM Kčs	Amortizácia Kčs	Náklady celkom	Náklad na 1 q zvezeného sena v Kčs
Konský potah	30	Náklad spolu s potah. dňom			122,20	4,07
Zetor Super 50	48	127,20	48,0	19,1	194,30	4,04
Nákladné auto V3S	90	148,60	66,20	35,7	250,50	2,78
Lanovka DPL _u 2-2000	400	399,20	136,80	188,80	724,80	1,81

V prípade plného vyťaženia lanovky na plných 20 q, ktoré je schopná konštrukčne zvládnuť, by priame náklady na 1 q zvezeného sena činili 0,90 až 1,0 Kčs.

Najväčšieho výkonu dosiahla lanovka pri zvoze zemiakov. Dopravované boli priamo vo vreciach na štvorcovej plošine, na ktorú sa nakladali buď priamo na zem, alebo na aute, prípadne na traktore. Pri tejto doprave bol použitý jeden vozík, zemiaky sa nakladali priamo pri navijaku na hornej stanici a dopravovali priamo na zem v hospodárskom dvore, kde náklad dosadal. Tab. II ukazuje spotrebu

II. Priame náklady celkom na 1 q zvezených zemiakov u jednotlivých dopravných prostriedkov

Dopravný prostriedok	Výkon v q	Pracovné sily Kčs	PHM Kčs	Amortizácia Kčs	Náklady celkom	Náklad na 1 q zvezených zemiakov v Kčs
Zetor Super 50	60	144	53,70	19,10	216,27	3,62
Nákladné auto V3S	90	172	74,88	35,70	282,58	3,14
Lanovka DPL _u 2-2000	500	402	136,48	188,80	727,25	1,45



6. Plechová nádoba s otváracím dnom na dopravu umelých hnojív a sypkých hmôt: (foto inž. Roško)

pracovných a materiálových nákladov v Kčs u jednotlivých dopravných prostriedkov pri tejto doprave.

Na dopravu umelých hnojív bol použitý sud špeciálnej konštrukcie, s otváracím dnom. Na dolnej stanici boli pristavené vlečky s umelým hnoivom, medzi ktoré sud gravitoval. Po nasypaní váhy 10 q bol sud ťahaný rovno zo zeme na hornú stanicu, kde bol pristavený traktor s dvojkoľesovou vlečkou. Sud zastal presne nad vlečkou na zarážke, kde sa po ťiahnutí za lanko uvoľnila padacia kladka a sud sa po ťažnom lane

spustil na vlečku. Z upínacieho háku sa vybralo lanko, ktoré uzatváralo dno a sud se pomocou navijáku zdvihol ku vozíku. Pri zdvihu sa spodné dvierka suda otvoria a náklad sa automaticky vysype. Takto možno vysypať na zem alebo do pripravenej vlečky hocikde po trase lanovky, čo má veľký význam najmä pri terasovitých lúkach a poliach. Potrebu pracovných a materiálových priamych nákladov v Kčs na 1 q vyvezeného hnojiva udáva tabuľka III.

Denné výkony jednotlivých dopravných prostriedkov boli zobrať podľa skutočného stavu a skúseností z prác týchto dopravných mechanizmov v podmienkach trasy, kde lanovka pracovala. Tak isto pohonné hmoty u všetkých druhov boli sledované podľa skutočného stavu u jednotlivých druhov prác. Nízke výkony jednotlivých traktorov a aut boli zapríčinené zvlášť strmým terénom a obchádzkou terénu.

III. Priame náklady celkom na 1 q vyvezených hnojív u jednotlivých dopravných prostriedkov

Dopravný prostriedok	Výkon q/smenu v q	Pracovné sily Kčs	PHM Kčs	Amorti- zácia Kčs	Náklady celkom Kčs	Náklady na 1 q vyveze- ných hnojív v Kčs
Traktor Z-Super 50	30	96,0	6,44	19,10	176,54	5,88
Nákladné auto V3S	90	144,0	82,56	35,70	262,26	2,91
Traktor DT-54 pásový	100	160,0	115,20	27,20	302,40	3,02
Lanovka DPL _u 2-2000	400	368,0	199,72	188,80	756,52	1,89

Odmeny traktoristov, šoférov a lanovkárov sú nahodené podľa noriem a spôsobu odmeňovania na JRD Krivá. Tak isto pracovné jednotky sú v tabuľkách vyčíslené tak, ako sa javia v skutočnom odmeňovaní na JRD Krivá za práce pomocné a ručné.

U odpisov vykazuje lanovka pomerne vysoké číslo oproti ostatným dopravným prostriedkom. Je to preto, že výroba lanovky v súčasnom stave je nie výrobné riešenie a vyrába sa len prototypove. Preto jej cena je neúmerne vysoká a dosahuje sumu do 100 000 Kčs. Z uvedenej hodnoty činí len navijak 57 000 Kčs. Po vyrieše-

ní navijaka na traktor Z 3011 sa cena lanovky podstatne zníži. Po prepočte aj s výstavbou na JRD Krivá by činil náklad na výstavbu i samotnú lanovku 85 000 Kčs. Ak počítame jej životnosť 15 rokov a dobu používania 30–35 dní počas roka, vyskočí nám potom na odpisy vysoké číslo, čo podstatnou mierou zdražuje i priame náklady na zvoz alebo vývoz poľnohospodárskych produktov, a to až 28–30 % z celkových nákladov.

Okrem toho treba poznamenať, že následkom miestnych podmienok mala lanovka polovičný výkon. Pri priaznivých terénoch, pri plnom vyťažení 20 q budú náklady na dopravu jednotlivých výrobkov prakticky polovičné.

Ekonomické vyhodnotenie lanovky

Súčasný akčný okruh lanovky na JRD Krivá je asi 100 ha lúk a ornej pôdy. Ak počítame jej použitie čiste len na lúkach na výmere 100 ha, tak z hladiska dopravy pri úrode 45 q sena z ha nám príde zviešť ročne 4500 q sena a do 500 q umelých hnojív vyviešť. Za daných súčasných podmienok môžeme zviešť zhruba 40 % hmoty poťahom, čo činí 1800 q a 60 % traktorom, t. j. 2700 q. Vývoz celých 500 q umelých hnojív počítame traktorom. Náklady pri súčasných dopravných prostriedkoch a čistý zisk oproti nim pri práci lanovkou sú uvedené v tabuľke IV a V.

IV. Ekonomické vyhodnotenie na 100 ha lúk

Dopravný prostriedok	Výkon v q	Náklad Kčs/q	Celkom náklad Kčs	Spolu Kčs
Konský poťah	1800	4,07	7 200	18 108
Traktor Z–Super 50	2700	4,04	10 908	
Lanovka DPL _u 2–2000	4500	1,81	8 145	
Rozdiel:				9 963

V. Vývoz umelých hnojív

Dopravný prostriedok	Výkon v q	Náklad Kčs/q	Celkom Kčs
Traktor Z–Super 50	500	5,88	2940
Lanovka DPL _u 2–2000	500	1,90	950
Rozdiel:			1990

Čistý zisk ročne sa teda javí 11 953 Kčs, na 100 ha lúk.

Perspektíva uplatnenia lanoviek v praxi

Ako sme už spomínali bol typ lanovky DPL_u 2–2000 na tieto práce použitý po prvý raz. Pracovníci Výskumnej stanice VÚLH v Oravskom Podzámku ani z Výskumného ústavu lúk a pasienkov v Poprade nemali s týmito druhmi prác

VI. Priame náklady na 1 q dopravovaného materiálu

Dopravný prostriedok	Seno	Zemiaky	Umelé hnojivá
Konský potah	4,07	—	—
Traktor Z-50	4,04	3,62	5,88
Auto V3S	2,78	3,14	2,91
DT-54 pásový	—	—	3,02
Lanovka DPL _u 2-2000	1,81	1,45	1,90

náležitosti skúsenosti a aj náradie a spôsob práce boli premyslené a prispôbobe­né bez inde overených poznatkov. Môžeme smeľe konštatovať, že aplikácia lanovky na tieto druhy prác sa osvedčila a pri správnej organizácii práce môže byť v našich horských oblastiach cenným pomocníkom pri odstraňovaní všetkých nedostatkov súčasného stavu dopravy.

Treba však v prvom rade vyriešiť zabezpečenie výroby, a to s navijakom na traktor Zetor-Major 3011 unifikovanej rady pridaním dvoch bubnov na navíjanie ťažného lana, čím sa umožní doprava nezávisle od spádu terénu, teda po rovine i dolu svahom. Traktor s dvoma lanovými bubnami nebude jednoúčelový stroj a bude môcť byť použitý mimo prevádzky lanovky pre bežné poľnohospodárske práce. Takto by sa jeho cena prakticky do nákladu nezapočítavala. Celková investícia by ostávala na nosnom lane a príslušenstve.

No podmienky v praxi nebudú vždy tak orientované ku lanovke, ako tomu bolo na JRD Krivá. Ešte viac sa budú líšiť od podmienok lesníctva. Už v základnom princípe sú lanovky v lesoch budované ako zariadenia prechodné, na dobu 3 až 4 mesiacov. V poľnohospodárstve pôjde o trvalú výstavbu na 15—20 rokov, na celú dobu jej životnosti na jednom mieste. Ďalej dopravu poľnohospodárskych produktov nebude možné riešiť vždy rovno do dvora, s priamou vykládkou. To znamená, že náklad bude musieť s konečnej stanice pokračovať na ceste do šopy alebo do iného skladu. S prekládkou nemôžeme z hľadiska organizácie práce i nákladov počítať. To znamená, že naša poľnohospodárska prax bude požadovať v horských oblastiach 3 typy lanoviek:

1. Typ DPL_u 2-2000 s nakladaním hoci kde po trase a vykladaním na konečnej stanici či už cez zarážku, alebo dosadením nákladu na zem.

2. Zosilnený typ pre nosnosť aspoň 4,0—4,5 ton, aby umožňoval zdvihnúť celú vlečku i s nákladom a dopraviť ju na cestu alebo požadované miesto tak, aby mohla ďalej pokračovať po vlastnej osi. Táto požiadavka vzhľadom ku súčasnému typu lanoviek nebude žiadnym problémom.

3. Ľahký prenosný typ o nosnosti 300—500 kg i menej, ktorý by mal svoje uplatnenie vo vinohradoch, v sadoch na stráňach, na menších výmerách lúk, kde sa približovať nebude, ale nakladať v dosahu lanovky. Tento typ by bol univerzálny pre nížinné i horské podmienky.

V poľnohospodárstve stúpnu tiež nároky na dĺžku lanoviek. V 40—50 % prípadoch 2 km vzdialenosť nebude postačovať. Niektoré terény, podľa predbežných prieskumov, vyžadujú dĺžku trasy v $\varnothing$ 3—4 km, pre ktoré dĺžky je treba lanovky typu Valtelina. Tak isto pole medzi hornou a dolnou stanicou nebude vždy konkávne. Pri prevádzke budeme musieť počítať s tým, že občas náklad pôjde aj

do protispádu zvlneným terénom, resp. po rovine, takže vždy nebudeme mať po ruke gravitáciu. Takto okrem navijakov jednobubnových budú potrebné i navijaky dvojbubnové. Výhodný bude naftový pohon, zvlášť u Majora 3011, ba bude možné použiť aj elektrický prúd, pretože navijaky budú mnoho razy umiestnené aj priamo na hospodárskom dvore. Nakoľko ide o stavby dlhodobého charakteru, vyplatila by sa nám aj výstavba elektrického vedenia priamo ku lanovkovej trase na vrchy.

Zariadenie na dopravu jednotlivých nákladov používané na JRD v Krivej v princípe vyhovujú. Samozrejme, že v širšej prevádzke bude mnoho nových námetov a zlepšení. Napr. zvoz sena by sa dal vylepšiť použitím silonových, resp. povrazových sietí, ktoré by sa vešali na stabilný „pavúz“. Kôš na vývoz umelých hnojív bude potrebné riešiť tak, aby vysýpal priamo na trase vo vzduchu po čiastočnom spustení potiahnutím za reťaz, alebo páku. Prepínaním kladky sa stráca pomerne hodne času. Na približovanie sa hodia najlepšie spomínané už dvojkoľosové vlečky.

Nakoľko lanovka nebude pracovať celý rok, pri gravitačných systémoch je účelné pre jedno príslušenstvo, hlavne vozík a navijak postaviť viacej trás, čím sa rozsah sprístupnenej plochy zvýši a prevádzka zlacní.

Súhrn

Za použitie lanoviek pre poľnohospodárske účely hovoria nasledujúce činitele:

a) Spoločenské:

1. Odstránenie ťažkej a namáhavej práce.
2. Zvýšenie bezpečnosti práce.
3. Zvýšenie poľnohospodárskej výroby na 1 ha poľnohospodárskej pôdy.

b) Hospodárske:

1. Zníženie nákladov na výrobu.
2. Zvýšenie produktivity práce.
3. Úspora mzdových nákladov.
4. Úspora investičných nákladov.
5. Úspora materiálu PHM a energie.
6. Zvýšenie kvality práce.
7. Zvýšené možnosti intenzity hospodárenia.
8. Lepšie využitie strojov a dopravných prostriedkov v čase špičkových prác, ako aj pracovných síl.
9. Odstránenie škôd na lúčnych porastoch a poľnohospodárskych kultúrach.
10. Sprístupnenie menej prístupných, no často intenzívnych poľnohospodárskych plôch.
11. Odstránenie vplyvu počasia na dopravu v poľnohospodárstve, najmä na svahovitých terénoch.

Ekonomické hodnotenie z prvej pokusnej prevádzky lanovky typu DPL_u 2 2000 na JRD Krivá, ktorú sledoval Výskumný ústav lesnej mechanizácie v Oravskom Podzámku a Výskumný ústav lúk a pasienkov v Poprade, uvádza tabuľka VI.

Z uvedeného vidíme, že zavedenie lanovky v poľnohospodárskej doprave horských oblastí bude cennou pomocou týmto oblastiam pri zvyšovaní poľnohospodárskej výroby, najmä pri využívaní tamojších lúk a pasienkov, ktoré ostávajú ešte stále takmer nevyčerpatelnou mnohonásobnou rezervou v celom národnom hospodárstve vôbec. Použitím lanovky v doprave na 100 ha lúk vykazuje úsporu (čistý zisk) oproti súčasným dopravným prostriedkom 11 953 Kčs ročne.

Bude však potrebné vyriešiť problém lanoviek, ako aj niektorých navrhovaných typov. Jej súčasná cena by sa mohla takýmto spôsobom znížiť viac ako dvojnásobne. Týmto spôsobom by sa znížili aj súčasné náklady na 1 q dopravovaných produktov a materiálu.

Došlo dne 15. 2. 1963

Literatúra

1. Alpwirtschaftliche Monatsblätter Bern, roč. 1956. — 2. Bucko R.: Poľnohospodárska výroba v horských a podhorských oblastiach. Praha 1960. — 3. Dundr M.: Urýchliť rozvoj poľnohospodárstva v horských a podhorských oblastiach. Ekonomika poľnohospodárstva, č. 11, 1962. — 4. Douda M. a kol.: Nové poľnohospodárske stroje u nás a v zahraničí. Bratislava 1960. — 5. Hromádka J.: Všeobecný zemepis Slovenska. Bratislava 1943. — 6. Kolektív autorov: Organizácia socialistickej poľnohospodárskej veľkovýroby v horských a podhorských oblastiach. Bratislava 1961. — 7. Netík O.: Stabilita kolových traktorů vzhľadom k práci v horských a podhorských oblastiach. Vedecké práce Výskumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích, II, 1962. — 8. Pestal E.: Seilbahnen und Seilkräne für Holz und Materialtransport. Wien u. München 1961. — 9. Schlaghamerský A.: Ekonomické zhodnocení dopravní lanovky. Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 7, č. 11, str. 1035-1050.

Сельскохозяйственный транспорт в горных областях

На основе всестороннего анализа современного положения сельскохозяйственного производства в горных областях представленная работа рассматривает возможность внедрения канатной подвесной дороги в сельскохозяйственном транспорте в горных областях. Экономическая оценка первого опытного применения канатной подвесной дороги типа DPL_u 2—2000, осуществляемая Научно-исследовательским институтом лесного хозяйства в Оравском Подзамке и Научно-исследовательским институтом лугов и пастбищ в Попrade, свидетельствуют о больших экономических преимуществах канатной

подвесной дороги DPLu 2—2000 по сравнению со всеми применяемыми до сих пор в горных областях средствами транспорта. Например, использование канатной подвесной дороги в транспорте на 100 га лугов дает экономию 11 953 кроны по сравнению с обычными средствами транспорта. Внедрение канатной подвесной дороги в сельскохозяйственном транспорте горных областей поможет им при повышении сельскохозяйственного производства, главное при использовании их лугов и пастбищ, которые все еще остаются неисчерпанным огромным резервом во всем народном хозяйстве.

(Пер. Раф.)

(Кор. Авт. + Раф.)

Lösung der landwirtschaftlichen Transporte in Gebirgslagen

Auf Grund einer allseitigen Analyse der gegenwärtigen Lage der landwirtschaftlichen Produktion in Gebirgsgebieten befaßt sich die vorliegende Arbeit mit der Einführung einer Seilbahn für landwirtschaftliche Transporte in Gebirgslagen. Die ökonomische, vom Forschungsinstitut für Forstwirtschaft in Oravský Podzámok und vom Forschungsinstitut für Grünlandwirtschaft in Poprad durchgeführte Bewertung des ersten, versuchsweisen Betriebes der Seilbahn der Type DPLu 2 — 2000 beweist die großen ökonomischen Vorzüge der Seilbahn DPLu 2—2000 im Vergleich mit den bisherigen Transportmitteln in Gebirgsgebieten. Die Anwendung der Seilbahn beim Transport auf 100 ha Wiesen führte z. B. im Vergleich mit den übrigen Transportmitteln zu einer Einsparung von Kčs 11 953. Die Einführung der Seilbahn beim landwirtschaftlichen Transport in Gebirgslagen wird zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion in diesen Gebieten beitragen, hauptsächlich bei der Nutzung des dortigen Grünlandes, das immer noch eine mannigfaltige, unerschöpfliche Reserve unserer gesamten Volkswirtschaft darstellt.

(Übers. Raf.)

Agricultural Transport in Montane Regions

On the basis of a thorough analysis of the present situation of agricultural production in montane regions this work deals with the possibility of introducing cableways for agricultural transport in montane regions. An economic evaluation of the first experimental running of a cableway of the DPLu 2-2000 type carried out by the Research Institute of Forest Management at Oravský Podzámok and by the Research Institute of Meadow and Pasture Management at Poprad has shown the great economic advantages of the DPLu 2-2000 cableway compared with all means of transport employed hitherto in montane regions. Thus, for example, compared with the present means of transport, the use of the cableway for transport

results in a saving of Kčs 11 953 per 100 hectares of meadow land. The introduction of cableways in agricultural transport in montane regions will enable the mentioned areas to increase agricultural production, and that mainly with regard to the utilization of meadows and pastures, which still remain an unexhaustible and manifold reserve for the whole national economy.

- Piša V., Čermák J.: Vázání a zábrany skotu ve stájích s velkovýrobní technologií
 Цепочные и жесткие хомутовые привязи для крупного рогатого скота в животноводческих помещениях с крупнопроизводственной технологией
 Das Anbinden und Freßgitter in Rindviehställen mit großbetrieblicher Technologie
 Fastening of Cattle and Stanchions in Cow-Houses Equipped with Mass Production Technology
 Les dispositifs d'attache et les cornadis pour les bovins dans les étables disposant de la technologie de la grande production 429
- Porembský J.: Základní výrobní linky při chovu drůbeže na hluboké podestýlce
 Основные производственные линии при разведении домашней птицы на глубокой подстилке
 Die grundlegenden Produktionsketten in der Geflügelhaltung auf Tiefstreu
 Basic Productions Lines in Poultry Breeding on Deep Litter 445
- Roško P., Habovštiak J.: Riešenie poľnohospodárskej dopravy v horských oblastiach
 Сельскохозяйственный транспорт в горных областях
 Lösung der landwirtschaftlichen Transporte in Gebirgslagen
 Agricultural Transport in Montane Regions 461

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází jako dvouměsíčník. Celoroční předplatné 60 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 27 45 51-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-02*31802

POKYNY PRO AUTORY

Redakční rada vědeckého časopisu Zemědělská technika doporučuje autorům příspěvků do časopisu dodržovat tyto zásady:

Rukopis pište psacím strojem s normalizovanou velikostí typů ob řádek (30 řádků po 60 úderech na stránku) jen po jedné straně normalizovaného formátu A 4. Rukopisy psané na průsvitném papíře, rozmnožované či hustě psané nebo rukopisy s více než šesti vyznačenými opravami na jedné straně nejsou přípustné. Kopie se nepřijímají.

Pod titulkem práce uveďte své vědecké tituly, plné křestní jméno, příjmení a plnou adresu svého pracoviště.

Rozsah příspěvku nesmí přesahovat 15 stran strojopisu včetně tabulek, grafů, obrázků a dalšího průkazného materiálu.

Dodržujte formu a členění, požadované pro příspěvky vědeckých časopisů:

1. Titulek práce, který nemá být dlouhý a má vystihovat náplň a zaměření práce.
2. Úvod, v němž je stručně vystižen vědecký, ekonomický a praktický význam práce, současný stav studované otázky a účel výzkumu.
3. Pracovní postup a metodika. Metodiku uvádějte jen pokud je původní, jinak citejte autora.
4. Experimentální část.
5. Rozbor výsledků a diskuse.
6. Souhrn, tj. stručný obsah celé práce, z něhož je zřejmé, čím novým přispívá práce k řešení problému, a určení jejího využití v odborné praxi či v dalším výzkumu.
7. Literatura, tj. seznam literárních pramenů, které autor studoval, na které se odvolává a s nimiž event. polemizuje. Nebude však publikován souhrn veškeré literatury, která o daném tématu pojednává. V citaci zachovejte abecední pořadí autorů a pořadí jednotlivých citací: příjmení, zkratky křestního jména, titul citované práce, pramen, z něhož je práce citována, popř. číslo (u časopisu), strana, rok vydání.
8. Dokladový materiál (tabulky, grafy, diagramy, mapy).

Tabulky připojte na samostatných listech papíru mimo text a v textu na levém kraji naznačte jejich zařazení, jakož i zařazení obrazového materiálu. Počet tabulek omezte na nejnutnější tabulky s výslednými údaji. Vylučte duplicitu s grafy nebo diagramy.

Grafy a diagramy předkládejte kreslené tuší na průsvitkovém papíru v jednotných rozměrech ve zvětšeném měřítku, popisy pište šablonou úměrné velikosti k zvětšeným grafům či diagramům.

Fotografie přikládejte jen dokonalé, ostré, kontrastní, s vysokým leskem a normalizovaných velikostí.

Předkládejte vždy originál a jednu kopii rukopisu a dvě kopie souhrnu.

K rukopisu připojte doporučení vedoucího vašeho pracoviště a prohlášení, že rukopis nebyl ani v jiné formě otištěn či zaslán k publikaci do jiných časopisů.

Redakční rada má právo navrhnout autorovi zkrácení rukopisu a úpravu, doporučenou lektorem.