

VĚDECKÝ ČASOPIS

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

12

ROČNÍK 11 (XXXVIII)
PRAHA,
PROSINEC 1965
CENA 10 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLVH

Rídí redakční rada

Jan Květoň (předseda), inž. Karel Bernhard, inž. Josef Dovrtěl, inž. Stanislav Haš, inž. Karel Joza, doc. inž. Karel Koč, doc. inž. Karel Koskuba, CSc., inž. Josef Martaus, CSc., inž. Vladimír Piša, inž. Vladimír Suchý, doc. inž. Zdeněk Štefl, inž. Jaroslav Šulc, doc. inž. Miroslav Thér, CSc., doc. inž. Ján Tomovčík, CSc., inž. Alois Vávra

Vedoucí redaktor Čeněk Rendl

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1965

■
Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 224181-9. Celoroční předplatné Kčs 120,—

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского, лесного и водного хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the agricultural mechanization. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

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

■
Le journal scientifique ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de technique agricole. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture, des eaux et des forêts. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

1. PROČ JE V ČSSR NUTNO SKLÍZET SLÁMU

V soustavě zemědělské výroby ČSSR je nutno slámu sklízet, neboť je důležitým stelivem a krmivem v živočišné výrobě. Ve většině zemědělských závodů jsou zvířata chována na podestýlce. Jako vedlejší produkt přitom vzniká chlévská mrva, z níž se připravuje cenné organické hnojivo — hnůj. Ten má pro zvyšování úrodnosti půdy a tím i zvyšování výnosů rozhodující význam. Podporuje totiž rozvoj půdních mikroorganismů a vytváří živný humus, jehož rozkladem se tvoří živiny pro rostliny a mikroorganismy, podporuje vznik drobtovité struktury a zlepšuje tepelný i vodní režim půdy.

Zaorávání pouze slámy není v našich podmínkách zatím možné, poněvadž nedosáhneme účinků chlévského hnoje. Zaoraná sláma má totiž větší poměr C : N, který má být 10 : 1, takže při mikrobiálním rozkladu slámy je N odebrán z půdy. Při zaorávání slámy by tedy bylo třeba řešit:

- a) obohacení slámy o N,
- b) obohacení půdy o mikroorganismy.

V naší zemědělské výrobě je proto nutno slámu sklízet pokud možno s nejmenšími ztrátami a náklady. Všeobecně je však známo, že při sklízni obilnin sklízecí mlátičkou sklizeň slámy značně zaostává. Podíl jak přímých nákladů, tak potřeby lidské práce na sklizeň tuny slámy byl u nás v letech 1957—1962, a povětšinou ještě nyní je, značně vyšší než na sklizeň tuny zrna. I když se sklízí nenarušená sláma celá nebo upravená lisováním či řezáním, způsobují malý provozní výkon a špatná realizace technologií sklízň slámy značné provozní potíže a znemožňují zachování správných zásad agrotechniky (včasná podmítka).

Ve sklízňových sezónách let 1960—1963 byly proto v provozních poměrech proměřovány a hodnoceny nejčastěji užívané způsoby sklízň slámy. Cílem měření bylo zjistit výkonnost užívaných technologií sklízň slámy a změnit nepříznivý poměr přímých nákladů a potřeby lidské práce na sklizeň zrna a slámy.

**2. ZKRÁCENÝ POPIS MĚŘENÝCH TECHNOLOGIÍ
A JEJICH POSOUZENÍ****2.1 POPIS MĚŘENÝCH TECHNOLOGIÍ**

Technologie jsou označeny římskými číslicemi podle způsobu sběru slámy; arabská čísla indexu značí různý typ stejného druhu stroje nebo možné varianty dalších operací v nakládání, svozu, skládání a uložení slámy.

Jednotlivé technologie:

I — Sběr slámy nízkotlakým sběracím lisem SLR 130, připojeným k traktoru Z 25. Balíky kladeny a ukládány ručně, odvoz potahy.

II — Sběr slámy nízkotlakým sběracím lisem SLK 130 připojeným k traktoru Z 25. Nakládání a odvoz stejný, ukládání do stohu mechanickým dopravníkem.

III — Sběr slámy vysokotlakým sběracím lisem K 441 taženým trakto-rem Z 50. Balíky lisovány na zem, kladeny ručně na přívěs a odváženy trakto-rem Z 25. Ukládání balíků do stohu ručně.

IV — Sběr slámy kolovou sběrací řezačkou SŘUZ 138 připojenou k trak-тору Z 50 Super. Řezanka foukána do přívěsů 18,5 m³ a třemi přívěsy za trak-to-rem Z 25 odvážena do střediska živočišné výroby, kde byla dopravována vý-fukem přes rotor k uskladnění.

V — Sběr slámy cepovým sklízěčem (SPCZ 138, SPKZ 160) připoje-ným k traktoru Z 50. U technologie V₁ řezanka foukána do přívěsů 45 m³ odvážených trakto-rem Z 3011, skládána složištěm a dopravena k uložení vzdu-cho-vým dopravníkem.

VI — Stahování slámy traktorovým rámovým stahovákem, když před tím byly dva řádky po sklízecí mlátičce shrnuty bubnovým shrnovačem. Stohování v rohu honu vzduchovým dopravníkem, který byl plněn nasáváním.

U technologie VI₃ byla stahována sláma kopkovaná a stohována mecha-nickým dopravníkem hnaným spalovacím motorem. Dopravník byl plněn čelně neseným traktorovým nakladačem.

2.2 POSOUZENÍ TECHNOLOGIÍ

K posouzení technologií bylo použito těchto ukazatelů:

- | | |
|--|-------|
| a) váhového výkonu stroje, který rozhoduje o plynulém provozu tech-nologie | t/h |
| b) potřeby práce lidí zaměstnaných v technologii | h/t |
| c) ztrát sklizené hmoty slámy | % |
| d) instalovaného výkonu | kh/t |
| e) přímých nákladů | Kčs/t |

K stanovení těchto ukazatelů bylo podle běžných zásad pořízeno v sezónách 1960—1962 více časových snímků pracovního procesu v době pozorování. Doba pozorování byla volena v plném provozu technologií či jejich operace proto, aby se vyloučil vliv zemědělského podniku na technologie. Z naměřených časů byly stanoveny tyto součinitele:

- a) součinitel využití operativního času

$$K_1 = \frac{T_1}{T_z}$$

- b) součinitel využití provozního času

$$K_8 = \frac{T_1}{T_c}$$

c) součinitel provozní spolehlivosti stroje

$$K_4 = \frac{T_1}{T_1 + T_{41} + T_{42}}$$

kde: T_1 = hlavní čas pracovní — doba, v níž dochází k bezprostřední změně pracovního předmětu pracovními orgány stroje min

$T_z = T_1 + T_{21} + T_{22}$ — čas základní min

kde: T_{21} = vedlejší čas pracovní — doba na pravidelně se opakující pomocné práce, které umožňují plynulý průběh hlavního pracovního času T_1 min

T_{22} = doba, během které je dodáván nebo odebírán zpracovaný materiál, nebo se stroj převádí z dopravní polohy do pracovní a naopak.

T_c = celkový čas pozorování — měření min

$$T_c = T_1 + T_{21} + T_{22} + T_3 + T_{41} + T_{42} + T_{71} + T_{72}$$

kde: T_3 = doba přerušení pracovního času, potřebná k technické údržbě a k opětovnému seřízení stroje min

T_{41} = doba znovuvvedení stroje do chodu, přerušeného technologickými závadami min

T_{42} = doba nutná k odstranění poruch technického rázu min

T_{71} = doba, po kterou je stroj mimo pracovní činnost v důsledku poruchy energetického zdroje min

T_{72} = doba, po kterou je stroj mimo pracovní činnost v důsledku organizačních potřeb a závad min

2.3 VÝSLEDKY MĚŘENÍ

K lepšímu přehledu technologií sklizně slámy jsou výsledky měření shrnuty do tabulky I.

Doplnění k tabulce I:

1. Výkon v t/h (sl. 3) je podílem váhy sklizené slámy v t a příslušného času v h. Čas je stanoven podle časových snímků u základního stroje technologie, který rozhoduje o jejím plynulém provozu. Výkon je nejvyšší u technologie VI při použití stahováku, kde je omezen výkonem strojů použitých k uložení slámy. U technologií IV a V (sběrací řezačky) je omezován výkonem dopravy, která je ovlivněna velikostí použitých přívěsů, dopravní vzdáleností a využíváním ložného prostoru. Největší výkon byl naměřen při dopravě přívěsy 45 m³ a s dávkovacím stolem užitým ke složení (poř. č. 10, sl. 3). Maximální výkon u sběrácích lisů byl dosažen neúměrně rychlou jízdou, kterou dovojoval stav slámy, což způsobilo nepřipustně velké ztráty.

2. Ztráty hmoty v % byly zjišťovány při sběru slámy. Zjistila se váha slámy na 1 ha a byla uvažována za 100 %. Po sběru se zjistil zbytek slámy připadající na 1 m² a tato váha, vyjádřená v % k zjištěnému množství před sběrem, je ztrátou hmoty slámy. Ztráty jsou nejmenší u technologie V₁ (poř. č. 10, sl. 4). Velikost ztrát — jakost sběru je podstatně ovlivněna stavem slámy na rádcích, pozemku a strniště. Z hlediska ztrát naprosto nevyhovuje ke sklizni slámy SPCZ 138 bez sběracího zařízení (poř. č. 9, sl. 4).

U technologií III — sběrací lisy vysokotlaké — je všeobecně vyšší ztráta způsobena vysoko nastaveným sběracím zařízením a velkou pracovní rychlostí.

I. Výsledné hodnoty technologií sklizně slámy

Poř. číslo	Technologie	Ukazatel				
		výkon	ztráty hmoty	potřeba lidské práce	nutný instalovaný výkon	náklady
		t/h	%	h/t	kh/t	Kčs/t
1	2	3	4	5	6	7
1.	I.	5,35	40,29	4,27	11,1	42,02
2.	II.	2,74	20,37	5,68	21,3	35,47
3.	III.	3,47	—	4,05	25,4	42,81
4.	III ₁	1,27	35,41	2,51	40,32	63,37
5.	III ₂	3,17	35,38	2,99	20,0	46,10
6.	III ₃	2,95	44,55	2,13	20,46	45,94
7.	IV.	2,91	12,25	1,91	52,0	24,88
8.	IV ₁	2,11	11,36	2,88	51,48	47,18
9.	V.	2,38	49,57	2,30	98,0	36,79
10.	V ₁	4,68	10,8	2,43	97,6	36,04
11.	VI.	6,52	45,69	2,80	15,3	—
12.	VI ₁	2,77*)	30,94	5,11	34,54	28,67
13.	VI ₂	2,24*)	53,62	3,07	25,02	23,84
14.	VI ₃	2,24*)	16,75	2,66	14,88	19,13

*) výkon stohování

U technologií VI — traktorový stahovák — se na snížení ztrát velmi příznivě projevílo kopkování slámy.

3. Potřeba lidské práce v h/t (sl. 5) je součinem počtu lidí zaměstnaných v technologii a doby jejich práce, stanovené podle časových snímků dělených vahou sklizené slámy v t. Je největší u technologií, kde balíky jsou ukládány na přívěs i do stohu ručně (ozn. I, II, III). Jak podstatně ovlivňuje potřebu lidské práce na uložení 1 t slámy užití lisu, vyplývá ze srovnání technologie VI (ukládání slámy nasáváním řezačkou ŘRM 35) s technologií VI₁ (ukládání slámy čelně neseným nakladačem a stacionárním lisem) (poř. č. 11, sl. 5, srovnej s poř. č. 12 sl. 5).

Nejnižší potřeba lidské práce je u technologií IV a V, kde se používá sklízecí řezačky a k uložení slámy vzduchového dopravníku, plněného nasáváním (poř. č. 7 sl. 5).

4. Instalovaný výkon v kh/t je součinem součtu štítkových výkonů hnacích motorů instalovaných v technologii a dobou jejich chodu, děleným vahou sklizené slámy v t. Nejnižší je u technologií VI — stahováků. Vyšší instalované výkony jsou u nejvíce mechanizovaných technologií IV a V, kde ruční práce pouze doplňuje práci strojů. Instalovaný výkon je malý u technologií se sběracími lisy, poněvadž balíky slámy byly jak na přívěs, tak do stohu ukládány ručně.

5. Přímé náklady v Kčs/t tvoří veškeré materiálové a platební náklady, o nichž můžeme jednoznačně říci, že při sledované technologii byly vynaloženy na sklizeň 1 t slámy. Jsou nejnižší u technologií VI, kde jsou ovlivněny velkým výkonem při stahování a nízkou cenou použitých zařízení. Naopak nejvyšší přímé náklady jsou u technologií I až III. Cena použitých lisů je značně vysoká a jejich roční využití je nižší než u sklízecích řezaček; přitom cena motouzu, nutného k vázání, a mzda za ruční práci rovněž zvyšují přímé náklady.

Velikost přímých nákladů je nutno posuzovat jen relativně pro srovnání technologií, neboť uvedené přímé náklady byly stanoveny podle naměřených výsledků během časově omezených snímků.

3. JAK POSOUDIT STROJE A ZAŘÍZENÍ K MECHANIZACI JEDNOTLIVÝCH OPERACÍ

Je vhodné a účelné kvalifikovat ukazatele použité ke srovnání technologií sklizně slámy, a to výkon, ztráty hmoty, potřebu lidské práce, nutný instalovaný výkon a přímé náklady.

Ztráty hmoty v procentech nemohou být rozhodujícím ukazatelem, poněvadž na světě jsou celé výrobní oblasti obilnin, kde se sláma nesklízí. U nás se v současné době sláma sklízí se značnými ztrátami. Účelem stanovení těchto ztrát je navrhnout jejich snížení v provozu.

Potřeba hodin lidské práce v h/t a nutný instalovaný výkon v kh/t jsou jednak ovlivněny poměry každého jednotlivého zemědělského podniku a jeho sociální i technickou úrovní, jednak vliv těchto ukazatelů na technologii sklizně slámy je obsažen v přímých nákladech.

Přesto, že význam uvedených ukazatelů nelze u nás podceňovat, přece jen rozhodující jsou tyto ukazatele:

1. Výkon technologie v t/h — který jediné zaručí včasnou sklizeň slámy a tím umožňuje včasné skončení dalších prací, což má vliv na následující úrodu. Při stálém zvyšování výkonu sklízecích mlátiček se musí dostatečně zvyšovat i výkon při sklizni slámy, aby celá technologie sklizně byla v souladu. Výkonnost sklizně u nás, tedy i slámy, je nezbytnou podmínkou zemědělské velkovýroby.

2. Přímé náklady v Kčs/t, které jsou ukazatelem hospodárnosti, obsahují vlivy druhých důležitých ukazatelů a umožňují srovnávat technologie sklizně, stanovené stejnou metodou a z podkladů získaných měřeními podle téže metodiky.

3.1 METODIKA VÝPOČTU PŘÍMÝCH NÁKLADŮ

Přímé náklady neobsahují tzv. režijní náklady, kromě nákladů na traktor, které mají charakter výrobní režie. Jsou u každého zemědělského podniku jiné, neboť vycházejí z některých hodnot, které jsou přibližné (počet hodin odpracovaných za 1 rok, náklady na opravy) a nejsou často ani přesně známy.

K výpočtu přímých nákladů bylo použito těchto podkladů:

1. Cena strojů byla vzata z ceníku zemědělských strojů pro socialistické zemědělské podniky.

2. Životnost strojů byla brána 10 let, i když u všech použitých strojů neodpovídá.

3. Hodinový výkon byl stanoven:

$$Q^x = Q_{ef} \cdot K_1 \cdot K_4 \quad (t/h) \quad (1)$$

Je to skutečný váhový výkon technologie, dosažitelný v době měření v běžných provozech,

kde:

Q_{ef} = výkon stanovený podle hlavního pracovního času T_1 (t/h)

K_1 = součinitel využití operativního času

K_4 = součinitel provozní spolehlivosti

4. Roční vytížení stroje v hodinách bylo stanoveno podle sledování a zkušeností ze školního statku VŠZ Brno v Žabčicích.

5. Spotřeba nafty v l/t byla buď přímo měřena měřicími nádobami na traktor, nebo stanovena výpočtem ze specifické spotřeby motoru:

$$Q_n = \frac{Q_1}{Q^x} \quad (l/t) \quad (2)$$

kde: Q_1 = spotřeba nafty za hodinu práce traktoru (l/h)

6. Spotřeba oleje je stanovena podle specifické spotřeby motoru použitého traktoru.

7. Náklady na traktor včetně nafty jsou vypočteny ze vztahu:

$$N = \frac{\frac{C_s \cdot O_s + C_s \cdot P_n}{100 \cdot 1000} \pm Q_1 \cdot C_n + Q_2 \cdot C_o}{Q^x} \quad (Kčs/t) \quad (3)$$

kde:

C_s = cena traktoru (Kčs)

O_s = roční odpisová sazba traktoru (‰)

P_n = roční procento oprav z ceny traktoru (‰)

Q_1 = množství nafty za 1 h provozu (l/h)

C_n = cena nafty (Kčs/l)

Q_2 = spotřeba oleje za 1 h provozu (l/h)

C_o = cena oleje (Kčs/l)

1000 = počet hodin odpracovaných traktorem (h)

8. Mzda obsluhy je vypočtena podle sborníku norem prací pro rostlinnou výrobu na státních statcích.

9. Amortizace použitých strojů byla vypočtena ze vztahu:

$$A = \frac{\frac{C_s \cdot O_s}{100 \cdot V_r}}{Q^x} \quad (Kčs/t) \quad (4)$$

kde:

V_r = roční vytížení stroje (h)

10. Náklady na opravy a údržby jsou:

$$N_o = \frac{\frac{C_s \cdot P_n}{100 \cdot V_r}}{Q^x} \quad (Kčs/t) \quad (5)$$

11. Náklady na elektrický proud:

$$N_{el} = \frac{Q_5}{Q^x} \cdot C_1 \quad (\text{Kčs/t}) \quad (6)$$

kde:

$$\begin{aligned} Q_5 &= \text{spotřeba proudu za 1 h provozu} && (\text{kWh}) \\ C_1 &= \text{cena 1 kWh} && (\text{Kčs/kWh}) \end{aligned}$$

12. Náklady na motouz:

$$N_m = \frac{Q_4}{Q^x} \cdot C_2 \quad (\text{Kčs/t}) \quad (7)$$

kde:

$$\begin{aligned} Q_4 &= \text{váha motouzu spotřebovaná za 1 h} && (\text{t/h}) \\ C_2 &= \text{cena motouzu} && (\text{Kčs/t}) \end{aligned}$$

Takto stanovené hodnoty byly tabelárně sestaveny. Z uvedeného výpočtu přímých nákladů je jasné, že výkon technologie se projeví ve výši přímých nákladů, potřeba lidské práce ve zvýšení mezd pracovníků a nutný instalovaný výkon bezesporu ovlivní náklady na traktor a naftu.

Stejný způsob výpočtu přímých nákladů, užití stejné metodiky měření a tím i stanovených výkonů umožňují srovnání technologií měřených v různých sezónách a v různých zemědělských podnicích. V tom spočívá rozhodující význam přímých nákladů na posouzení jednotlivých technologií sklizně.

Máme-li snížit přímé náklady na sklizeň slámy, je účelné nejdříve stanovit přímé náklady na jednotlivé operace celé technologie, jak jsou uvedeny u vybraných technologií v tabulce II.

Poněvadž podstatnou složkou přímých nákladů u všech technologií sklizně slámy, kromě technologie VI (stahovák), jsou přímé náklady na sběr slámy, je v dalším proveden rozbor přímých nákladů na tuto operaci.

3.2 ROZBOR VLIVŮ NA PŘÍMÉ NÁKLADY PŘI SBĚRU SLÁMY

Přímé náklady jsou:

$$N = \frac{N_h}{Q^x} \quad (\text{Kčs/t}) \quad (8)$$

kde:

$$N_h = \text{náklady na hodinu práce stroje při sběru} \quad (\text{Kčs/h})$$

přičemž

$$N_h = A + N_o + N_t + N_e + N_p + N_{pr} + N_j$$

kde:

$$\begin{aligned} A &= \text{náklady na amortizaci} \\ N_o &= \text{náklady na opravy} \\ N_t &= \text{náklady na traktor} \\ N_e &= \text{náklady na elektrický proud} \\ N_p &= \text{náklady na pomocný materiál} (N_m) \\ N_{pr} &= \text{náklady na mzdy} \\ N_j &= \text{náklady na národní pojištění} \end{aligned}$$

Z těchto složek přímých nákladů jsou považovány za konstantní a tedy nezávislé na výkonu náklady na amortizaci, náklady na opravy a na traktor. Ve skutečnosti však tomu tak není, poněvadž se vzrůstajícím výkonem a zvláště

II. Přímé náklady pracovních operací vybraných technologií sklizně slámy (v Kčs/t)

Poř. číslo	Ukazatel	Technologie											
		III ₂ – K 441				IV – SŘUZ 42			V ₁ – SPKZ 160			VI ₃ – rámový stahovák	
		sběr	naložení	doprava	složení	sběr	doprava	složení	sběr	doprava	složení	stahovák	stohování
1	Výkon t/h	3,05	2,88	6,92	5,21	2,91	1,92	3,58	4,68	0,89	2,15	4,67	2,24
2	Amortizace	2,1	—	0,06	—	1,6	0,39	0,19	0,96	0,82	5,13	0,29	1,46
3	Opravy	2,1	—	0,06	—	1,6	0,39	0,19	0,96	0,82	5,13	0,29	1,46
4	Náklady na traktory	5,3	—	2,24	—	5,85	4,25	—	4,1	7,47	—	6,19	—
5	Náklady na elektrický proud	—	—	—	—	—	—	0,45	—	—	4,47	—	—
6	Náklady na motouz	16,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Pracovní náklady	5,18	7,05	0,6	5,4	2,76	3,57	3,16	4,68	2,52	3,44	1,21	8,23
8	Náklady na pracovní operace celkem	30,78	7,05	2,96	5,4	11,81	8,60	3,99	10,70	11,84	18,17	7,98	11,16
9	Náklady na technologie celkem	46,19				24,40			40,71			19,14	

při přetížení stroje narůstají všechny tři složky. Běžnými metodami nelze tyto vlivy a změny měřit, proto jsou stanoveny z ceny stroje nezávisle na výkonu.

K zobecnění pokládejme naměřené hodnoty za průměrné z nekonečně velkého počtu měření krátkých časových úseků. Je zřejmé, že výkony porostou rychleji než přímé náklady a mezi nejdůležitějšími ukazateli — výkonem a přímými náklady Kčs/t — platí vztah:

$$O^x = f(N) \quad (9)$$

Vynášíme-li přímé náklady N v Kčs/t na kladnou osu x v libovolně zvoleném, ale stejném modulu pro srovnání několika strojů (např. $m = 20$ mm pro 1 Kčs N) a na kladnou osu y hodnoty skutečného výkonu, zjištěného při měření Q^x o rovněž zvoleném modulu ($m = 10$ mm pro t/h Q^x), pak pro skutečný výkon obecně platí:

$$y = fN$$

kam za N dosadíme výraz z rovnice (8), takže

$$y = f \frac{N_h}{Q^x}$$

Úměrnost je nepřímá: čím vyšší je výkon určitého zařízení, tím nižší jsou přímé náklady. Pro tuto závislost obecně pak platí:

$$y = \frac{k}{x} \quad (10)$$

Je to rovnice rovnoosé hyperboly a osy x a y jsou jejími asymptotami. Osou rovnoosé hyperboly jsou přímky, k nimž je hyperbola souměrná. Jsou to:

a) přímka procházející v soustavě souřadnic počátkem O a vrcholem hyperboly A — hlavní osa hyperboly,

b) přímka svírající s hlavní osou úhel 90° — imaginární (pomyslná) osa.

K praktickému použití grafického znázornění této závislosti, např. pro technologii III_2 na grafu 1, je nutno zavést do něj hodnotu, kterou lze určit před započítáním sběru slámy. Je to množství slámy na hektar Q . Za předpokladu, že s růstem množství slámy na 1 ha výkon poroste lineárně až do hodnoty určené maximální hltností stroje, je průběh této závislosti v oblasti významné pro praxi (tj. od 1–5 t/ha) přímka. Na osu x vynášíme množství slámy na 1 ha o modulu vypočítaném z rovnice:

$$x_1 = \frac{m \cdot (\overline{OB} - \overline{ON})}{Q_{ha}} \quad (\text{mm}) \quad (11)$$

kde:

$\overline{OB}$ = vektor pro bod $x = B$ (průsečík osy b s x) a $y = 0$

$\overline{ON}$ = vektor pro bod $x = N$ a $y = 0$

Q_{ha} = množství slámy na ha ve vypočítaném případě (t/ha)

m = zvolená velikost modulu pro stupnici výkonu

x_1 = vypočítávaný modul pro množství slámy na ha

Pak grafem této závislosti je přímka, která je tečnou k hyperbole v bodě A. Za předpokládaných podmínek jsou přímky a a b na sebe kolmé. Pouze jedna přímka může být tečnou hyperboly v jejím vrcholu. Musí být tedy kolmá na osu a , která protíná hyperbolu právě ve vrcholu a dělí ji na dvě souměrné části. Poněvadž přímka b je kolmá na osu a , je tedy imaginární osou hyperboly, od které má vrchol hyperboly nulovou vzdálenost. Sestrojená stupnice má O v bodě, kde přímka b protíná osu x a roste záporným směrem (čísla na ní jsou kladná, neboť je to opačně orientovaná osa, která má nalevo od počátku kladnou část).

Pro dokonalejší názornost je na grafu též znázorněna závislost mezi výkonem plošným a přímými náklady. Stupnice plošného výkonu je nanesena na ose y o modulu určeném z rovnice:

$$y_1 = \frac{m \cdot (\overline{0Q^x} - \overline{00})}{S^x} = \frac{m(c-d)}{S^x} \quad (\text{mm}) \quad (12)$$

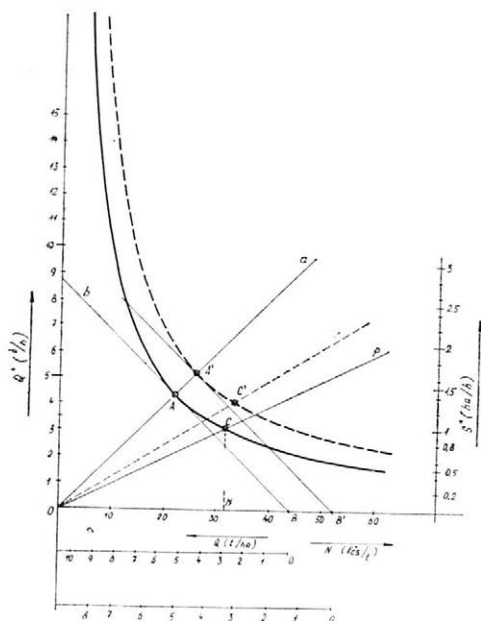
kde:

- y_1 = vypočítávaný modul stupnice
- m = zvolená velikost modulu pro stupnici
- S^x = plošný výkon
- y = Q^x
- d = počátek

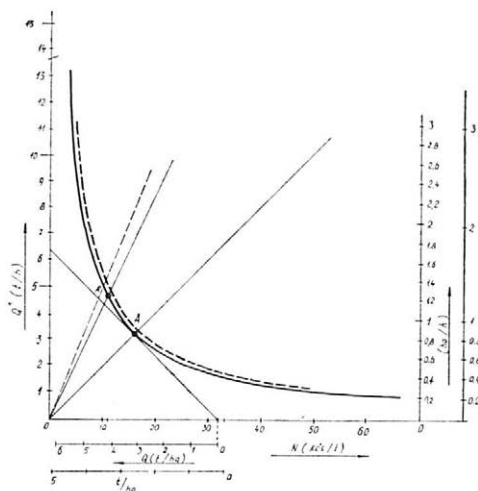
Je tedy stupnice pro plošný výkon odvozena ze stupnice váhového výkonu.

3.3 POUŽITÍ GRAFU ZÁVISLOSTI MEZI PŘÍMÝMI NÁKLADY A VÝKONEM

Jen některá měření se konala za přísně srovnatelných podmínek (stejný hon rozdělen na parcely, které byly sklizeny různými technologiemi), jiná na



1. Závislost výkonu na přímých nákladech při sběru slámy K 441



2. Závislost výkonu na přímých nákladech při sběru slámy cepovým sklizečem SPKZ 160

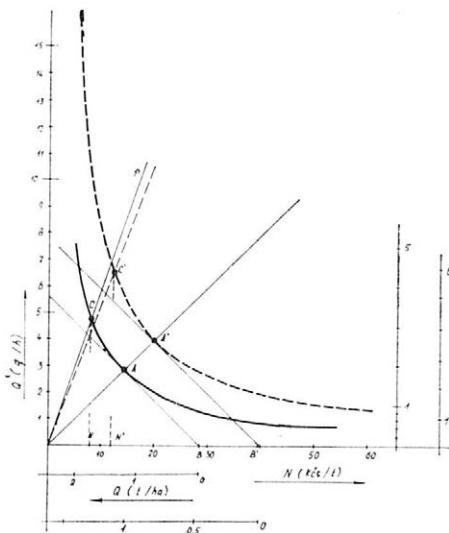
různých honech a v různých sezónách. Poněvadž měření byla konána podle téže metodiky, stejně vyhodnocena a grafy 1—4 pro vybrané způsoby sběru jsou kresleny ve stejném měřítku, je možno ke sběru užitě stroje srovnávat.

Hyperbolická závislost vyjadřuje, že výkon blízký se nule představuje nekonečně vysoké přímé náklady v Kčs/t a naopak nekonečně velký výkon v měřených poměrech by dosáhl nulových přímých nákladů v Kčs/t.

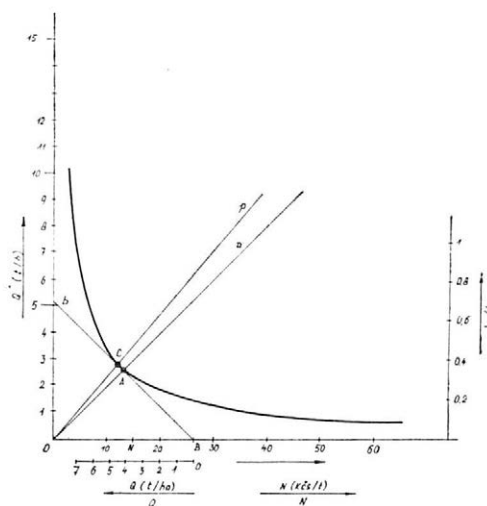
Z konstrukce plyne, že čím menší je konstanta k , tím je i menší vzdálenost OA.

Poněvadž na osu x nanášíme hodnotu vzniklou dělením hodinových nákladů skutečným výkonem, znamená to, že při stejných nákladech na pracovní hodinu můžeme dosáhnout (vhodnější konstrukcí, snížením koeficientu K_1 při větším množství slámy na řádku) vyššího výkonu a tím se posuneme po hyperbole do její horní větve. Ježto množství slámy na řádku je dáno stavem sklízecího pozemku a úrovní předcházejících operací (záběr sklízňového stroje nebo úprava řádku před jeho sběrem), dosahujeme řádného plnění změnou pojezdové rychlosti.

Z dříve uvedeného popisu konstrukce hyperboly je možno vzdálenost počátku O a vrcholu hyperboly A, vyjádřenou v mm, pokládat za ukazatele vhodnosti stroje ke sběru slámy za obdobných podmínek, při kterých byly získány podklady k sestrojení hyperboly.



3. Závislost výkonu na přímých nákladech při sběru slámy rámovým stahovákem



4. Závislost výkonu na přímých nákladech při sběru slámy SŘUZ 42

Pro vybrané technologie sklízň slámy jsou v tabulce II uvedeny přímé náklady v Kčs/t na jednotlivé operace a pro sběr je závislost mezi výkonem Q^x a přímými náklady N v Kčs/t znázorněna v grafech na obr. 1—4.

Ukazatele vhodnosti a konstantu k z těchto grafů uvádí tabulka III.

Ukazatel vhodnosti je nejvyšší u sběracího lisu. Je to způsobeno:

III. Ukazatel vhodnosti a konstanta k u vybraného způsobu sběru slámy

Poř. číslo	Označení technologie	Stroj	Ukazatel vhodnosti v mm	Konstanta k
1	III ₂	sběrací lis K 441	62	93,8
2	IV ₁	kombinovaný sklízeč píce SPKZ 160	46	50,1
3	VI ₃	stahováky	40	37,2
4	IV	sklízecí řezačka SŘUZ 42	38	34,3

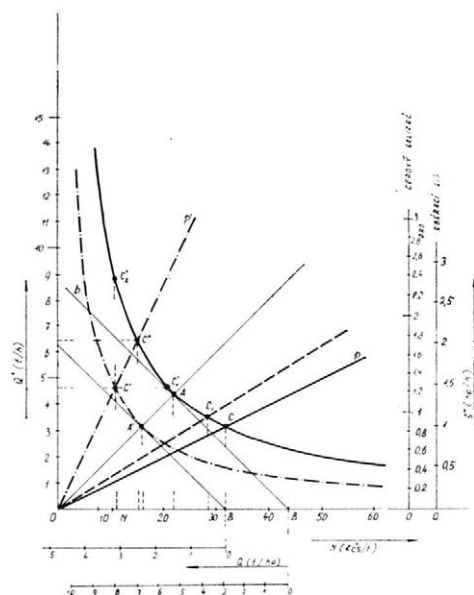
1. Náklady na potřebný motouz k svázání značně zvyšují přímé náklady Kčs/t (tab. II, sl. 3, ř. 6).

2. Poněvadž cena stroje je dosti značná při současném jeho menším využití, jsou rovněž vyšší položky na jeho amortizaci a opravy (tab. II, sl. 3, ř. 2 a 3).

3. Mzdy pracovníků jsou rovněž vyšší, čímž narůstají pracovní náklady (tab. II, sl. 3, ř. 7).

Rovněž naměřené hodnoty váhového i plošného výkonu se pohybují po dolní větvi hyperboly (graf 1, průsečík přímky p s hyperbolou — bod C).

Nejnižší je ukazatel vhodnosti u sklízecí řezačky SRUZ 42. Přímé náklady na 1 h práce stroje jsou nejnižší, poněvadž odpadají náklady na motouz, a pracovní náklady jsou nižší než u sběracího lisu. Naměřené hodnoty výkonu rovněž protínají hyperbolu v horní její části, což je dáno výkonem při sběru (graf 4, bod C).



5. Závislost výkonu na přímých nákladech u sběracího lisu K 441 ——— a cepového sklízeče SPKZ 160 — . — . —

Relace mezi výkonem a přímými náklady na tunu sklizené hmoty je velmi důležitým ukazatelem vhodnosti stroje k operaci. Poněvadž ukazatel vhodnosti je podstatně ovlivněn pracovním procesem stroje, který určuje možnosti změny výše uvedené závislosti, jsou v grafu na obr. 5 společně vyneseny závislosti výkonu přímých nákladů na tunu sklizené hmoty, a to z hodnot naměřených v přibližně stejných podmínkách u sběracího lisu K 441 a cepového sklízče SPKZ 160.

Z toho vyplývají tyto možnosti, jak lze dosáhnout stejné relace výkon — přímé náklady v Kčs/t u sběracího lisu:

1. Hyperbolickou závislost mezi výkonem a přímými náklady sběracího lisu přesunout do stejné oblasti sklizecí řezačky, tj. dosáhnout stejného ukazatele vhodnosti. Je to možné odstraněním nákladů na motouz a snížením nákladů na mzdy při sběru. Možno

řešit vývojem lisů bez vázání motouzem a uložením balíků na přívěs bez pracovníků.

2. Při stejném pracovním postupu to znamená dosáhnout při stejném ukazateli vhodnosti vyšších výkonů sběracího lisu. Z grafu na obr. 5 lze takto stanovit velikost takového výkonu:

Protážením spojnice OC' , až protne plnou čarou kreslenou hyperbolu a vedením rovnoběžek bodem C' s osami, dostaneme body C'_1 , C'' , C'_2 jako průsečíky s hyperbolou. Těmito bodům odpovídají výkony, které znamenají obdobnou relaci mezi výkonem a přímými náklady jako má cepový sklízeč.

3. Kombinací obou uvedených způsobů, tj. částečným snížením mezd při sklizni a současným zvýšením výkonu při zachování způsobu vázání. To se řeší odstraněním ruční práce k ukládání balíků slámy na přívěs a současným zvýšením výkonu.

Ukazatel vhodnosti je tedy závislý na přímých nákladech, vynaložených na 1 h práce stroje ke sběru. Zvětšováním výkonu se závislost přímých nákladů v Kčs/t a výkonu posouvá do horní větve hyperboly, tj. se zvětšováním výkonu velmi rychle klesají přímé náklady na tunu sklizené slámy. Výkon však nesmí být zvětšován nadměrně, neboť další jeho zvyšování jen nepatrně ovlivní snížení přímých nákladů.

Z grafu na obr. 5 vyplývá:

a) U sběracího lisu K 441

zvýšením výkonu z 2 t/h na 3 t/h se sníží přímé náklady o 17,0 Kčs/t (z 50,5 Kčs/t na 33,5 Kčs/t);

zvýšením výkonu z 6 t/h na 7 t/h se však sníží přímé náklady o 2,5 Kčs/t (z 16,5 Kčs/t na 14,0 Kčs/t).

b) U sklízecí řezačky SPKZ 160

zvýšením výkonu z 2 t/h na 3 t/h se sníží přímé náklady o 9,0 Kčs/t (z 25,5 Kčs/t na 16,5 Kčs/t);

zvýšením výkonu z 6 t/h na 7 t/h se sníží přímé náklady o 1,5 Kčs/t (z 8,0 Kčs/t na 6,5 Kčs/t).

Z grafu vyplývá, že dosahovaný výkon 2,8–3,4 t/h je nutno zvýšit na 4,6–6,4–9 t/h. Zvýšení na 6,4 t/h se řeší změnou počtu zdvihů z dříve užívaných 42–60 na 70–100 zdvihů za minutu. Poněvadž přibližně 50 % času připadajícího na jeden zdvih nemůže být sláma přisunována pod lisovací píst, je nutno, aby množství slámy odpovídající tomuto času bylo vždy akumulováno ve sběrném koši. Přisun od sběracího zařízení je totiž kontinuální. Při dosavadním výkonu tedy jde o akumulaci asi 0,5 kg volné slámy, zatímco při zvýšeném výkonu i otáčkách jde o akumulaci asi 0,8 kg.

Poněvadž jde o volnou slámu, musí být průřezy lisovacího kanálu a pístu přizpůsobeny průchodnosti asi 3 kg/s. Dynamika může značně narušit provozní spolehlivost lisu.

Z grafu je dále patrné, že u sběrací řezačky je zvýšení výkonu ještě v účinné části čerchovaně kreslené hyperboly. Požadované minimální zvýšení výkonu u sběracího lisu asi o 1,2 t/h, realizované mnohem snadněji u sběrací řezačky, sníží přímé náklady bezpečně pod 10,— Kčs na tunu sklizené hmoty.

Z uvedených grafů plyne tedy závěr:

1. Stroj ke sběru slámy bude tím vhodnější, čím bude vrchol hyperboly blíže počátku, tj. čím menší je ukazatel vhodnosti.

2. Ke sběru slámy bude vhodnější ten stroj, u kterého v provozu dosa- hované výkony, vynesené do grafu, jsou v blízkosti vrcholu hyperboly či na její horní větvi.

3. Požadavky na vývoj stroje ke sběru slámy, u něhož relace výkon — přímé náklady je méně výhodná, jsou stanoveny zcela konkrétně. Rozborem funkce stroje je možno posoudit obtížnost realizace požadavků na vývoj. Z gra- fu lze stanovit, jaký vliv budou mít dosažené změny na vztah mezi výkonem a přímými náklady v Kčs/t.

Je samozřejmé, že k posouzení celé technologie sklizně slámy je třeba po- drobného rozboru i u dalších operací a rovněž přihlídnout k specifickým pod- mínkám každého zemědělského závodu. Zemědělským provozům lze doporučit, aby ke sklizni slámy volily kombinaci více technologií.

Při použití sběracích řezaček ke sklizni slámy je vhodné slámu dopravovat na vzdálenost maximálně 2 km, nebo ji stohovat v rohu honu. Výkonem rovněž vyhovují technologie VI — traktorové stahováky, které však vykazují únosnou jakost práce jen při stahování kopek. Tato technologie vyžaduje stohování slámy v rohu honu, které podstatně ovlivňuje efektivnost celé technologie; výkonově i kvalitně je nejlepším stohování do stohovacích rámců. Zvlášť výhodné jsou tyto technologie pro sklizeň stelivové slámy. Kde to umožní skladovací prostor slá- my v blízkosti objektů živočišné výroby, doporučujeme zavést cyklickou dopra- vu slámy ze stohu do těchto skladovacích prostorů mimo pracovní sezónní špičky.

Technologie se sběracími lisy (III) je vhodné používat ke sklizni slámy tam, kde v době sklizně je nutná její doprava na vzdálenost větší než 3,5 km a kde musí být se slámou vícekrát manipulováno.

3.4 POSOUZENÍ TECHNOLOGIÍ SKLIZNĚ SLÁMY V RÁMCI TECHNOLOGIE SKLIZNĚ OBILNIN

Při sklizni pšenice o výnosu 3,2 t/ha žací mlátičkou a slámy sběracím nízkotlakým lisem, při určení přímých nákladů podle uvedené metodiky a při výkonu podle měření v honu je poměr mezi přímými náklady a potřebou lidské práce, nutnými na sklizeň tuny zrna a slámy, uveden v procentech v ta- bulce IV.

IV. Poměr mezi přímými náklady a potřebou živé práce na tunu zrna a slámy v % při sběru slámy nízkotlakým sběracím lisem

Sklizeň	Přímé náklady		Potřeba lidské práce
	na 1 t v %	z 1 ha v %	%
Zrno	42,5	46,23	54,3
Sláma	57,5	53,77	45,7
Celkem	100,0	100,00	100,0

V. Poměr mezi přímými náklady a potřebou živé práce na tunu zrna a slámy v ‰

Poř. číslo	Sklizeň	Technologie	Přímé náklady v Kčs/t na sklizeň						Potřeba práce na sklizeň					
			Kčs/t	I. ‰	III ₂ ‰	IV. ‰	V ₁ ‰	VI ₃ ‰	h/t	I. ‰	III ₂ ‰	IV. ‰	V ₁ ‰	VI ₃ ‰
1	zrna	—	31,6	42,8	40,6	56,4	43,7	62,4	4,82	53,4	54,3	71,7	66,4	64,4
2	slámy	I.	42,0	57,2	—	—	—	—	4,27	46,6	—	—	—	—
3		III ₂	46,1	—	59,4	—	—	—	4,05	—	45,7	—	—	—
4		IV.	24,4	—	—	43,6	—	—	1,91	—	—	28,3	—	—
5		V ₁	40,5	—	—	—	56,3	—	2,40	—	—	—	33,6	—
6		VI ₃	19,1	—	—	—	—	37,6	2,60	—	—	—	—	35,6
7	celkem	I.	73,6	100	—	—	—	—	9,09	100	—	—	—	—
8		III ₂	77,7	—	100	—	—	—	8,87	—	100	—	—	—
9		IV.	56,0	—	—	100	—	—	6,73	—	—	100	—	—
10		V ₁	72,1	—	—	—	100	—	7,22	—	—	—	100	—
11		VI ₃	50,7	—	—	—	—	100	7,42	—	—	—	—	100

Tento poměr je jistě nevýhodný a proto je třeba stanovit takové technologie sklizně slámy, které by umožnily snížení přímých nákladů na její sklizeň pod 50 % přímých nákladů na sklizeň obilovin.

Sklizeň slámy sklízecí řezačkou bez použití dávkovacího stolu a sklizeň slámy stahovákem při stohování vzduchovým dopravníkem, plněným nasáváním přes rotor, snižují přímé náklady na sklizeň slámy tak, že tyto klesají bezpečně pod 50 % vynaložených nákladů na sklizeň obilí (tab. V, sl. 7 a 9, poř. č. 4 a 6). Vysoká cena dávkovacího stolu a značný příkon zvyšují náklady na složení a cena velkoobjemových přívěsů zvyšuje náklady na dopravu tak, že náklady na sklizeň 1 t slámy i při dopravě na vzdálenost 1,5 km jsou stále větší než na 1 t zrna. Podstatně však klesá potřeba lidské práce až na 33,6 % (tab. V, sl. 14, poř. č. 5).

Podle naměřených výsledků tedy nelze tvrdit, že při volbě vhodné technologie je sklizeň slámy po sklízecích mlátičkách nedořešena. Jsou k dispozici dostatečně výkonné a ekonomicky výhodné technologie s vyhovující jakostí práce. Jde jen o to volit je v dobré kombinaci podle jejich účelnosti a zajistit je vhodnými technickými prostředky. V tom spočívá největší nedostatek řešení sklizně slámy. Je výhodné využít mechanizačních prostředků nejen ke sklizni slámy, ale i při jiných technologiích sklizně stébelnatého materiálu, což se týká zvláště dražších zařízení.

Z Á V Ě R

Při sklizni obilnin sklízecí mlátičkou v zemědělských provozech ČSSR stále zaostává sklizeň slámy, a to nejen výkonem, ale i vyššími přímými náklady na tunu sklizené slámy než na tunu zrna. Pro posouzení technologií sklizně slámy byla proto vykonána v letech 1960–1962 měření, jejichž výsledky jsou uvedeny v předloženém pojednání.

Technologie sklizně slámy jsou posouzeny podle pěti ukazatelů (výkon v t/h, potřeba živé práce v h/t, ztráta hmoty v %, instalovaný výkon v kh/t, přímé náklady v Kčs/t), z nichž je k rozboru operace sběru slámy použito závislosti mezi výkonem a přímými náklady.

Význam obou použitých ukazatelů je v práci zdůvodněn a navrženo posouzení užitého stroje podle „ukazatele vhodnosti“, což je vzdálenost vrcholu hyperboly, která znázorňuje uvedenou závislost, od počátku os. Autor doporučuje stanovit hyperbolickou závislost podle skutečně naměřených výsledků při zkouškách a použít ji i ke srovnání dvou různých strojů. Z uvedených závislostí je totiž možno stanovit požadavky na vývoj stroje, jehož vztah mezi výkonem a přímými náklady je méně výhodný. V pojednání jsou touto metodou porovnány sběrací lis K 441 a cepový sklízeč SPKZ 160. Současně jsou stanoveny požadavky na vývoj sběracího lisu.

Závěrem je konstatováno, že podle naměřených výsledků jsou v ČSSR k dispozici technologie sklizně slámy, umožňující sklídit slámu po sklízecích mlátičkách včas a hospodárně. Je však třeba zajistit jejich správný průběh a přizpůsobit dopravu slámy k střediskům živočišné výroby tak, aby se zkrátila dopravní vzdálenost při sklizni.

Došlo dne 4. 5. 1965

Literatura

1. Beyer H.: Některé problémy užití řezaček v zemědělských provozech Československé socialistické republiky. Habilitační práce 1964, Brno. — 2. Koswig M.: Sklizeň slámy - hlavní problém při mechanizaci sklizně obilovin. Deutsche Agrartechnik č. 6/1961. — 3. Kučera V.: Technologie sklizně slámy. Sborník VSZ, řada A, č. 3/1963, Brno. — 4. Saas P.: Způsoby sklizně slámy v maďarských velkoprovozech. Deutsche Agrartechnik č. 7/1961.

Оценка технологии уборки соломы после комбайна

При уборке зерновых комбайнов в с.х. производстве ЧССР все еще отстает уборка соломы, при чем не только в смысле производительности, но и по размеру прямых расходов на тонну убранной соломы по сравнению с тонной зерна. Поэтому для оценки уборки соломы в 1960—1962 гг. проводились измерения, результаты которых приводятся в данной работе.

Технологии уборки соломы оцениваются на основе 5 показателей (производительность — в т/час., расход живого труда — в час./т, потери массы — в %, установленная мощность — в л. с. час./т, прямые расходы — в крона/т), среди которых для анализа операции уборки использовалась зависимость между производительностью и прямыми расходами.

Значение обоих показателей в работе обосновано, и предлагается оценивать машину на основе «показателя эффективности», что значит расстояние между вершинной гиперболы, изображающей эту зависимость, и основанием осей. Автор рекомендует определять гиперболическую зависимость по фактически исчисленным результатам и использовать ее для сравнения двух разных машин. На основе такой зависимости можно определить конструкционные требования к той машине, у которой отношение между мощностью и прямыми расходами менее эффективно. По этому методу сравниваются пресс-подборщик K 441 и ротовая косилка-измельчитель SPKZ 160. Определяются и требования к конструкции пресса-подборщика.

В заключение сказано, что, согласно данным, ЧССР располагает технологиями уборки соломы, позволяющими убрать солому молотилками своевременно и экономично. Необходимо, однако, обеспечить их правильную работу и приспособить перевоз соломы в центры животноводства так, чтобы транспортное расстояние при уборке сократилось.

A comparative Study of the Different Techniques of Straw Disposal used in Connection with the Combine Harvest

In the combine harvest of the cereals in the Czechoslovak agriculture, the efficiency in the straw disposal has been unsatisfactory, with regard to both the output and to the direct costs involved, which were higher per 1 ton of straw than per 1 ton of grains. In order to compare the different techniques of the straw disposal, comparative tests were carried out in 1960—1962, the results of which are contained in the paper.

The techniques of the straw disposal were investigated on hand of five characteristics (i. e. the output in t/h, labour requirements in h/t, the losses of material in %, the output of the machines used in hp.h/t and the direct costs in Kčs/t), used for the analyses of the techniques in relation between the output and the direct costs.

The importance of the two characteristics used is explained in the paper and it is suggested to consider the machines on hand of an "index of suitability" i. e. the distance of the peak of a hyperbola illustrating the said relation, from the beginning of the axes. The author recommends to determine the hyperbolic relation on hand of the real measured results of the tests and use it for the comparison of two different machines. On hand of the relation it is possible to determine the requirements on the development of the machine; the relation of the output to the direct costs is less suitable. This method was used in the study to compare the K 441 pick-up press and the SPKZ 160 flail forager. At the same time the requirements on the development of the pick-up press were determined.

The author concludes, that the results obtained indicate, that there exist techniques of straw disposal in Czechoslovakia, which make it possible to harvest the

straw left by the combine harvesters in right time and economically. It is, however, necessary to secure the correct course of the operations and to adapt the haulage of straw to the animal farms in order to shorten the haulage distance in the harvest.

Beurteilung der Technologie der Strohbergung nach dem Mähdrusch

Die Strohbergung nach dem Mähdrusch in den landwirtschaftlichen Betrieben der ČSSR muß noch immer als zurückbleibend betrachtet werden und zwar nicht nur im Bereich der Leistung, sondern auch im Bereich der Direktkosten, welche je Tonne des geräumten Strohes höher anfallen im Vergleich mit Korn. Deshalb wurden in den Jahren 1960–1962 Messungen für die einzelnen Technologien der Strohbergung unternommen, welche zur Beurteilung derselben dienen sollten. Die betreffenden Ergebnisse werden in der vorliegenden Abhandlung angeführt.

Die einzelnen Technologien der Strohbergung werden nach fünf Kennwerten beurteilt (d. h. Leistung in t/h, Arbeitskräfte bedarf in h/t, Verluste in %, installierte Leistung in kh/t, Direktkosten in Kčs/t), wobei für die Analyse der Operation die Abhängigkeit zwischen der Leistung und den Direktkosten benützt wird.

In der Abhandlung wird die Bedeutung beider angewendeter Kennwerte begründet und es wird die Beurteilung der eingesetzten Maschinen nach dem „Kennwert Geeignetheit“ vorgeschlagen, welcher der Entfernung des Gipfels der die betreffende Abhängigkeit darstellenden Hyperbole von dem 0—Punkt des Achsenkreuzes entspricht. Der Verfasser empfiehlt die Festlegung der hyperbolischen Abhängigkeit entsprechend den tatsächlich während der Prüfungen ermittelten Maßergebnisse und ihre Anwendung auch bei der Gegenüberstellung zweier verschiedener Maschinen. Die angeführte Abhängigkeit ermöglicht nämlich, Forderungen für die Entwicklung einer Maschine, deren Verhältnis zwischen der Leistung und den Direktkosten weniger unvorteilhaft wäre. In der Abhandlung werden mittels dieser Methode die Sammelpresse K 441 und der Flegelfeldhäcksler SPKZ 160 verglichen. Zur gleichen Zeit werden die Forderungen für die Entwicklung der Sammelpresse festgelegt.

Zum Abschluß wird festgestellt, daß in der ČSSR, wie die Meßergebnisse beweisen, Technologien der Strohbergung zur Verfügung stehen, welche die rechtzeitige Strohräumung nach dem Mähdrusch ökonomisch durchzuführen erlauben. Es ist jedoch notwendig, den richtigen Verlauf der Arbeitsoperationen zu sichern und den Strohtransport in die Produktionspunkte der Innenwirtschaft so zu gestalten, daß die Transportentfernung während der Ernte verkürzt wird.

Doc. inž. Hugo Beyer, CSc.

Vysoká škola zemědělská v Brně,
provozně ekonomická fakulta,
katedra mechanizace rostlinné výroby

■ Zavádění nových technologií ve sklizni cukrovky, především rozdělení sklizně, přináší řadu výhod. Je to především zvýšení produktivity práce za současného snížení nákladů na jednotku produkce. Nezbytnou podmínkou přitom však je těsná návaznost dopravních operací na operace sklizňové. Přímá nákladka při sklizňové operaci vyžaduje v závislosti na dopravní vzdálenosti početné a skupinové nasazení dopravních prostředků — traktorů s přívěsy — tak, aby výkonnosti obou linek, sklizňové i dopravní, byly v souladu.

Není-li zajištěna návaznost sklizňové a dopravní linky (včetně přejímky na filiální skládce či v cukrovaru), dochází pak k prostojům sklizňových strojů nebo dopravních prostředků a k jejich sníženému využití. Přínos komplexně mechanizované sklizně se tím úměrně snižuje.

Otázka organizace práce při sklizni cukrovky a zvláště při její dopravě je zde velmi aktuální. Její důležitost a nutnost řešení je zdůrazněna skutečností, že podíl komplexně mechanizované sklizně bude stoupat z 13 % v r. 1964 na ca 80—90 % v r. 1970.

Úkolem výzkumu je najít nejvhodnější způsob řešení dopravy cukrovky tak, aby se snížila nynější bezprostřední závislost sklizňové linky na lince dopravní (doprava, přejímka, skladování). Výsledkem má být taková organizace pracovního procesu, která by bezpečně zajistila přepravu bulev z pole do zpracovatelského závodu, byla by schopna vyrovnat disproporce v jednotlivých částech linky, pracovala by s nejpříznivějšími ekonomickými ukazateli a přinášela by prospěch celospolečenský, nikoliv jen rezortní.

1. SOUČASNÝ STAV V ORGANIZACI DOPRAVNÍ LINKY CUKROVKY

1.1 ZAHRANIČNÍ ZPŮSOBY

Organizace přepravy cukrovky v západních státech (Anglie, Francie) vychází z některých specifických podmínek těchto zemí. Sklizená cukrovka je shromažďována na okraji pole, kde je dočišťovacími dopravníky překládána na nákladní automobily velkých nosností. Na okraji pole neleží cukrovka nikdy příliš dlouho, protože tempo sklizně je regulováno výhodnými příplatky (ke konci sklizně nejvyššími). Řepa je prakticky sklizena tehdy, kdy ji cukrovar potřebuje, takže zásoba v cukrovaru není starší šesti dnů. Při tomto způsobu skliz-

ňového zpracování není rozhodující mechanické poškození řepy sklízeči nebo dočišťovacími dopravníky.

Výkup cukrovky se děje nejčastěji přímo na okraji pole, přičemž cukrovary nebo dopravní organizace cukrovku samy nakládají a přepravují vlastními vozidly.

Základním motivem této organizace přepravy je snaha oprostit zemědělce od veškeré vnější přepravy (a to nejen cukrovky) a převést ji na dopravní organizace. Podmínkou ovšem je rozvinutý systém služeb tohoto druhu, který neodvádí zemědělce od vlastní výroby, řeší vhodným způsobem sklizňovou špičku a zajišťuje dokonalou organizaci a využití dopravního parku.

Schéma takového způsobu přepravy uvádí obrázek 1.



1. Schéma organizace přepravy cukrovky v západních státech

● místo překládky ze zemědělských dopravních prostředků na automobily, --- hranice styku mezi výrobcem a odběratelem (místo výkupu)

Obdobným způsobem předpokládají řešení přepravy cukrovky i v NDR. Cukrovka je uložena na okraji pole. Nakládku a přepravu na filiální skládku nebo do cukrovaru zajišťují dopravní prostředky organizace Lade und Transportgemeinschaft. Výkup cukrovky se děje zálohově buď na okraji pole, nebo na filiální skládce. Konečné vyúčtování se děje po kampani na základě odebraných vzorků, vyhodnocených v cukrovaru.

Tento způsob přepravy je schematicky znázorněn na obr. 2.



2. Schéma organizace přepravy cukrovky v NDR

● místo překládky ze zemědělských dopravních prostředků na automobily, --- hranice styku mezi výrobcem a odběratelem (místo výkupu)

1.2 STAV A VÝVOJ PŘEPRAVY V ČSSR

Dosavadní situace v přepravě cukrovky u nás je neuspokojivá. Je to způsobeno tím, že vedle vlastní zemědělské výroby jsou zemědělské závody nuceny řešit svými prostředky i otázky vnější dopravy cukrovky, a to mnohdy velmi nákladně, technicky nedokonale a při nízké produktivitě práce. K tomu přistupují i podstatně horší pracovní podmínky řidičů traktorů proti řidičům automobilů.

Kampaňová doprava je v současných podmínkách zemědělskými závody neuvážitelná a proto jsou na výpomoc nárazově nasazována vozidla vojenská a vozidla závodové dopravy. Přitom však dochází, i přes sestavené plány odvozu, k vysokým ztrátovým časům při vykládce, k nízkému využití těchto vozidel, k špičkové koncentraci vozidel na přejímacích místech, která nejsou vybavena mechanizačním zařízením, jež by bylo schopno zvládnout přísun bulv. Zvyšováním počtu vozidel nedochází úměrně ke zvýšení výkonnosti v dopravě, ale naopak k růstu finančních nákladů na celou přepravu. A tak vinou nízké úrovně organizace práce a nedokonale řešenou nakládkou a vykládkou dochází k velkým národohospodářským ztrátám, které neúnosně zatěžují zejména zemědělské závody.

Současný stav v organizaci přepravy cukrovky u nás je schematicky zachycen na obrázku 3.

3. Schéma přepravy cukrovky v ČSSR — současný stav

— hranice styku mezi výrobcem a odběratelem (místo výkupu)



V rámci řešení otázky organizace přepravy cukrovky se rýsují různá konceptní řešení. Jednu z koncepcí vypracoval Výzkumný ústav cukrovarnický.

Tato koncepce předpokládá sklizeň dvoufázovým způsobem se současnou nkládkou do vedle jedoucích traktorových přívěsů. Vlastními prostředky zemědělského závodu by se bulvy dopravovaly až k překladišti v blízkosti sklízeného pozemku. Tam by byly dočišťovací překládacím dopravníkem přeloženy na nákladní automobily. Tato vozidla by bulvy dopravila na zpevněné velkokapacitní skládky nebo přímo do cukrovaru při začátku kampaně. Na velkokapacitní skládce by byla cukrovka složena do velkých ukládacích strojů, koncepčně obdobných typům Komplex 3 CINS nebo BUM U 4 (SSSR). Tyto stroje by cukrovku dočistily a uložily do velkých hromad o výšce 6 m. Oddělenou hlínu a nečistoty by naložily zpět na automobily, které cukrovku přivezly. Manipulace s cukrovkou až po skládku by se podle této koncepce dělala v režii zemědělských závodů.

Za účelem zmenšení skladovacích ztrát by byla cukrovka na velkokapacitní skládce ošetřována podle nejnovějších poznatků, především aktivně větrána a kryta izolačními panely. Pro zabezpečení těchto prací by byla skládka vybavena potřebným zařízením s automatizačními prvky a jeřáby pro pokládání izolačních panelů. Skladování cukrovky na těchto skládkách by bylo dlouhodobé.

Likvidace těchto velkokapacitních skládek by se dělala skupinově nasazenými těžkotónážními automobily, které by byly nakládány autobagry. Při přejímce cukrovky v cukrovarch by se rovněž použilo ukládacích strojů Komplex 3 CINS (s dočištěním bulev a s vrácením balastu na přívěsy těžkotónážních vozidel). Zpátečních jízd by se mohlo využívat k odvozu řízků (výhledově předsušených).

Tato koncepce vychází, jak patrně, ze zásady koncentrace přejímacích míst. Předpokládá v dlouhodobém vývoji jejich koncentraci ze současných cca 1100 přejímacích míst na 107 až 140 (včetně 45 cukrovarů) pro celé území ČSSR.

Schematicky je tato koncepce naznačena na obrázku 4.

4. Schéma přepravy cukrovky podle koncepce VÚC

● místo překládky ze zemědělských dopravních prostředků na automobily, — hranice styku mezi výrobcem a odběratelem (místo výkupu)



Bez ohledu na ekonomické hodnocení jsou u uvedené koncepce patrné tyto nevýhody:

- neujasněná představa o mechanizaci překládky na okraji pole a jedna překládka navíc v porovnání s dále uvedeným způsobem;
- finanční zatížení zemědělského sektoru nákupem jednoúčelových překládacích dopravníků pro překládku na okraji pole;
- náročnost na vysoké počty automobilů a snížení jejich využití;

- nezvládnutelná koncentrace vozidel na filiálních skládkách;
- závislost celé příjmové linky na jednom vykládacím mechanismu pro oblast ca 600—1000 ha cukrovky (koncepte tohoto vykládacího mechanismu není dosud jasná);
- nevyřešená doprava řízků;
- prodloužené přepravní vzdálenosti;
- přenesení režijních nákladů za polovinu přepravní linky na zemědělský sektor (pole — skládka);
- zvýšení mechanického poškození cukrovky trojnásobným čištěním před vlastním uskladněním (sklizeč, dočišťovací dopravník na okraji pole, ukládací stroj na skládce).

V ý h o d y :

- výstavba zpevněných filiálních skládek;
- ošetřování cukrovky podle nejnovějších poznatků techniky;
- použití velkokapacitních automobilových souprav při likvidaci skládky.

Koncepte svozu cukrovky, navržená Výzkumným ústavem zemědělské techniky, se od předešlé koncepte diametrálně liší v počtu a v umístění filiálních skládek. Umístění je navrhováno tak, aby se dopravní vzdálenost pro traktory s přívěsy u každého z dodavatelů na určitou skládku pohybovala v rozmezí 2—3 km. Jen tak lze totiž splnit důležitou zásadu konceptu: k jednomu sklizeči dva traktory s přívěsem. Tyto traktory by cukrovku odvezly na zpevněnou skládku, vybavenou příjmovou linkou o výkonnosti minimálně 40 tun za hodinu. Bulvy by zde byly dočištěny a uloženy do hromad. K likvidaci skládek by se využilo skupiny těžkotonážních vozidel a autobagru. Zpátečních jízd vozidel by se využilo k dopravě řízků z cukrováru až do silážních jam zemědělských závodů.

V okrajových řepářských oblastech, kde by rentabilita zpevněné filiální skládky nebyla zajištěna, je navrhováno alternativní řešení s využitím tahače sedlových návěsů Škoda 706 RTTN. Tyto návěsy (minimálně dva) by se plnily na okraji pole překládacím dopravníkem, a to nezávisle na jízdě tahače s druhým návěsem do cukrováru.

Tato koncepte je v dalším rozvedena na základě experimentálního řešení. Schematicky je znázorněna na obrázku 5.



5. Schéma přepravy cukrovky podle konceptu VÚZT

● místo překládky ze zemědělských dopravních prostředků na automobily, — — — hranice styku mezi výrobcem a odběratelem (místo výkupu)

V ý h o d y konceptu navržené VÚZT:

- maximální snížení nároků na zemědělskou dopravu při plném využití technologicky nutných dopravních prostředků u sklizeče (tj. dvou traktorů s přívěsem);
- zvládnutelný počet dopravních prostředků na jednom výkupním místě;
- soustředění traktorové dopravy na úsek pole — skládka (2—3 km) a automobilové dopravy na úsek skládka — cukrovar; tím odstranění prolínání traktorů a automobilů;
- využití těžkotonážních vozidel při likvidaci skládek a využití jejich

- zpětných jízd k přepravě řízků až do silážních jam zemědělských závodů;
- výstavba zpevněných filiálních skládek;
- dostupné mechanizační vybavení pro rychlou vykládku;
- snadné a pružné dispečerské řízení dovozu bulev ze skládek do cukrovaru;
- snížení koncentrace vozidel v cukrovaru.

Jako nevýhody koncepce se jeví:

- nezajištění plné ochrany cukrovky při skladování na skládce;
- nutnost vytvoření technologické rezervy bulev na překládacím místě u alternativy pro okrajové oblasti.

2. VÝSLEDKY EXPERIMENTÁLNÍHO ŘEŠENÍ

2.1 ZÁKLADNÍ POZNATKY

V roce 1962–1963 byly na Státním statku Židlochovice konány poloprovozní zkoušky dopravní linky cukrovky. Práce byla zaměřena na získání údajů o přičestných skládkách, o jejich organizačně technickém řešení, o dopravních prostředcích a jejich technicko-exploatačních parametrech. Výsledkem je řada údajů o exploataci strojů, připadajících v úvahu při realizaci přepravní linky, o základních matematických vztazích pro dosažení výkonové rovnováhy v přepravní lince a rozbor ekonomických a provozních vlivů na vytváření mezi-skladů.

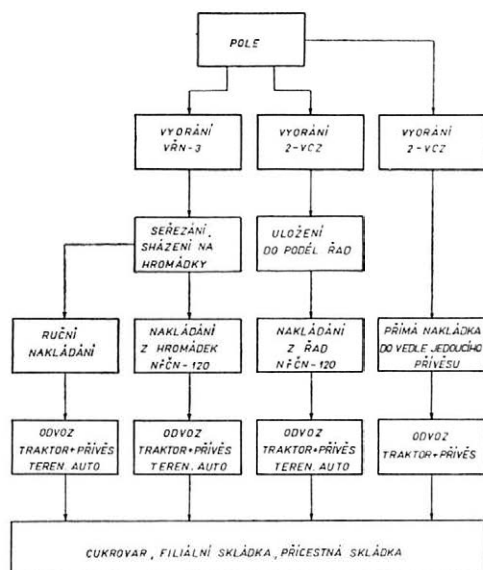
V roce 1964 bylo přistoupeno k řešení úkolu v rámci celookresního provozu v okrese Jičín. Byla sledována celá sklizňová, přepravní a skladovací linka se zaměřením zvláště na:

- návaznost traktorové dopravy na práci sklízečů;
- rozmístění a uspořádání filiálních skládek;
- organizaci dopravy nákladními automobily se zřetelem k pomoci jiných resortů, zejména ČSAD a MNO;
- exploataci a technické řešení celé přepravní linky;
- ekonomické hodnocení.

2.2 SKLIZŇOVÁ LINKA

Začátek přepravní linky cukrovky je na poli při jejím vyorání, naložení a přípravě k převozu. Vyorání a naložení bulev je možné několika způsoby, (jak je uvedeno na obr. 6).

Převládajícím způsobem sklizně



6. Schéma sklizňové linky cukrovky

začíná být u nás sklizeň rozdělená — dvoufázová. Třífázový způsob sklizně, tj. uložení bulev do podélných řad a následné nakládání nakladačem NřČN 120, je zatím ve stadiu zkoušek a v současném uspořádání nemá naději na podstatné rozšíření. Budeme se tedy v dalším zabývat jen sklizní dvoufázovou s přímou nakládkou.

Nakládka vyorávačem 2 VCZ do vedle jedoucího přívěsu má výhodu v tom, že cukrovka je v jedné operaci přímo naložena a nedochází k opětovnému styku očištěných bulev se zemí. Přímá nakládka však vyžaduje početné nasazení traktorů s přívěsy tak, aby nedocházelo k prostojům sklízecích strojů. Jinak řečeno, výkonnost nakládky sklízecím se musí rovnat výkonosti odvozu:

$$W_n = W_p \quad (\text{t/h, t/sm.}) \quad (1)$$

kde:

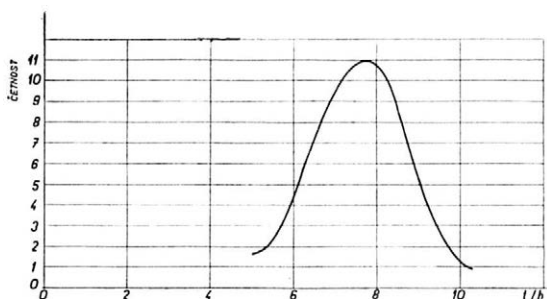
W_n = výkonnost nakládky sklízecím
 W_p = výkonnost přepravy traktory s přívěsy

Výkonnost nakládání sklízecím 2 VCZ je dána vztahem:

$$W_n = \frac{G \cdot 60}{t_n} \quad (\text{t/h}) \quad (2)$$

kde:

W_n = výkonnost nakládky sklízecím v t/h
 G = hmotnost nákladu v t
 t_n = čas nakládky v min



7. Křivka četností hodinových výkonností sklízecí 2 VCZ

Podle časoměřického snímování se tato výkonnost pohybuje v rozmezí 6–9 t/h (obr. 7). Další zvyšování výkonnosti je možné nejen zvětšováním záběru stroje, ale i zlepšením konstrukce, zvyšováním pracovní rychlosti, zlepšováním provozní spolehlivosti a hlavně pečlivou údržbou a obsluhou.

Jako odvozního prostředku je třeba používat výhradně traktorového hydraulicky sklápěného přívěsu s nástavky bočnic o nosnosti 5 t. Výhodné je, aby tento přívěs

měl automaticky otevírané bočnice a celá vykládka byla ovládána z místa traktoristy. Měrný tlak přívěsu na terén by měl mít hodnotu do 3 kg/cm². Používání vyšších nosností přívěsů než pět tun není pro nedostatek vhodného trakčního prostředku zatím možné.

Z důvodů organizačních a hlavně ekonomických není vhodné, aby nákladní automobily zajížděly na pole ke sklízecím.

2.3 PŘÍJMOVÁ LINKA

Z hlediska organizace a využití dopravních prostředků je žádoucí, aby traktorů s přívěsy se používalo výhradně jen k přepravě z pole na příjmové místo. Rozmístění těchto příjmových míst musí být takové, aby traktory s přívěsy dopravily cukrovku na tato místa, vyložily ji a vrátily se zpět ke sklízecím, aniž došlo k jeho prostojům.

Z rozboru dopravního parku v zemědělských závodech je vidět, že v době sklizně a ostatních podzimních prací lze k jednomu sklizeči uvolnit dvě soupravy traktorů s přívěsem. Nasazení většího počtu není žádoucí, protože se děje na úkor jiných prací; v budoucnu nebudou tyto traktory k dispozici. V počtu traktorů se totiž blížíme k směrnému číslu jeden traktor na 36–40 ha zemědělské půdy. Dimenzování počtu traktorů na podzimní špičku není únosné vzhledem k požadavku jejich celoročního využití. V kampaňové dopravě bude tedy nutná hospodárná kooperace s jinými resorty, především dopravními.

Zůstává tedy otázkou stanovení optimálně možné vzdálenosti pro dopravu cukrovky dvěma traktory s přívěsem od sklizeče na příjmové místo.

Vyděme-li z času nakládky sklizečem, můžeme tuto vzdálenost určit vztahem

$$L = \frac{v}{2} [t_n (n_p - 1) - (t_s + t_z)] \quad (\text{km}) \quad (3)$$

kde:

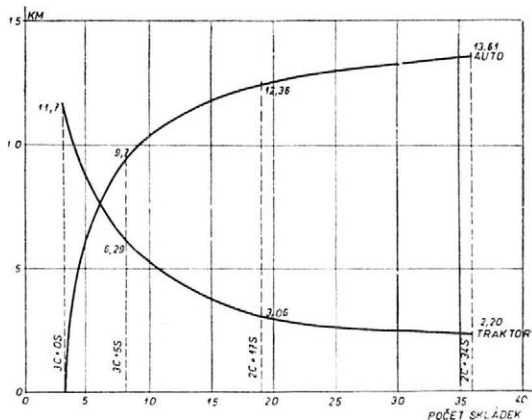
- v = středně technická rychlost traktoru v km/h
- t_n = čas nakládky v h
- n_p = počet dopravních traktorů s přívěsy
- t_s = čas skládání v h
- t_z = ztrátový čas v h

Při použití hodnot $v = 18 \text{ km/h}$ a $t_s + t_z = 15 \text{ min}$ vychází při výkonnosti sklizeče 8, popř. 10 t/h, dopravní vzdálenost pro dva traktory s přívěsem k jednomu sklizeči 3,37 nebo 2,25 km.

V těchto maximálních vzdálenostech musí být umístěno příjmové místo.

Vzájemnou souvislost mezi počtem přejímacích míst (filiálních skládek, cukrovarů) a dopravní vzdáleností pro traktory a automobily ukazuje v konkrétních podmínkách okresu Jičín obrázek 8.

Ve vztahu (3) je pro dobu vykládky a manipulace uvažována doba 15 min, z čehož na vlastní vykládku 5 t přívěsu připadá cca 10 min. Tímto časem je dána i výkonnost vykládací linky, která tedy činí 30 t/h. Pro případy zvýšeného počtu traktorů (k vykládce se sjelo několik traktorů najednou) nutno počítat s výkonností minimálně 40 t/h.

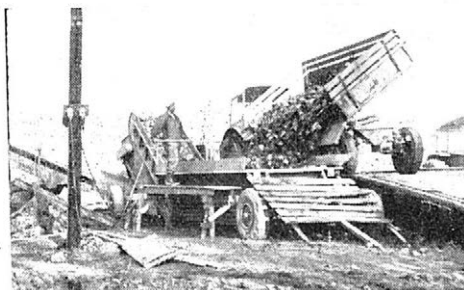


8. Průměrné vzdálenosti traktorů a aut na okrese Jičín v závislosti na počtu skládek
 $3c + 0s = 3$ cukrovary + žádná skládka, $3c + 5s = 3$ cukrovary + 5 skládek, $2c + 17s = 2$ cukrovary + 17 skládek, $2c + 34s = 2$ cukrovary + 34 skládek

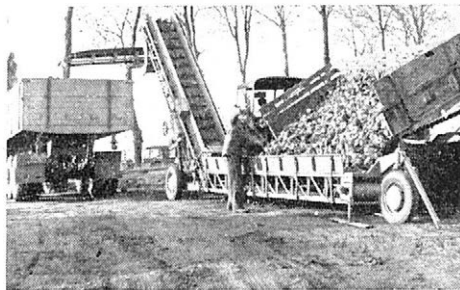
Na základě provozních zkoušek splňuje z vykládacích mechanismů požadavek výkonnosti 40 t/h pojízdný překládací dopravník VDP 75, výrobek ZVÚ Hradec Králové (obr. 9). Má robustní stavbu, propracovanou konstrukci a je vybaven odlučovačem nečistot. Pohonnou jednotkou je elektromotor 5,5 kW s následnou planetovou převodovkou. Z výsypky stroje jsou bulvy odebírány šikmým dopravníkem délky 12–15 m, který musí být žebrovaný. Nevýhodou

je, že stroj vyžaduje nájezdovou rampu, aby se dosáhlo potřebné výšky ložné plochy vozu nad násypkou. Další propracování konstrukce je však žádoucí.

Konstrukčně podobným strojem je lehký překládací dopravník T 215 (NDR — VEB Landmaschinenbau Falkensee), uváděný na obrázku 10. Jeho výkonnost je nízká: 18 t/h. Pro spolehlivou práci stroje je však třeba dvou manuálních pracovníků. Stroj má některé konstrukční nedostatky (hladký pás příjmového dopravníku, špatný přechod z vodorovné na šikmou část dopravníku). Pro velkou spotřebu ruční práce a malou výkonnost je ve své nynější konstrukční formě nevýhodný k používání pro hromadný příjem bulev. Vzhledem k tomu, že energetickým zdrojem je elektromotor, není možno jej používat ani pro překládku na okraji pole.



9. Překládací dopravník VDP 75 — vykládání traktorového přívěsu



10. Překládací dopravník T 215

Překládací dopravník PT 50 Komárno se od typu T 215 koncepčně neliší. Dopravní pás je však v celku, složený z tažných řetězů, mezi nimiž jsou příčky s hrabíci. Tento dopravník nevyžaduje rampu a pojme celý náklad přívěsu. Pohon obstarává elektromotor nebo spalovací motor. Při pohonu spalovacím motorem je vhodný pro překládku na okraji pole.

Pro manipulaci s řepou na skládce byly vyzkoušeny i jeřábové nakladače T 172 a NUJZ 150. Jejich výkonnost je však nízká (viz tab. IV). Kromě toho poškozují řepu, což může při delším skladování vyvolat hnilobný proces v hromadě bulev. Pro uvedené závary nelze tyto typy doporučit.

Nejběžněji používaným mechanizačním prostředkem je nakladač HON 050 (obr. 11). Přehrnuje a vrství bulvy, které byly volně sklopeny na zem. Dosahuje dobré výkonnosti, avšak při nízké výšce vršení (2,5 m) a při značném poškození bulev koly nakladače. Na nepevném terénu je jeho práce neuspokojivá (přibírá hlínu, prokluzuje, zamačkává bulvy do terénu).



Výsledky zkoušek překládacích dopravníků spolu s ekonomickým hodnocením uvádí tabulka IV.

Na základě výsledků a zkušeností

11. Nakladač HON 050 při vršení skládky

ze zkušebního provozu je možno jako nejvýhodnější typ manipulačního zařízení pro vykládací linku doporučit překládací dopravník, který by v zásadě splňoval tyto požadavky:

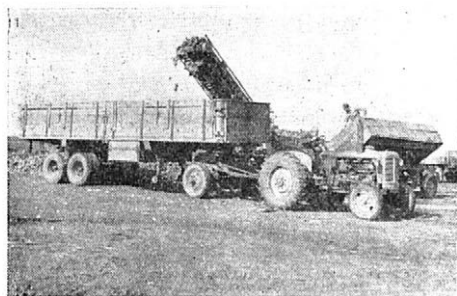
- zpracování celého nákladu z přívěsu o nosnosti minimálně 5 t;
- snadný příjezd, popř. vyklopení z obou stran bez použití dalšího dopravního zařízení (rampy, dávkovací stolu);
- vršení hromad do výšky minimálně 4 m nebo přeložení nákladu do jiného dopravního prostředku;
- částečné dočištění materiálu bez mechanického poškození včetně zařízení pro shromažďování, popř. nakládání odloučené hlíny;
- výkonnost v rozmezí 40–60 t/h;
- obsluha jedním pracovníkem;
- pohon alternativně elektromotorem nebo spalovacím motorem;
- snadná přemístitelnost a nízká váha;
- provozní náklady do 30 Kčs/h při použití elektromotoru nebo do 40 Kčs/h při použití spalovacího motoru při ročním proběhu 400 hodin.

Stejně jako výkonný vykládací mechanismus je pro správný chod příjmového místa nezbytná zpevněná plocha. Dosavadní stav filiálních skládek je v tomto směru neuspokojivý. Nedostatky v povrchové úpravě skládky se odrážejí ve zvýšených ztrátách bulv (zaježdění do terénu), v horších podmínkách pro uskladnění, ve ztížené pohyblivosti vykládacích mechanismů, traktorů i těžkotonážních vozidel a v neposlední řadě i ve zhoršeném pracovním prostředí zaměstnanců na skládce. S těmito nedostatky jsou pochopitelně spojeny i finanční ztráty na bulvách, pohonných hmotách, na čase atd.

Shrnutím poznatků a zkušeností lze tedy požadavky na výkupní místo — filiální skládku specifikovat takto:

- rovná plocha s mírným sklonem pro odtok povrchových vod a jejich další odvedení mimo prostor skládky;
- zpevněný povrch, který by snesl běžný provoz traktorů s přívěsy a krátkodobě provoz těžkotonážních vozidel při likvidaci skládky;
- snadný pohyb mechanizačních prostředků pro vykládku bez nároků na silné traktory pro jejich přemístění;
- odběr elektrické energie pro pohon vykládacích mechanismů;
- osvětlení plochy při prodloužených směnách;
- plynulý příjezd a odjezd vozidel bez vzájemného čekání;
- vážení nákladů na místě do celkové váhy 25 t;
- správnou organizaci příjmů a výkonnosti vykládacích mechanismů zajistit rychlé odbavení vozidel;
- možnost vršení cukrovky do výše minimálně 4 m, popř. i možnost nakládání těžkotonážních vozidel;
- při případné poruše vykládacích mechanismů nebo při výpadku v dodávce elektrické energie umožnit nerušený příjem cukrovky sklápěním na volnou plochu skládky;
- plocha skládky by měla mít takový rozměr, aby měla skladovací kapacitu asi 4000 t a v průběhu sklizně byla schopna přijmout 7000 tun cukrovky, tj. asi tři až čtyři tisíce m² při navršení 4 m (odlehčování během kampaně).

Pro oblasti s nižší koncentrací pěstování cukrovky, kde by výstavba skládky nebyla rentabilní, nutno počítat s jinou formou odvozu (viz schéma na obr. 5). V úvahu přichází způsob s překládkou na okraji pole pomocí překládacího



12. Plnění návěsu N 14 V překládacím dopravníkem PT 50

dojít poruchou sklízeče, prostoji tahačů návěsů při vykládce v cukrovaru a řadou jiných vlivů. Bezprostřední návaznost lze však umožnit založením přičestné skládky, tj. akumulační hromady cukrovky, z které jsou vyrovnávány případné disproporce ve výkonnostech sklizňové a dopravní linky. Jako nakládací prostředek (kromě překládacího dopravníku) zde figuruje jeřábový nakladač T 172 nebo NUJZ 150. Pro manipulaci s odstavenými návěsy musí být přičestná skládka vybavena traktorem a speciálním podvozkem pod návěsy.

Při zřizování akumulační hromady cukrovky je třeba řídit se pravidlem, že na skládce musí být takové množství, které lze likvidovat v prodloužené směně tahačové soupravy s tím, aby zbyly zásoby na první ranní jízdu dalšího dne. Toto pravidlo lze formulovat vztahem.

$$W_n(t/8h) = W_A(t/8-12h) \quad (4)$$

kde:

W_n = výkonnost nakládky sklízečem

W_A = výkonnost odvozu automobilové dopravy

Provozní zkoušky prokázaly efektivnost při využití návěsové trakce Škoda 706 RTTN s návěsy N 14 V, zejména v porovnání s klasickými nákladními automobily. Z rozboru však vyplývá, že ztrátové časy ve výši 25–35 % času pracovní směny jsou značné a nepříznivě ovlivňují výkonnost.

Nasazení tahačové soupravy ovlivňuje ještě okolnost, že průjezdnost soupravy v nepevněném terénu je omezena. Jeví se zde požadavek tahače vybaveného pro tyto speciální případy náhonem předních kol. Tahač se zvýšenou průjezdností bude ověřen ve zkouškách v r. 1965.

2.4 DOPRAVNÍ LINKA

Pro organizaci dopravní linky skládka — cukrovar se jeví jako nejvhodnější skupinové nasazení těžkotonážních vozidel spolu s autobagem jako nakládacím prostředkem. Výhodné je využití zpětných jízd souprav k odvozu řízků z cukrovaru s dodáním až do silážních jam zemědělských závodů podle stanoveného harmonogramu.

Přednosti tohoto způsobu dopravy lze spatřovat:

- v odstranění nároku na železniční přepravu v úseku filiální skládka — cukrovar;
- ve větší volnosti v situování skládek podle potřeb zemědělských závodů (skládka není nutná u železniční tratě);
- v pružném řízení velikosti dodávek ze skládek do cukrovaru jednou osobou — dispečerem cukrovaru;

- v ekonomickém provozu, plném využití těžkotonážních souprav a v minimálních nárocích na živou práci;
- v snadné organizaci vykládky zařazením sklápěcích vozidel;
- ve snížení koncentrace vozidel v cukrovaru;
- v úspoře traktorů a pracovních sil v zemědělských závodech využíváním zpětných jízd k odvozu řízků až do silážních jam;
- v urychleném uzavření silážních jam a v zkvalitnění krmivové základny.

Řada údajů, získaných časoměřičskými snímky z kampaňové dopravy, ukazuje, že efektivnost přepravy stoupá s nosností soupravy. Minimum nosnosti lze stanovit na 7 t. Sklápěcí konstrukce je samozřejmostí.

Stanovení hodinových výkonností jednotlivých souprav v provozních a přepravních podmínkách okresu Jičín ukazuje tabulka I.

Jednou z předností dopravních souprav o velké nosnosti je mj. to, že prostoje, připadající na jednu tunu nákladu, klesají s růstem nosnosti (včetně prostojů při nakládce a vykládce). Naopak prostoje, připadající na jeden obrát soupravy, stoupají s růstem nosnosti. Vzájemné souvislosti ukazuje tabulka II.

Složitou kalkulací vlastních nákladů (určení podílu dlouhodobých nákladů např. na pneumatiky, údržba, opravy na krátký časový úsek provozního sledování, vylíčení jiných přeprav, propočet na stejnou přepravní vzdálenost apod.) se došlo k výsledkům uvedeným v tabulce III.

Při praktickém použití nepůjde však o nejvhodnější typ soupravy, ale

I. Hodinové výkonnosti těžkotonážních souprav

Ukazatel	Měrná jednotka	Š 706 RTTN + N 14 V	T 111 + A 10 S	Š 706 RTS + A 5 S
Nosnost soupravy	t	14	20	12
Průměrná hodinová výkonnost	t/h	7,6	10,5	6,8
Průměrná hodinová výkonnost	tkm/h	105,4	121	90,7
Průměrná jízdní hodinová výkonnost	km/h	15,5	10,5	12,4
Průměrná denní doba provozu	h/den	8,97	16,9	12,1

II. Doba prostojů u jednotlivých souprav

Ukazatel	Měrná jednotka	Š 706 RTTN + N 14 V	T 111 + A 10 S	Š 706 RTS + A 5 S
Doba ložných operací a ostatních prostojů	h/obrat	1,140	1,23	0,95
	h/t	0,0838	0,0672	0,0875

III. Náklady na přepravu cukrovky nákladními automobily
(Pro dopravní vzdálenost 13,9 km)

Typ soupravy	Náklady v Kčs/t
Škoda 706 RTTN + N 14 V	8,86
Tatra 111 + A 10 S	8,46
Škoda 706 RTS + A 5 S	11,20

o stanovení pořadí výhodnosti. Toto pořadí výhodnosti je v těsném souladu s tonáží vozidel.

Po zkušenostech z minulých let bude v letošním roce vyzkoušena na okrese Jičín nová organizace při nasazení výpomocných nákladních vozidel závodové a vojenské dopravy. Všechna budou řízena jednotně dispečerem ČSAD. Sleduje se tím lepší využití těchto vozidel v kampani.

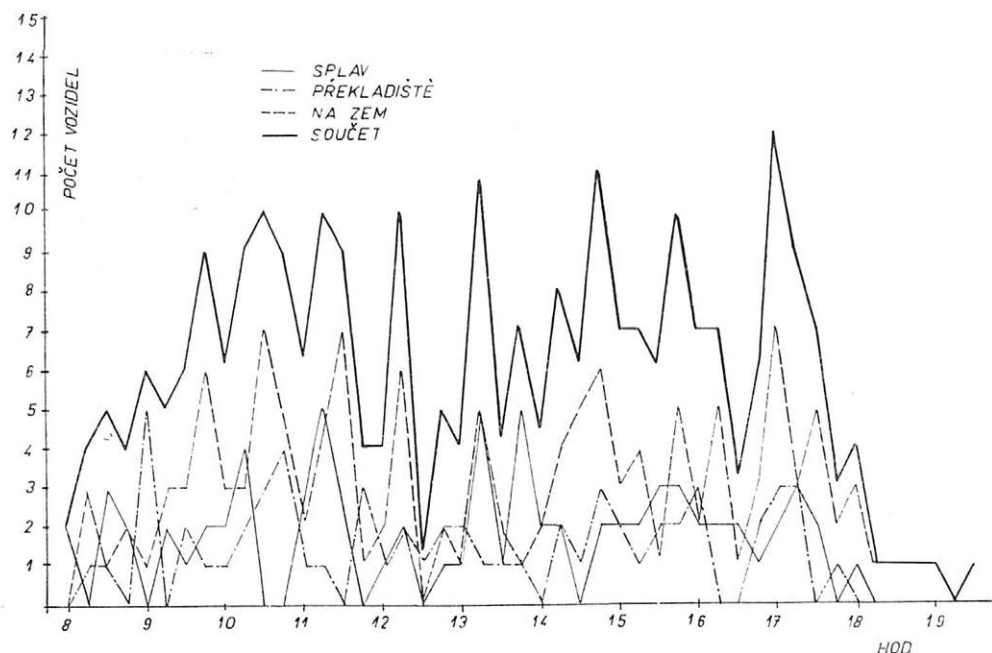
IV. Výkonnosti a náklady vykládacích a nakládacích mechanismů

Název mechanizačního prostředku	Výkonnost v operačním čase t/h	Náklady*) Kčs/t	Poznámka
Překládací dopravník T 215	18—20	2,25	lehce přemístitelný, malá výkonnost, některé konstrukční nedostatky, možno nasadit jen v dosahu elektrické energie
Překládací dopravník VDP 75 se šikmým dopravníkem 15 m a vodorovným dopravníkem 10 m na odklíz balastu	30—40	2,24	šikmý stavební dopravník s hladkým pásem je nevhodný, možno nasadit jen v dosahu elektrické energie, doplněk: rampa o výšce 500 ÷ 800 mm
Překládací dopravník PT 50 - Komárno se spalovacím motorem	18—24	2,10	
Vodorovný dopravník stavební 400.6 ve spojení se stavebním dopravníkem šikmým 500.15 („lavička“)	10—15	2,49	nevýhodná malá výkonnost, náročný na fyzickou práci
Nakladač T 172	15—17	nezjištěno	malá výkonnost, značně závislý na zručnosti obsluhy
Nakladač NUJZ 150	10—18	1,64	
Nakladač HON 050	30—50	1,58	výkonnost při vršení na skládce
Autobagr T 111	40—50	1,73	podmínkou je navršení hromady do výše minimálně 3 m
Elfa	50—80	1,52	závisí na tlaku vody a nosnosti vozidel
Mechanické sklápění na zem	35—50	0,74	malá výška vršení, velké poranění bulv koly valníku a nakladačem HON 050 při následném vršení
Hydraulické sklápění na zem	60—90	0,55	

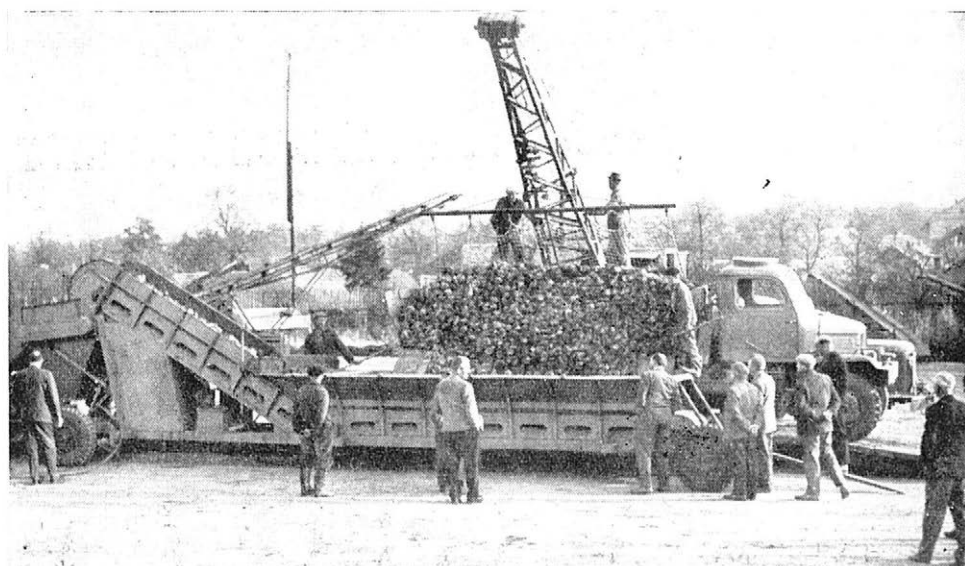
*) Střední hodnota při určitých předpokladech

2.5 PŘEJÍMKA V CUKROVARU

Přejímka v cukrovaru je doposud nejslabším článkem celé dopravní linky. Příčiny spočívají v nízké technické úrovni vykládacích mechanismů a ve značné koncentraci vozidel. Tato koncentrace se ještě zvyšuje nerovnoměrným dojezdem během dne, jak ukazuje obrázek 13.



13. Četnost vozidel na jednotlivých vykládacích místech v cukrovaru Kopidlno



14. Vykládání nesklápěcího automobilu Praga V3S za pomoci silonové sítě a auto-jeřábu do vykládacího dopravníku VDP 75

Při dosavadních způsobech vykládky se pro nesklápěcí vozidla nejčastěji používá splachování tlakovou vodou — Elfa. Pro sklápěcí vozidla se používá sklápění mechanického, hydraulického nebo pneumatického do splavů či na zem.

Novějším způsobem vykládky při použití sklápěcích vozidel je sklápění do překládacího dopravníku VDP 75. Při použití nesklápěcích vozidel stažení celého nákladu pomocí silonových sítí autojeřábem rovněž do VDP 75 (obr. 14).

Přehled o výkonnostech a nákladech jednotlivých mechanismů, používaných v přepravní lince cukrovky, ukazuje tabulka IV.

3. ZÁVĚR

Současná situace v přepravě cukrovky při její sklizni je u nás neuspokojivá. Příčinou je organizační neujasněnost celého dopravního a manipulačního cyklu, neúnosné nároky na zemědělskou dopravu a neekonomické využívání silničních a kolejových dopravních prostředků.

Nejvhodnějším typem přepravy bude ta, která z celospolečenského hlediska zajistí optimum nákladů na dopravu. Dosavadní výsledky výzkumu ukazují, že v intenzivních řepářských oblastech bude tohoto požadavku dosaženo vhodně rozmístěnými filiálními skládkami, popř. v okrajových oblastech překládkou na okraj pole.

Této zásadě odpovídá koncepce Výzkumného ústavu zemědělské techniky, která v úseku pole — filiální skládka doporučuje traktorovou dopravu maximálně do vzdálenosti 2–3 km. Předpokládaná filiální skládka pro tuto koncepci zahrnuje oblast 100–150 ha cukrovky. Požadavkem je zpevnění povrchu a mechanizační zařízení pro vykládku, popř. vršení s minimální výkonností 40 t/h. K dopravě cukrovky z této skládky do cukrovaru je nutno použít skupinově nasazených těžkotonážních souprav s nákladkou autobagem. Zpětných jízd těžkotonážních vozidel je třeba využít k přepravě řízků s dodáním až ke skladovacím prostorům přímo v zemědělských závodech.

Z organizačního hlediska je třeba řízení všech nasazených nákladních automobilů (Čs. automobilové dopravy, ministerstva národní obrany, závodové dopravy) při likvidaci skládek podřídit v rámci okresu jednomu dispečerovi.

Dosavadní neuspokojivý stav v přejímce cukrovky v cukrovarech nutno urychleně řešit zlepšením technického vybavení vykládacích míst a snížením koncentrace vozidel přijíždějících do cukrovaru.

Vyřešení otázky přepravy cukrovky odstraní dosavadní nehospodárnost při podzimní kampaňové dopravě.

Došlo dne 6. 7. 1965

Literatura

1. Metodika výzkumného úkolu „Výzkum řešení odlehčovacích meziskladů spolu s komplexní mechanizací překládky s cílem snížení přímé závislosti dopravy na sklizni“. VÚZT, 1964. — 2. Medek K.: Výzkum možností pro snížení přímé závislosti dopravy na sklizni cukrovky. Zemědělská technika č. 2/1965 — 3. Návrh zásad pro organizovaný příjem cukrovky a manipulaci s vykoupnou řepou. VÚC, 1965. — 4. Strouhal E.: Exploatace dopravních prostředků při dvoufázové sklizni cukrovky. VÚZT, 1963. — 5. Zpráva o zkušebním provozu přepravy cukrovky a řízků v okrese Jičín v kampani roku 1964. VÚD, 1965. — 6. Dílčí zpráva: Výzkum řešení odlehčovacích meziskladů spolu s komplexní mechanizací překládky s cílem snížení přímé závislosti dopravy na sklizni. VÚZT - Z 573, 1964.

Транспорт при двухфазной уборке сахарной свеклы

Современное положение в транспорте сахарной свеклы при ее уборке у нас неудовлетворительно. Причину можно усматривать в организационной неясности общего транспортного и манипуляционного цикла, в непосильных требованиях к сельскохозяйственному транспорту и в неэкономичном использовании дорожных и рельсовых транспортных средств.

Наиболее подходящим типом перевозки будет тот, который с общественной точки зрения даст optimum транспортных издержек. Полученные результаты исследования свидетельствуют о том, что в интенсивных свекловодческих областях это требование будет выполнено рационально размещенными филиальными перевалочными пунктами, а при случае в периферических областях путем перевалки на краю поля.

Этому принципу отвечает концепция Научно-исследовательского института сельскохозяйственной техники, которая на участке поля — филиальный перевалочный пункт — рекомендует тракторный транспорт максимально на расстояние до 2—3 км. Предполагаемый филиальный перевалочный пункт для этой концепции охватывает область 100—150 га сахарной свеклы. Требованием является уплотнение поверхности и механического оборудования для разгрузки, а при случае наложения с минимальной нормой выработки 40 г/га. Для транспорта сахарной свеклы с перевалочного пункта на сахарный завод следует применять групповые тяжеловесные агрегаты с погрузкой автоэкскаватором. На обратном пути тяжеловесные машины следует использовать для перевозки свекловичного жома с доставкой в склады сельскохозяйственных предприятий.

С организационной точки зрения необходимо руководство всеми включенными в уборку автомашинами (Чехословацкий автотранспорт, транспорт Министерства народной обороны, заводской транспорт) при ликвидации перевалочных пунктов в рамках района подчинить одному диспетчеру.

Современное неудовлетворительное положение по приемке сахарной свеклы на сахарных заводах необходимо в ускоренном порядке решить путем улучшения технического оснащения разгрузочных площадок и сокращения концентрации машин, подъезжающих к сахарному заводу.

Решение вопроса перевозки сахарной свеклы ликвидирует существующую безхозяйственность транспорта при осенней уборочной кампании.

Transport Problems of the Divided (Two-Phase) Harvest of Sugar-Beet

The present situation of sugar-beet haulage during the harvest is unsatisfying in this country. The reasons are: vague conceptions of the entire transport and handling organization, excessive requirements on farm transports, unprofitable utilization of road and rail haulage.

The most convenient transport system should ensure optimum transport costs from the point of view of the entire national economy. The existing research results have shown that these requirements will be answered in areas under intensive sugar beet cropping by means of conveniently dislocated beet storage centers, in marginal regions by means of beet transfer at the field border.

This principle is complied with by the conception of the Research Institute of Agricultural Engineering that recommends the use of tractors for haulage to a maximum distance of 2—3 kilometers from field to the branch beet storage center. The presumed branch storage center following this conception covers an area of 100—150 hectares under sugar beet. Requirements: concreted floor, mechanized equipment for beet unloading, and possibly also for piling up beets at a minimum efficiency of 40 tons per hour. The beets are to be hauled from the centers to the sugar factory by teams of heavy duty lorries loaded by automotive loaders. The return drives are to be exploited for beet pulp delivery as far as to the storage on farms.

The management and organization of all lorries (belonging to the State Road Transport Enterprise, to the National Defense Ministry and to the farms) used for beet haulage on a district-wide scale is to be put under the control of one dispatcher. The existing unsatisfying situation in sugar beet acceptance in sugar factories must be promptly solved by improving the technical equipment of the unloading centers and by lowering the concentration of lorries arriving at the factory.

The solution of sugar beet haulage will eliminate the existing lack of economy accompanying the autumn campaign.

Die Beförderung bei getrennter Zuckerrübenernte

Die gegenwärtige Situation der Beförderung der Zuckerrüben bei der Ernte ist bei uns nicht befriedigend. Die Ursache ist die organisatorische Unklarheit des gesamten Beförderungs- und Manipulationszyklus, die untragbaren Ansprüche auf die landwirtschaftliche Beförderung und die unökonomische Ausnützung von Straßen- und Schienenbeförderungsmitteln.

Der geeignete Beförderungstyp wird derjenige sein, durch den das Optimum der Kosten vom gesellschaftlichen Gesichtspunkt gewährt wird. Die bisherigen Forschungsergebnisse zeigen, daß diese Anforderung in intensiven Rübenbaugebieten durch zweckmäßig verteilte Filial-Abladeplätze, eventuell in den Randgebieten durch die Umladung auf der Feldrandmiete erfüllt werden kann.

Diesem Grundsatz entspricht die Konzeption des Forschungsinstituts für Landtechnik, die im Abschnitt: Feld-Filial-Abladestelle die Schlepperbeförderung maximal bis zu einer Entfernung von 2—3 km empfiehlt. Die vorausgesetzte Filial-Abladestelle für diese Konzeption umfaßt ein Gebiet von 100—150 ha Zuckerrüben. Es wird eine Festigung der Oberfläche und eine Mechanisierungseinrichtung für das Abladen, resp. Anhäufen mit einer Mindestleistung von 40 t/ha angefordert. Zum Transport von Zuckerrüben von dieser Abladestelle in die Zuckerfabrik sind Schwertonnage-Aggregate mit Autobagger, die gruppenweise angesetzt werden, anzuwenden. Die Rückfahrt der Schwertonnage-Fahrzeuge soll für den Transport von Rübenschnitzeln bis auf die Lagerplätze in den landwirtschaftlichen Betrieben ausgenützt werden.

Vom organisatorischen Gesichtspunkt ist die Leitung sämtlicher angewandter Lastkraftfahrzeuge (Tschechoslowakische Automobilbeförderung, Ministerium für Nationalverteidigung, Betriebstransport) bei der Liquidierung der Abladeplätze im Rahmen des Kreises einem einzigen Dispatcher zu unterordnen.

Der bisherige unbefriedigende Stand der Übernahme von Zuckerrüben in den Zuckerfabriken muß durch die Verbesserung der technischen Ausstattung der Abladestellen und durch die Herabsetzung der Konzentration von den in die Zuckerfabrik kommenden Fahrzeugen schleunigst gelöst werden.

Die Lösung der Frage des Zuckerrübentransportes wird die bisherige Unwirtschaftlichkeit bei der herbstlichen Kampagne-Beförderung beseitigen.

Inž. Emil Strouhal, CSc.,

inž. Alexandr Bartolomějev,

inž. Břetislav Černík

Výzkumný ústav zemědělské techniky,
Řepy u Prahy

■ Při řešení úkolů se ve výzkumu zemědělské techniky velmi často setkáváme s problémem registrace pohybu částic zkoumaného materiálu za činnosti různých zemědělských strojů nebo jejich funkčních modelů. Volba metod, jimiž je možno tento úkol řešit, je závislá na mnoha činitelích. Neuvažujeme-li těžkosti práce v terénu, možnosti úprav strojů a funkčních modelů, je možno problém základně rozdělit na registraci rychlých a pomalých dějů. U rychlých dějů přichází v úvahu převážně snímání rychlokamerou, u pomalých dějů kamerou o normální frekvenci snímků, postupným snímkováním fotografickým přístrojem, např. i s rotační clonou, nebo sledováním radioaktivního zářiče.

Tyto metody mají některé nevýhody. Vyhodnocování snímků rychlokamery nebo normální kamery je velmi pracné a nakreslení trajektorie pohybu sledované částice je velmi zdlouhavé. Při snímkování je třeba silného osvětlovacího zdroje, takže v materiálu, jako je např. směs slámy a zrna, se vytvářejí ostré stíny a zrno se velmi nesnadno rozeznává. Sledování trajektorie pomocí radioaktivního zářiče je sice proveditelné, ale uskutečnění pokusů je vázáno na velmi přísné hygienické předpisy a je zatím velmi drahé.

Při sledování procesu oddělování zrn z pořezaného obilí na vibračních sítích byly v laboratořích agrofyziky VÚZT sledovány trajektorie pohybu zrn pomocí luminiscence speciálně povrchově upravených zrn v ultrafialovém záření.

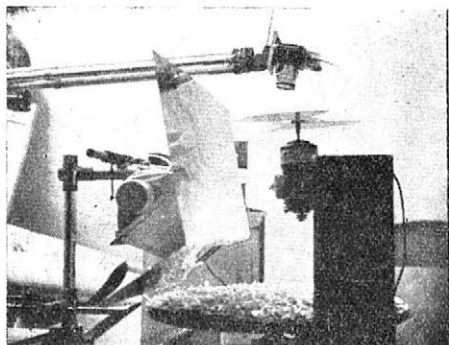
POUŽITÉ ZAŘÍZENÍ A METODIKA PRÁCE

Než se přistoupilo k vlastnímu sledování pohybu zrna ve směsi zrno — sláma, byla metoda fotografování zrn zkušebně ověřována na speciálním rotačním přístroji (obr. 1). Na rotující desku s měnitelnými otáčkami, pokrytou slamou, byla vložena tyčinka s nalepenými upravenými zrny tak, aby při rotaci měla zrna rozdílné rychlosti. Nad takto upravenou plochou byla instalována lampa s ultrafialovým zářením, opatřená černým filtrem, která ozařovala část rotační desky v rovném poli fotografického přístroje. Před objektivem tohoto přístroje se otáčela rotační clona s měnitelnými otáčkami. Bylo použito fotografického přístroje Exakta s objektivem Biotar 1:2 a filmu značky Agfa s citlivostí 24 Din.

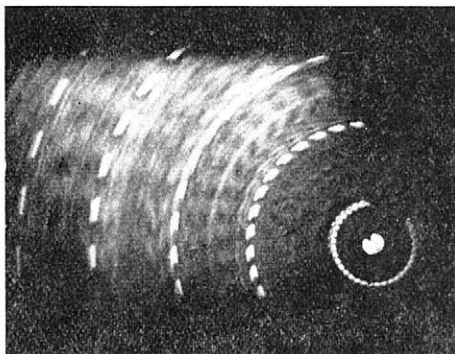
Ze zkušeností s pracemi na vibračním síti byla určena doba expozice šest sekund s předpokladem, že za tento časový úsek se zrno na vibračním síti přemístí o dostatečně velkou vzdálenost k posouzení jejich dráhy. Snímkovalo se bez filtru a se žlutým filtrem.

Rotační clona byla zkoušena s různým otevřením šterbiny od $22,5^\circ$ až po 180° , s otáčkami od 100 do 500 ot./min a průměrem 400 mm. Počet otáček kotouče, pokrytého slámou a nesoucího tyč se zrný, byl 7,5 ot./min.

Na obrázku 2 je snímek se clonou s otevřením šterbiny 180° a 120 ot./min. Snímkováno bylo se žlutým filtrem. Kvalita snímku s tímto filtrem byla nesporně lepší než bez filtru; pro další práce při fotografování trajektorií zrn na vibračním sítu bylo použito uvedených parametrů podle obrázku 2 s tím, že rotační clona měla dva výřezy po 90° (lepší vyvážení rotující hmotnosti) a bylo použito 120 ot./min.

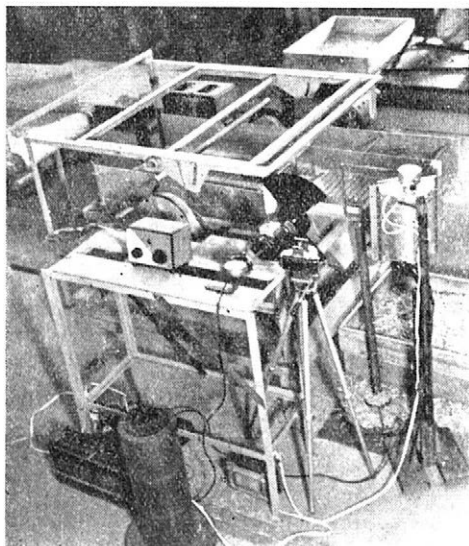


1. Ověřování metody sledování trajektorií zrn na rotačním zařízení



2. Snímek zrn na otáčející se desce pro šterbinu rotační clony 180° a 120 ot./min

Povrch zrn byl pro zkoušku upraven tak, aby v ultrafialovém záření, odstíněném černým filtrem, se odlišovala od slámy a kovových částí síta, popř. aby sláma a síto nebyly na fotografii patrný. Na zrno byla nanesena nepatrná vrstvička Ryluxu BS, zachyceného na zrníčkách škrobu; proti otěru byla



3. Zkušební zařízení pro sledování trajektorií zrn ve vrstvě pořezaného obilí na vibračním síte



4. Fotoaparát s rotační clonou, ultrafialovou lampou a čtvercovým rastrem před stěnou síta z plexiskla

zrna nastříkána bezbarvým lakem. Zrna pak v záření ultrafialové lampy s černým filtrem svítila a sláma vcelku zanikala.

Vlastní pokusy na vibračním sítu byly vykonány na menším sítu s průhlednou stěnou z plexiskla, připevněném k rámu vibračního zařízení. Před průhlednou stěnou byl instalován pevný rastr 40×40 mm, upravený obdobně jako zrna, aby v ultrafialovém záření svítil a bylo možno lépe se ve fotografických záběrech orientovat. Uspořádání celého zařízení je patrné z obrázků 3 a 4. Na obrázku 3 je celkový pohled na zkušební zařízení, na obr. 4 detailní záběr fotoaparátu s rotační clonou, UV lampy a rastru před průhlednou stěnou z plexiskla.

METODIKA MĚŘENÍ

Pro měření bylo použito materiálu obdobného jako pro komplexní měření separace na vibračním síti. Průměrná vlhkost byla asi 10 %.

Zkoušky byly konány v laboratoři agrofyziky VÚZT. Otáčky budičů kmitů byly zvoleny 800, 900, 1000 a 1100 ot./min; otevření síta je znázorněno na obrázku 5. Vrstva pořezaného materiálu byla 200 mm vysoká. Typ lamelového síta s hlavními rozměry je znázorněn rovněž na obrázku 5.

Při jednotlivých zvolených otáčkách budičů kmitů a rotační clony byla do procházející vrstvy materiálu vhozena z minimální výšky blíže k stěně z plexiskla řada zrn s upraveným svíticím povrchem a provedena expozice.

Zkoušky byly vykonány pro sklon budičí síly 25° a 45° .

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

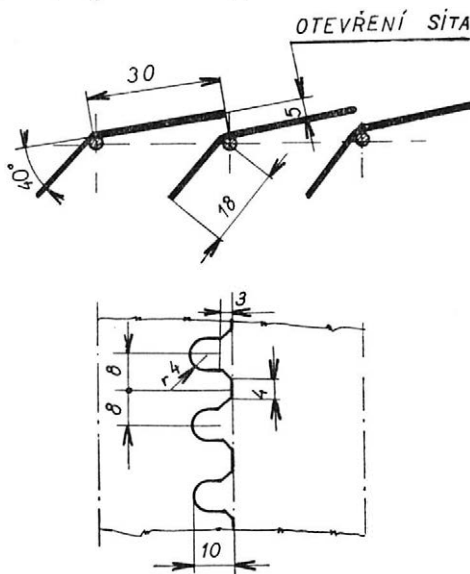
Na obrázku 6 jsou typické fotografie separace pořezaného obilí na vibračním síti. Ze snímku je velmi dobře patrna intenzita procesu zvláště v závislosti na otáčkách budičů kmitů. Celkem názorně je možno tuto intenzitu popsat průměrnými úhly sklonu trajektorií zrn vzhledem k vodorovné rovině, které je možno považovat v přiblížení za přímky.

Úhly jednotlivých trajektorií zrn byly měřeny přímo na zvětšeninách snímků a byla stanovena průměrná hodnota jejich sklonů. U snímků pořízených při otáčkách budičů kmitů 800 a 900/min, kde většinou nejsou dráhy jednotlivých zrn přesně patrné, byly měřeny sklony trajektorií celých shluků zrn.

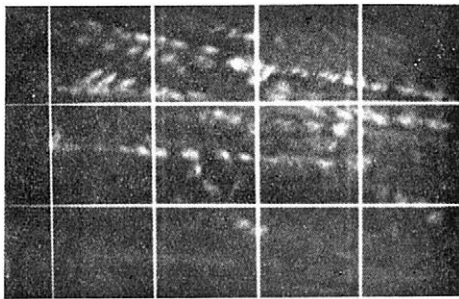
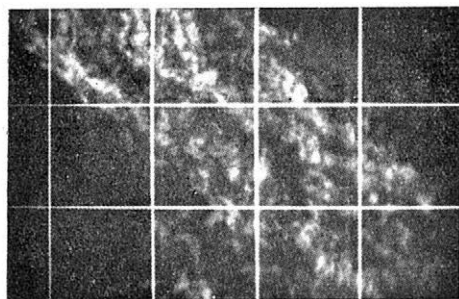
Průměrné sklony trajektorií jsou uvedeny v tabulce I.

Naměřené hodnoty potvrzují mírně zvýšený třídící účinek vibračního síta při sklonu budičí síly 25° proti sklonu 45° .

Znázorníme-li graficky závislosti ξ na otáčkách budičů kmitů (obr. 7) a extrapolujeme-li křivky k větším otáčkám, je zřejmé, že pro amplitudy po-



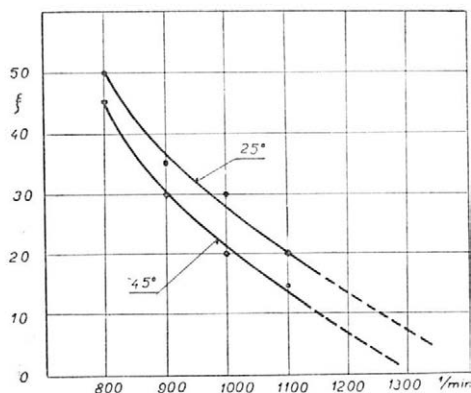
5. Základní rozměry a používané otevření lamelového síta při zkouškách



6. Typické snímky průběhu separace zrna při otáčkách budičů kmitů 800 a 1000/min a sklonu budící síly 45°

I. Úhly trajektorií zrn ξ vzhledem k horizontální rovině

Sklon budící síly	Otáčky n za minutu			
	800	900	1000	1100
25°	50°	35°	30°	20°
45°	45°	30°	20°	15°



7. Závislost úhlu trajektorií zrn ξ vzhledem k horizontální rovině na otáčkách budičů kmitů

užívané v našem případě je možno za maximum použitelných otáček při sklonu budící síly 45° považovat asi 1200 ot./min a pro sklon budící síly 25° asi 1300 ot./min. Při těchto poměrech je možno odhadnout sklon trajektorií zrn vzhledem k rovině síta asi na 7° . Uvažujeme-li poměry pro zrna v nejvyšší hladině 200 mm silné vrstvy pořezaného obilí, dojde k jejich styku s povrchem síta a tedy i k jejich propadu asi po průchodu dráhy 1,65 m, což lze považovat za vyhovující. Tuto dráhu je zároveň možno považovat za odhad minimální délky separačního síta při uvažovaném vibračním pohybu.

Poměry pro otáčky budičů kmitů 1300/min a sklon budící síly 25° byly odhadnuty pro vyjasnění průběhu procesu separace při vyšších otáčkách budičů kmitů, než byly předpokládány; pro původní maximální otáčky 1100/min nebylo totiž dosaženo dostatečné dopravní rychlosti a tím i dostatečné průchodnosti vibračního síta. Při použití otáček 1300/min se zvýšila dopravní rychlost na 0,32 m/s oproti 0,13 m/s při 1100/min.

ZÁVĚR

Pomocí luminiscence povrchově upravených obilních zrn v ultrafialovém záření byly stanoveny průměrné trajektorie zrn v pořezaném obilí při pohybu na vibračním síti. Tyto trajektorie lze přibližně považovat za přímky s různými sklony k horizontální rovině v závislosti na sklonu budící síly a počtu otáček budičů kmitů. Při separaci zrna z pořezaného obilí na vibračním síti (sledovaný případ) umožnila tato metoda odhadnout pro jednotlivé parametry vibračního síta a pro výšku materiálu na síti 200 mm maximální průměrnou dráhu, za kterou dojde ke styku zrn i z nejvyšších vrstev s povrchem síta, a tím stanovit i minimální délku separačního síta.

Došlo dne 30. 8. 1965

Регистрирование перемещения зерен в слое измельченной массы при помощи люминесценции в ультрафиолетовом излучении

При помощи люминесценции поверхностно обработанных хлебных зерен зерновых в ультрафиолетовом излучении были определены средние траектории зерен в измельченной хлебной массе при ее передвижении на вибрационном грохоте. Эти траектории можно приблизительно считать прямыми с разными уклонами от горизонтальной линии с зависимости от наклона силы возбуждения и числа оборотов возбuditелей колебаний. При сепарации зерен из измельченной хлебной массы на вибрационном грохоте (излучаемый случай) этот метод дал возможность определить для отдельных параметров вибрационного грохота и для высоты материала на грохоте 200 мм максимальный средний путь, на котором произойдет контакт зерен и из самых высоких слоев с поверхностью грохота, и тем самым определить и минимальную длину сепарационного грохота.

Registration of Grain Motion in a Layer of Chopped Cereal Crop by means of the Luminiscence in Ultra-Violet Radiation

The average trajectories of grains in chopped cereal crop moving on a vibrating screen were established by means of the luminiscence of cereal grains treated on the surface to respond to ultra violet radiation. The trajectories can be approximately considered as straight lines with various inclinations with respect to the horizontal plane depending on the inclination of the driving force and on the number of revolutions of the vibrator unit. This method made possible to find the maximum average path that ensures the contact of the grains from even the highest layers with the screen surface, and thus to find the minimum length of the separating screen for the investigated case, i. e. separation of grain from the chopped cereal mixture on a vibrating screen.

Die Registrierung der Körnerbewegung in der Schicht des geschnittenen Getreides mittels der Luminiszenz in der UV-Strahlung

Mittels der Luminiszenz auf der Oberfläche zubereiteten Getreidekörner wurden in der UV-Strahlung die durchschnittlichen Trajektorien der Körner im geschnittenen Getreide bei der Bewegung auf dem Vibrationssieb ermittelt. Diese Trajektorien können annähernd für Geraden mit verschiedenen Neigungen zur horizontalen Ebene in Abhängigkeit von der Neigung der erregenden Kraft und von der Umdrehungszahl der Vibrations-Erreger gehalten werden. Bei der Absonderung

des Kornes vom geschnittenen Getreide auf einem Vibrationssieb (beobachteter Fall) ermöglichte diese Methode die Bestimmung der maximalen Durchschnittsbahn, während der der Kontakt der Körner auch aus den höchsten Schichten mit der Sieb-Oberfläche zustande kommt; dadurch kann man auch die Mindestlänge des Separationssiebes bestimmen. Die Methode ist für die einzelnen Parameter des Vibrationssiebes und für eine Höhe des Materials von 200 mm auf dem Sieb anwendbar.

Inž. Jiří Fiala, CSc.

Výzkumný ústav zemědělské techniky,
Řepy u Prahy

■ V mnoha laboratorních i provozních pokusech bylo prokázáno, že umělé zdroje ultrafialového záření jsou významným prostředkem pro fyzikální stimulaci užitečnosti a zdravotního stavu zvířat [1].

Četné naše i zahraniční práce ukazují, že jednou z nejdůležitějších podmínek správné aplikace ultrafialového ozařování je volba jeho správné dávky. V pokusech s dávkou ozáření pod prahovou hodnotou aktivních fotochemických reakcí se nedosáhlo prokazatelných stimulačních účinků ani zvýšených produkčních ukazatelů. V pokusech, v nichž dávka ozáření byla příliš vysoká, nejen rovněž nedošlo k aktivnější činnosti organismu, ale naopak se snížily fyziologické projevy, došlo k poruchám látkové výměny, ke špatnému využívání krmiva, ke snižování váhy zvířat a ke zmenšení užitečnosti. K nepříznivým důsledkům ozařování nedochází až při několikanásobném zvýšení nejvhodnější dávky, ale u mnohých zvířat již při jejím dvojnásobku. Při takovémto zvýšení nedochází ve všech případech ještě k patofyziologickým změnám, ale vznikající změny mohou mít přesto nepříznivé důsledky na další vývoj organismu.

Z uvedeného vyplývá nutnost vážně se zabývat problematikou dávkování ultrafialového záření. Dávka ultrafialového ozáření je dána množstvím zářivé energie dopadající na jednotku ozařované plochy. Označíme-li E jako intenzitu ultrafialového ozáření, t dobu, po kterou záření na ozařovanou plochu dopadá, je dávka H vyjádřena vztahem:

$$H = E \cdot t \quad (1)$$

S ohledem na Grotthus — Draperův zákon, který říká, že fotochemické reakce může vyvolat jen záření pohlcené hmotou a nikoliv záření prošlé nebo odražené, není uvedená definice zcela správná. I když dosahujeme za E intenzitu ozáření v biofyzikálních jednotkách, které respektují různou citlivost organismu k vlnovým délkám, nedostáváme efektivní dávku ozáření, která by určovala skutečnou míru reakcí. Abychom znali efektivní dávku, museli bychom znát nejen koeficient absorpce, ale též koeficienty prostupnosti a odrazu prostředí, jímž záření prochází. Koeficient prostupnosti a odrazu závisí u zvířat především na optických vlastnostech tělního povrchu, tj. na jeho hustotě, drsnosti, barvě i tvaru, ale možná též na jeho anatomickém složení a fyziologické funkci. Koeficient absorpce zřejmě také nezávisí jen na optikofyzikálních vlastnostech živých buněk, ale i na jejich okamžitém stavu, daném různými faktory, např. teplotou, osvětlením, ročním obdobím, stářím organismu, barvou kůže, pohlavní zralostí apod.

I při zcela stejné pohlčené dávce záření může být celková reakce organismu různá, neboť např. intenzita látkové výměny vápníku nebo fosforu není ovlivňována jen vitamínem D aktivovaným ultrafialovým zářením, ale též vitamínem D podaným v potravě. Je velmi pravděpodobné, že i jiné komponenty potravy ovlivňují citlivost organismu k ultrafialovému záření a tím i velikost optimální dávky ozáření. Citlivost organismu prokazatelně zvyšují některé léčebné nebo profylaktické farmaceutické výrobky, např. sulfanilamidy, působící v těle zvířat zároveň jako fotosenzibilizátory. Uvážíme-li všechny uvedené faktory, ovlivňující velikost i kvalitu fotochemických reakcí, je zřejmé, že určení správné optimální dávky ozáření pro každé zvíře je téměř nemožné, zvláště neznáme-li dosud celý mechanismus působnosti záření. Zavádí se proto praktický pojem optimální dávky ozáření, chápaný statisticky. Optimální dávka ozáření je taková dávka, při níž u statistické většiny společně ustájené skupiny zvířat průkazně dochází k maximální stimulaci biologických funkcí organismu, projevující se vysokými imunobiologickými ukazateli, vysokým stupněm využívání krmiva a vysokou užitkovostí, která ale při správné výživě organismu nezpůsobuje nadměrné vyčerpání a urychlené stárnutí zvířat ani žádné jiné následné nepříznivé reakce. Přitom se dávka ozáření hodnotí nikoliv podle absorbovaného záření, ale podle záření dopadajícího na ozařovaný objekt. Je zřejmé, že takovéto zjednodušení vyžaduje stanovit celou škálu dávek ozáření, závislých na druhu zvířat, na jejich stáří, plemeni, pohlaví, na způsobu krmení, klimatických podmínkách apod.

Aby bylo vůbec možno stanovit optimální dávku ozáření, musíme znát veličinu kvalitativně charakterizující celý komplex fotobiologických reakcí, příznivých pro vývoj živého organismu. Vzhledem k neznalosti všech článků mechanismu působení záření nelze dosud s konečnou platností takovou veličinu určit. Je proto třeba najít veličinu, která by teoretickou veličinu pokud možno nejpřesněji nahrazovala.

HODNOCENÍ BIOLOGICKÉ ÚČINNOSTI ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ

Ve světové literatuře se dnes používá v podstatě dvou skupin veličin, charakterizujících působení ultrafialového záření.

Jedna skupina charakterizuje baktericidní působení záření a kvantitativně je vyjadřována jednotkami baktericidního toku, intenzity baktericidního ozáření a dávky tohoto ozáření.

Tyto biofyzikální veličiny vycházejí z odpovídajících energetických veličin, redukovaných spektrální baktericidní citlivostí organismu. Matematicky lze tento stav vyjádřit např. rovnicí:

$$E_b = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} k_{b\lambda} E_\lambda d\lambda \quad (2)$$

kde:

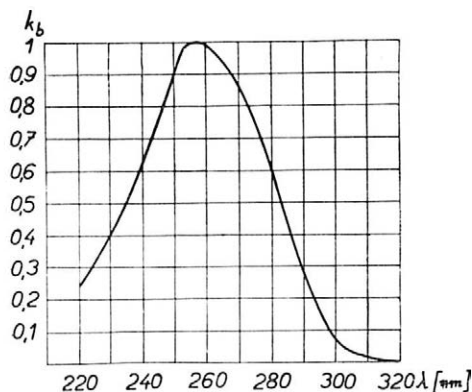
E_λ = spektrální veličina v energetických jednotkách

$k_{b\lambda}$ = koeficient spektrální baktericidní citlivosti, závislý na vlnové délce (jak je znázorněno na obr. 1)

E_b = příslušná biofyzikální veličina

λ_1, λ_2 = mezní vlnové délky

Druhá skupina veličin vyjadřuje erytemální působení ultrafialového záření na kůži člověka. Charakteristickými veličinami jsou zde analogicky erytemální



1. Spektrální baktericidní citlivost organismu [3]

tok, intenzita a dávka erytemálního ozáření. Jsou rovněž definovány vztahem analogickým předcházející rovnici (2). Pouze místo baktericidní citlivosti se dosazuje součinitel erytemální citlivosti $k_{e\lambda}$, který je opět funkcí vlnové délky.

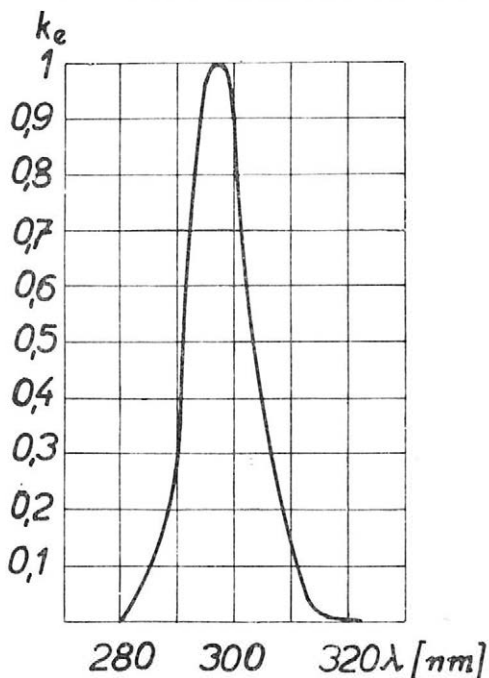
Jednotkami erytemálních veličin, používanými v dřívější západní literatuře, je *E-viton* a *finsen* [2].

E-viton je jednotkou erytemálního toku a je definován jako energetický tok monochromatického záření o vlnové délce 297 nm a hodnotě $10 \mu\text{W}$.

Finsen je jednotkou intenzity erytemálního ozáření a je definován jako $1 \text{ E-viton}/\text{cm}^2$, tj. $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ monochromatického ozáření o $\lambda = 297 \text{ nm}$.

Podle Mezinárodní komise pro osvětlování se uvedené jednotky nahrazují novým pojmenováním, a to pro erytemální tok EU (erythemal unit) = 1 E-viton a pro intenzitu erytemálního ozáření $1 \text{ EU}/\text{cm}^2$ (= 1 finsen).

Vzhledem k jednotné soustavě měr SI by mohly být výhodnější jednotky zavedené v Sovětském svazu [3]. Pro erytemální veličiny se používá jednotek *er*, er/m^2 , erhod/m^2 , nebo jejich násobků (*mer*, mer/m^2 , merhod/m^2). Tyto jednotky jsou definovány jako energetické jednotky odpovídající záření o vlnové délce 297 nm, vyjadřované rozměry W, W/m^2 , Whod/m^2 . Je tedy např. $1 \text{ er} = 1 \text{ W}$ monochromatického záření o vlnové délce 297 nm, $1 \text{ mer} = 10^{-3} \text{ er} = 1 \text{ mW}_{297}$.



Na základě dříve uznávaného tvrzení, že veškeré biologické účinky záření jsou podmíněny vznikem erytemu, se erytemálních jednotek používá též pro hodnocení celkových stimulačních účinků záření. Vzhledem k dříve uváděným názorům o všeobecně škodlivých účincích záření oblasti UV-C byla v Sovětském svazu přijata definice erytemálních veličin, respektující pouze část křivky erytemální citlivosti (obr. 2), spadající do oblasti UV-B. Na základě tohoto průběhu spektrální citlivosti jsou pak definovány výše uvedené biofyzikální jednotky.

Nejnovější výzkumné práce, zabývající se účinky krátkovlnného ultrafialového záření oblasti UV-C, dokazují,

2. Spektrální erytemální citlivost podle AV SSSR [3]

že hodnocení účinnosti záření jen podle části křivky erytemální citlivosti není správné.

Nesprávnost hodnocení účinnosti podle části křivky erytemální citlivosti se projevuje i při experimentálním hledání optimální dávky ozáření. Kdyby totiž používané hodnocení bylo správné, pak by při použití kteréhokoliv zdroje záření musela vyjít stejná hodnota optimální dávky ozáření. Skutečnost je však jiná. Porovnáme-li různé pokusy, při nichž se dosáhlo přibližně stejných fyziologických i produkčních ukazatelů a při nichž byla zvířata ozařována zdroji záření s různým spektrálním složením, poznáme, že při ozařování zdroji, které mají ve svém spektru též záření oblasti *UV-C*, byly optimální dávky, stanovené sovětskými jednotkami, vždy nižší než při ozařování erytemálními zářivkami, které záření zmíněné oblasti *UV-C* neobsahují. To dokazuje tabulka I, sestavená na základě prací Meljukova a jiných autorů.

Nevhodný způsob hodnocení biologické účinnosti ultrafialového záření vede v Sovětském svazu ke sporům o správnosti optimálních dávek stanovených Akademii věd SSSR. Tyto dávky byly stanoveny na základě velmi široce založených

I. Dávky ozáření různými zdroji ultrafialového záření, při nichž bylo dosaženo stejných účinků

Druh zvířat	Optimální dávka ozáření v merh/m ² při použití zdroje		Autor
	EUV 30	PRK 2	
Telata do 6 měsíců	120 – 140	100 – 120	Meljukov
Telata od 6 do 12 měsíců	165 – 180	120 – 150	Meljukov
Prasata na žir	70 – 90	50	Meljukov
Selata do odstavu	20 – 30	15 – 25	Pigarev, Sokolov + Haš
Slepice ve snáše	40 – 50	20 – 25	Pigarev, Sokolov

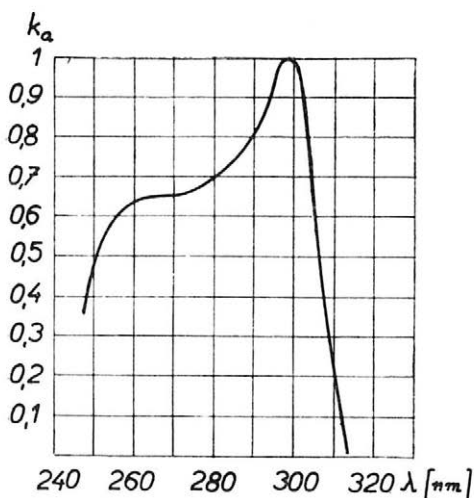
II. Srovnání dávek ozáření, hodnocených různými biofyzikálními jednotkami

Zdroj ultrafialového záření	Dávka ozáření, vyvolávající u telat při použití různých zdrojů stejné účinky			
	erytemální AV SSSR	antirachitická	erytemální CIE	erytemální Coblentz
	jednotky			
	meh/m ²	mW _a h/m ²	mW _c h/m ²	mErh/m ²
EUV 30	165	300	170	170
PRK 2	120	355	190	180

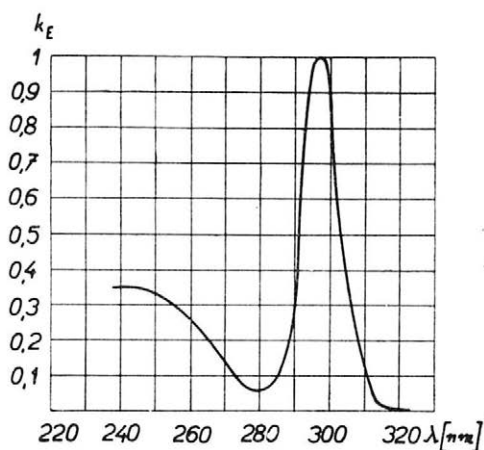
pokusů, při nichž byla zvířata ozařována erytemálními výbojkami, které ve svém spektru neobsahují záření oblasti UV-C. Praxe ukazuje, že tyto dávky nemají obecnou platnost.

Mnozí sovětské pracovníci si tuto skutečnost uvědomují a pokoušejí se hodnotit stimulační účinky UV-záření podle antirachitické citlivosti organismu, jejíž předpokládaný průběh (dosud mezinárodně nepřijatý) uvádí obrázek 3.

Jak je zřejmo z tabulky II, ani takové hodnocení však nedává při použití zdrojů s různým spektrálním složením stejné výsledky a nepřibližuje se tudíž k citlivosti organismu vůči všeobecně stimulačním účinkům.



3. Spektrální antirachitická citlivost organismu



4. Spektrální erytemální citlivost organismu zjištěná Coblentzem [2]

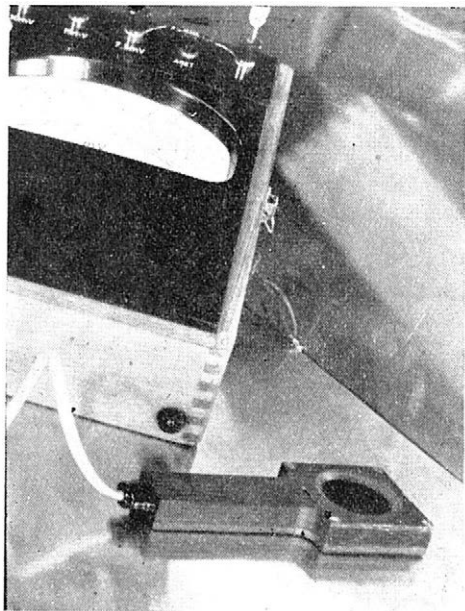
Výpočty, uskutečněné na základě některých zahraničních a našich pokusů a respektující různé spektrální složení jednotlivých zdrojů ultrafialového záření, ukazují, že pro vysokotlaké a erytemální rtuťové výbojky nejlépe vyhovuje hodnocení účinnosti záření na základě celé spektrální charakteristiky erytemální citlivosti, zjištěné Coblentzem, které má dvě maxima, přičemž maximum v krátkovlnné spektrální oblasti dosahuje 35 % maxima v oblasti UV-B (viz obr. 4).

Zjištěním křivky erytemální citlivosti se zabývalo několik autorů. Všechny zjištěné křivky se celkem dobře shodují ve své pravé části. Ve spektrální oblasti UV-C jsou ale velmi odlišné. Mezinárodní komise pro osvětlování byla přijata křivka, zjištěná rovněž Coblentzem, jejíž maximum v levé větvi dosahuje 60 % maxima v oblasti UV-B. Na základě této křivky jsou definovány dříve uvedené jednotky E-viton, finsen. Křivka byla zjišťována monochromatickým zářením, takže nerespektuje vzájemné fotoreaktivní působení jednotlivých spektrálních oblastí. Pro zdroje záření, které emitují zářivou energii v různých ultrafialových oblastech a kde dochází k fotoreaktivaci, tj. k potlačování účinků jednotlivých spektrálních oblastí, zejména UV-C, vyhovuje podstatně lépe Coblentzova křivka s 35procentním maximem v oblasti UV-C. Pohled na tabulku II ukazuje, že pokud jde o tuto křivku, dosahuje se při použití různých zdrojů záření téměř shodné hodnoty dávky ozáření.

MĚŘENÍ ULTRAFIALOVÉHO OZÁŘENÍ

Vzhledem k tomu, že stanovení a správné dodržení dávky je podmínkou pro efektivní využití umělých zdrojů ultrafialového záření, je nutno současně se zaváděním těchto zdrojů do provozu zajistit výrobu a dodávku vhodného přístroje pro měření dávky nebo intenzity biologicky aktivního ultrafialového záření.

Až dosud bylo navrženo mnoho fotochemických, termoelektrických a luminiscenčních metod pro měření intenzity ultrafialového ozáření. Jen málo z nich je však dostatečně vhodných pro běžná provozní měření. Při těchto měřeních není zapotřebí vysoké přesnosti, ale přístroje musí být dostatečně citlivé, aby umožnily měřit hodnoty řádově rovné intenzitě ozáření $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Přitom musí být tyto přístroje snadno přenosné, levné, musí mít snadnou obsluhu a umožňovat jednoduché vyhodnocování měření.



5. Selenový ultrafialový fotometr

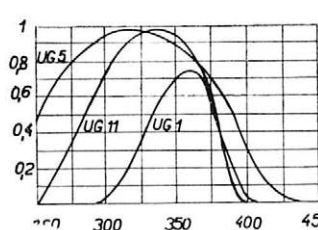
fotometru nelze použít pro měření germicidních výbojek. Při použití filtrů UG-5 nebo UG-11, jejichž křivky spektrální propustnosti jsou uvedeny na obrázku 6, by zmíněný fotometr byl vhodný pro měření celé prakticky používané ultrafialové oblasti.

Velkou výhodou fotometrů se selenovou hradlovou fotonkou je jejich vysoká proudová citlivost, která umožňuje zapojovat citlivý galvanometr nebo mikroampérmetr přímo do obvodu fotonky, a to bez použití zesilovačů a napěťových zdrojů.

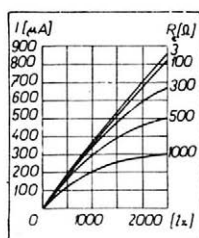
Fotoproud selenové fotonky je závislý na vnějším odporu [7]. Při velkém vnějším odporu je při stejném ozáření menší než při malém nebo nulovém odporu. Závislosti fotoproudů na ozáření jsou pro různé vnější odpory uvedeny na obrázku 7. Zde je vidět, že chceme-li při měření dosáhnout lineární závislosti mezi intenzitou ozáření a údajem mikroampérmetru, musí mít tento přístroj co nejmenší vnitřní odpor. Z tuzemských přístrojů vyhovuje této podmínce poměrně dobře laboratorní milivoltmetr Metra, používaný pro měření teploty pomocí termočlánků. Jeho vnitřní odpor je 126Ω . Do jaké míry je při použití tohoto

Ze všech sestrojených měřicích přístrojů jsou zřejmě nejjednodušší UV-fotometry se selenovou hradlovou fotonkou, jakých se používá v luxmetrech, opatřené filtrem absorbujícím viditelné a propouštějícím jen ultrafialové záření [4, 5]. Na obrázku 5 je zachycen celkový pohled na takový fotometr, sestrojený ve VÚZT Řepy [6].

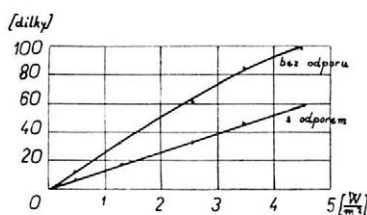
Pro uvedený přístroj bylo použito československé selenové fotonky, která je citlivá i v oblasti UV-C, a československého filtru, jehož propustnost je obdobná Schottovu filtru UG-1. Filtr propouští ovšem převážně jen záření oblasti UV-A a částečně UV-B, takže



6.



7.



8.

6. Spektrální prostupnost skleněných filtrů Schott UG 1, UG 5, UG 11

7. Závislost fotoproudu selenové hradlové fotonky na vnějším zatěžovacím odporu [7]

8. Závislost fotoproudu selenového ultrafialového fotometru na intenzitě ultrafialového ozáření

přístroje spolu s UV-fotometrem VÚZT dodržena linearita mezi fotoproudem a ozářením, je zřejmé z obrázku 8. Pro intenzitu ozáření do $300 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ je závislost zcela lineární. Dále se již projevuje odklon od lineárního průběhu. Při ozáření $500 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ činí odchylka již téměř 10 %. Aby byla zachována linearita i při vyšších intenzitách ozáření, připojuje se ke svorkám měřicího přístroje paralelní odpor. Je-li jeho hodnota totožná s hodnotou vnitřního odporu, sníží se zatěžovací odpor fotonky na polovinu a linearita je zachována nejméně do $600 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Citlivost přístroje tím ovšem poklesne na polovinu.

Protože selenový UV-fotometr má selektivní charakteristiku, je otázka, v jakém rozsahu lze tohoto přístroje použít pro měření různých ultrafialových zářičů.

Uvažujme, že spektrální citlivost fotočlánku φ_λ je

$$\varphi_\lambda = f(\lambda) \quad (3)$$

Naměřený fotoproud I_λ pro danou vlnovou délku λ je úměrný spektrální intenzitě ozáření E_λ (tj. ozáření monochromatickým zářením o vlnové délce λ) podle vztahu

$$I_\lambda = \varphi_\lambda E_\lambda \quad (4)$$

Celkový fotoproud I , úměrný intenzitě ozáření zdrojem emitujícím záření v oblasti vlnových délek od λ_0 do λ_n , je

$$I = \int_{\lambda_0}^{\lambda_n} I_\lambda d\lambda = \int_{\lambda_0}^{\lambda_n} \varphi_\lambda E_\lambda d\lambda \quad (5)$$

Nahradíme-li veličinu $E_\lambda = f(\lambda)$ vztahem

$$E_\lambda = E_{\lambda \max} \frac{E_\lambda}{E_{\lambda \max}} \quad (6)$$

kde podíl $E_\lambda/E_{\lambda \max}$ je relativní hodnota intenzity ozáření, můžeme rovnici (5) psát ve tvaru

$$I = E_{\lambda \max} \int_{\lambda_0}^{\lambda_n} \varphi_\lambda \frac{E_\lambda}{E_{\lambda \max}} d\lambda \quad (7)$$

Uvedeného vztahu lze u selektivních fotometrů využít jen tehdy, když hodnota integrálu je pro všechny měřené zdroje záření konstantní. To může být tehdy, je-li $E_\lambda/E_{\lambda \max}$ konstantní poměr, čili je-li relativní rozložení spektrální energie všech měřených zdrojů stejné. V takovém případě pro všechny měřené zdroje platí, že

$$\int_{\lambda_0}^{\lambda_n} \frac{E_\lambda}{E_{\lambda \max}} d\lambda = \text{konst} \quad (7a)$$

Protože i integrál z rovnice (7) je konstantní, lze zřejmě za předpokladu (7a) uvést

$$\int_{\lambda_0}^{\lambda_n} q_\lambda \frac{E_\lambda}{E_{\lambda \max}} d\lambda = \text{konst} = q_n \int_{\lambda_0}^{\lambda_n} \frac{E_\lambda}{E_{\lambda \max}} d\lambda \quad (8)$$

kde: q_n = konstantní hodnota, platná pro měření všech výbojek se stejným relativním rozložením spektrální energie.

Konečný vztah pro celkový naměřený fotoproud I je pak

$$I = E_{\lambda \max} q_n \frac{1}{E_{\lambda \max}} \int_{\lambda_0}^{\lambda_n} E_\lambda d\lambda = q_n E \quad (9)$$

kde: E = celková (integrální) hodnota intenzity ozáření v mezích vlnových délek (λ_0, λ_n).

Z poslední rovnice je zřejmé, že selektivním fotometrem lze měřit intenzitu ozáření za předpokladu, že pro každý typ výbojky, charakterizovaný určitým relativním rozložením spektrální energie, známe hodnotu koeficientu q_n . Praktické potřebě lépe vyhovuje udávat převratnou hodnotu koeficientu, značenou ψ_n . Tuto hodnotu lze pomocí spektrografického měření zjistit. Je evidentní, že hledaná intenzita ozáření je pak

$$E = \frac{I}{q_n} = \psi_n I \quad (10)$$

Je třeba zmínit se několika slovy o technice měření biologicky aktivního ultrafialového záření. Ve světelné technice se intenzita osvětlení zpravidla měří na vodorovné nebo svislé ploše. Při měření intenzity ultrafialového ozáření není tento způsob měření správný.

Citlivé části živých organismů nejsou jen ve vodorovných nebo svislých plochách těl zvířat. Receptorem je zpravidla celé tělo. Záření dopadající na tělo pod jakýmkoliv úhlem vyvolává ve zvířeti — nehlédě na různou citlivost jednotlivých částí těla — vždy stejné účinky. Je tedy proto správné měřit intenzitu ozáření na ploše kolmé k dopadajícím paprskům. V případě, že objekt je ozařován dvěma zářiči, měří se intenzita ozáření každého zářiče zvlášť, a to vždy na rovině kolmé k dopadajícím paprskům; tyto hodnoty se aritmeticky sčítají.

DÁVKOVÁNÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ

I když při aplikaci ultrafialového ozařování je rozhodující otázka správného dávkování záření, nevěnovalo se jí dosud dostatek pozornosti. Literárně publikovány jsou pouze dříve zmíněné dávky ozáření, zjištěné pracovníky sovětských

výzkumných ústavů (zejména Meljukovem) a doporučené Akademií věd SSSR [8]. Tyto dávky by měly být při ozařování zvířat s určitou přesností dodrženy. Jak toho dosáhnout?

Vezmeme-li v úvahu definici dávky ozáření, vyjádřenou rovnicí (1), je zřejmé, že při dané intenzitě ozáření vypočteme dobu, po kterou zvířata ozařujeme. Intenzitu ozáření zjistíme měřením na úrovni podestýlky (u selat, kuřat, slepic) nebo ve výšce hřbetů zvířat (u telat a dojníc).

Měříme jednak přímo pod jednotlivými zářiči, jednak na krajích aktivní plochy stáje, kde se zvířata zdržují. Z naměřených hodnot vypočítáme aritmetický průměr, kterého pak použijeme při výpočtu příslušné doby ozáření.

Uvedený způsob zajištění optimální dávky ozáření je možný jen při používání stacionárních zářičů, u nichž se intenzita ozáření v místě měření teoreticky s časem nemění. Jinak je tomu u pojezdných zářičů, kde intenzita ozáření E_t je funkcí času t a kde musíme tudíž používat integrálního tvaru definice dávky ozáření H , tj.

$$H = \int_0^t E_t dt \quad (11)$$

Považujeme-li zářič za bodový zdroj záření, platí pro intenzitu ozáření E_t v libovolné vzdálenosti R od zdroje vztah

$$E_t = \frac{E_{1t}}{R^2} \quad (12)$$

kde: E_{1t} = intenzita ozáření ve vzdálenosti 1 m

Ze schématu na obrázku 9 vyplývá, že

$$R = \frac{R_0}{\cos \alpha} \quad (13a)$$

$$vt = R_0 \operatorname{tg} \alpha, dt = \frac{R_0}{v} \frac{d\alpha}{\cos^2 \alpha} \quad (13b)$$

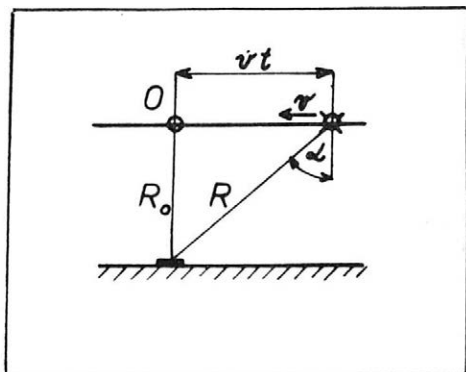
kde: v = pojezdová rychlost pohybujícího se zářiče

R_0 = nejmenší vzdálenost zářiče od ozařované plochy

Jelikož jsme dříve ukázali, že intenzitu biologicky aktivního ozáření je nutno měřit na ploše kolmé k dopadajícím paprskům, lze za tohoto předpokladu psát rovnici (11) ve tvaru

$$H_\alpha = \int_0^t \frac{E_{1t}}{R^2} dt = \frac{1}{v R_0} \int_0^{\alpha_1} E_{1\alpha} d\alpha \quad (14)$$

Právě uvedená rovnice se liší od dříve uváděných tvarů, které vycházely



9. Schéma pro výpočet dávky ozáření u pojezdných zářičů

ze světloteknické praxe a uvažovaly měření intenzity ozáření na vodorovné ploše [9, 10].

Intenzita ozáření $E_{1\alpha}$ v různých směrech od optické osy zářiče není konstantní, ale je funkcí úhlu α . Je-li intenzita ozáření v optické ose zářiče E_{1m} , lze závislost intenzity ozáření na úhlu α uvést ve tvaru

$$E_{1\alpha} = E_{1m} f(\alpha) \quad (15)$$

Je-li zářič v rovině pojezdové dráhy souměrný, je konečný tvar rovnice pro dávku ozáření, která dopadne na jednotkovou plošku při pojezdu zářiče, tento:

$$H = 2 H\alpha = \frac{2 E_{1m}}{v R_o} \int_0^{\alpha_1} f(\alpha) d\alpha = 2 K \frac{E_{1m}}{v R_o} \quad (16)$$

Hodnota integrálu K je závislá na tvaru reflektoru a musí být udávána výrobcem zářičů. Pro širokozářiče se pohybuje v rozmezí 0,6–0,9. Známeli tuto hodnotu, pak je již jasné, že při použití pojízdných zářičů zajistíme správnou dávku ozáření nastavením vhodné pojezdové rychlosti zářiče, popř. i vhodnou výškou závěsu pojezdové dráhy, přičemž tyto parametry vypočteme z rovnice (16) po změření intenzity ozáření v optické ose zářiče ve vzdálenosti 1 m od výbojky.

Hovoříme-li o dávkování záření, je třeba se zmínit i o režimu ozařování. V zásadě se ozařují zvířata buď každodenně, nebo obden, nebo se cyklicky střídají 7–10denní období ozařování se stejně nebo nesterjné dlouhými obdobími bez ozařování. Ve všech případech dostávají zvířata vždy stejnou denní dávku ozáření. Dosud není objasněno, který režim ozařování je nejvhodnější.

Z Á V Ě R

Z analýzy dosavadních výsledků pokusů s ozařováním zvířat různými zdroji a různými dávkami ozáření vyplývá, že všeobecně stimulační účinky ultrafialového záření na organismus zvířat lze nejlépe hodnotit podle erytemální citlivosti stanovené C o b l e n t z e m, jejíž maximum v oblasti UV-C dosahuje hodnoty 35 % maxima v oblasti UV-B. Tato křivka je numericky vyjádřena v tabulce III, sloupec k_e . (Ve sloupci k_b jsou hodnoty baktericidní citlivosti.)

Biofyzikální veličiny a jejich jednotky, respektující Coblentzovu křivku citlivosti organismu, je s ohledem na mezinárodní měrovou soustavu SI vhodné definovat obdobně jako sovětské erytemální veličiny. Pro odlišení od těchto veličin značíme nové základní biofyzikální jednotky velkými začátečními písmeny a definujeme je takto:

Jednotkou stimulujícího toku záření je Er. Stimulující tok záření 1 Er se rovná zářivému toku monochromatického záření o vlnové délce 297 nm o hodnotě 1 W. Menší jednotkou je 1 miliEr = 1 mEr = 10^{-3} Er.

Jednotkou intenzity stimulujícího ozáření je Er/m². Intenzita stimulujícího ozáření 1 Er/m² se rovná intenzitě ozáření, způsobené monochromatickým zářením o vlnové délce 297 nm o hodnotě 1 W/m². Menší jednotkou je 1 mEr/m² = 10^{-3} Er/m².

Jednotkou dávky stimulujícího ozáření je Erh/m². Dávka stimulujícího ozáření 1 Erh/m² se rovná dávce ozáření monochromatickým zářením o vlnové délce 297 nm o hodnotě 1 Wh/m². Menší jednotkou je 1 mErh/m² = 10^{-3} Erh/m².

III. Relativní baktericidní citlivost a erytemální citlivost podle Coblentze

λ	k_b	k_E	λ	k_b	k_E
220	0,25		289	0,33	0,25
230	0,40		290	0,30	0,31
238	0,58		292	0,25	0,70
240	0,63	0,35	295	0,16	0,98
249	0,87	0,34	297	0,11	1,00
254	1,00	0,31	300	0,06	0,83
260	0,99	0,25	302	0,04	0,55
265	0,94	0,20	305	0,027	0,33
270	0,87	0,14	310	0,013	0,11
275	0,74	0,09	313	0,009	0,03
280	0,60	0,06	315	0,006	0,01
285	0,45	0,09	320	0,004	0,005

IV. Optimální dávky ultrafialového ozáření hospodářských zvířat

Ozařovaný objekt	Optimální dávka ozáření mErh/m ²
Selata sající	20 — 30
Selata odstavená do 4 měsíců	40 — 60
Prasata do 100 kg ž. v.	70 — 80
Telata do 6 měsíců	100 — 130
Telata od 6 do 12 měsíců	140 — 180
Krávy a býci	260 — 280
Kuřata	15 — 20
Slepice v 1. roce snášky	40 — 50
Násadová vejce slepičí	40 — 55
Kuřata po vylíhnutí jednorázově	100 — 125

Při zavedení právě uvedených jednotek stimulačních účinků lze pro všechny druhy výbojek, používaných pro ozařování zvířat, aplikovat optimální dávky ozáření, stanovené Akademií věd SSSR. Tyto dávky, upravené podle výsledků posledních výzkumných prací, jsou uvedeny v tabulce IV. Na základě dosavadních výsledků našich pokusů s ozařováním selat, telat, kuřat a nosnic lze při současném stavu výživy a užítkovosti doporučit používání uvedených optimálních dávek i v našich podmínkách. Přitom je ale třeba tyto dávky dále prověřovat a přepřesňovat, zejména z hlediska diferenciace dávky podle stáří a vývojového stadia zvířat a podle stavu výživy. Aby ozařování bylo efektivní a aby nedocházelo k poruchám látkové výměny nebo k jiným nepříznivým jevům ve vývoji zvířat, je možné ozařovat jen dobře vyživovaná zvířata, přičemž uvedené optimální dávky ozáření je nutno dodržovat s přesností $\pm 30\%$. Zvláště horní hranice nesmí být nikdy překročena.

Pro zajištění dávky ozáření v uvedené toleranci je při používání zářičů zapotřebí pravidelně měřit intenzitu nebo dávku ozáření. Proto je nutno požadovat výrobu nebo dovoz jednoduchého fotometru. Z dosud konstruovaných typů by byl pro provozní potřebu nejvhodnější selenový fotometr, popř. luxmetr s filtračním násadcem, cejchovaný v právě uvedených biofyzikálních jednotkách, s citlivostí $1 \text{ mEr/m}^2/\text{dílek}$, s přesností nejméně $\pm 20\%$, s měřicím rozsahem do 1500 mEr/m^2 , se stupnicí nebo konstantami pro vysokotlaké rtuťové výbojky a nízkotlaké erytemální výbojky.

Došlo dne 20. 8. 1965

Literatura

1. Haš S.: Využití umělých zdrojů ultrafialového záření při chovu hospodářských zvířat. Výzkumná zpráva VÚZT č. Z 537. — 2. Hienton T. E. a kol.: Electricity in agricultural engineering. New York 1958. — 3. Lazarev D. N., Sokolov M. V.: Ultrafioletovyje veličiny i jedinicy. Ultrafioletovoje izlučeniye, Moskva 1958. — 4. Luckiesh M.: Application of Germicidal, Erythemat and Infrared Energy. New York 1956. — 5. Jagger J.: A small and inexpensive Ultraviolet Dose-Rate Meter useful in biological Experiments. Radiation Research, 1961 : 394-403. — 6. Haš S.: Ultrafialové ozařování zvířat ve velkokapacitních objektech. Kandidátská disertační práce, VÚZT 1965. — 7. Zworykin V. K., Ramberg E. G.: Photoelectricity and its Application. Princeton 1949. — 8. Pigarev N. V., Sokolov M. V. a kol.: Rekomendacii po ultrafioletovomu oblučeniyu seľskochozjajstvennyh životnyh i ptic, Moskva 1962. — 9. Osetrov P. A.: Metody i apparatury izmereniya ultrafioletovyh potokov. Trudy MIMESCH, sv. III., Moskva 1956. — Haš S.: Automatická zařízení pro ozařování hospodářských zvířat ultrafialovými paprsky. Zemědělská technika, č. 6/1962.

К вопросам оценки эффективности, измерения и дозировки биологически активного ультрафиолетового излучения

Многочисленные опыты показали, что ультрафиолетовое облучение является важным физическим стимулятором продуктивности и состояния здоровья животных. Однако благоприятного действия можно достичь только при правильно избранной оптимальной дозе облучения.

По сих пор применяемые биофизические величины, которыми оценивается стимулирующее действие ультрафиолетового излучения у сельскохозяйственных животных, учитывало лишь ту часть эритемальной чувствительности организма, которая входит в спектральную зону UV-B. Анализ проведенных до сих пор опытов показал, что выгоднее оценка по всей спектральной эритемальной чувствительности организма, установленной Кобленцом, имеющая два максимума, причем максимум в области UV-C достигает 35 % максимума в области UV-B.

Для эксплуатационного измерения ультрафиолетового излучения пригоден фотометр с селеновым блоковым элементом и с фильтром, поглощающим видимое излучение.

Ввиду того, что селеновый фотометр имеет селективную характеристику, он должен быть особо тарирован для отдельных измеряемых разрядных трубок. Что касается техники измерения биологически активного облучения, его необходимо измерять всегда на поверхности, перпендикулярной к падающим лучам.

До сих пор еще окончательно не решен вопрос оптимальных доз облучения. Проведенные у нас опыты показали, что учитывая новую предложенную оценку, которой стимулируется действие ультрафиолетового излучения, можно в наших условиях использовать оптимальные дозы, рекомендованные Академией наук СССР. При проекте систем облучения исходят из этих доз и на основе приведенных формул определяются соответствующие конструкционные и монтажные параметры.

Comments on the Evaluation of the Efficiency, Gauging and Dosing of the Biologically Active Ultra-Violet Radiation

It has been proved in numerous experiments, that the ultraviolet radiation presents a significant physical stimulant for the yields and health condition of the animals. Advantageous effects can, however, be achieved with correctly selected optimum radiation dosing only.

The biophysical values used up to now for the evaluation of the stimulating efficiency of the UV radiation for farm animals concern, however, that part of the erythral response of the organism only, which is in the spectral area of the UV-B. The analysis of the present experiments indicate, that a more suitable evaluation can be obtained when based on the total spectral erythral response of the organism as determined by Coblenz, characterized by two maxima, with the maximum in the UV-C area reaching 35 p. c. of the maximum in the UV-B area.

A photometer with a selenic photovoltaic cell and with a filter absorbing visible radiation proved to be suitable for practical gauging of the UV radiation. As the selenic photometer features a selective characteristic, it has to be specially calibrated for the individual discharge tubes measured. As to the technique of gauging the biologically active radiation, it is necessary to effect the gauging in any case on a surface perpendicular to the impinging rays.

The problem of the optimum doses of radiation has not yet been fully cleared. The tests carried out in Czechoslovakia indicate, that when using the newly suggested evaluation, concerning the stimulating effects of the UV radiation, in conditions prevailing in Czechoslovakia, it is possible to apply the optimum doses recommended by the Academy of Sciences of the Soviet Union. The suggested radiation systems are based on these doses and the characteristics of design are determined on hand of the formulae given.

Zu Fragen der Bewertung der Wirksamkeit, Messung und Dosierung der aktiven UV-Strahlung

Zahlreiche Versuche zeigten, daß die UV-Strahlung einen bedeutenden physikalischen Stimulator der Leistungsfähigkeit und des Gesundheitszustandes der Tiere darstellt. Jedoch nur bei richtig gewählter optimaler Strahlungs-dosis werden günstige Ergebnisse erzielt.

Die bisher angewandten biophysikalischen Größen, mittels der die Stimulationswirkung der UV-Strahlung bei landwirtschaftlichen Nutztieren bewertet wird, respektieren nur denjenigen Teil der erythemalen Empfindlichkeit des Organismus, der zum Spektralgebiet der UV-B gehört. Aus der Analyse der bisher vorgenommenen Versuche geht hervor, daß es vorteilhafter ist, die Bewertung nach der gesamten spektralen erythemalen Empfindlichkeit des Organismus, nach Coblenz, die zwei Maxima hat, durchzuführen. Dabei erreicht das Maximum im Bereich der UV-C 35 % des Maximums im Bereich der UV-B.

Für die Messung der UV-Strahlung im Betrieb eignet sich ein Photometer mit einer Selen-Sperrschichtzelle und mit einem Filter für die Absorption der sichtbaren Strahlung. Mit Rücksicht darauf, daß das Selen-Photometer selektive Charakteristik hat, muß es für die einzelnen gemessenen Entladungsröhren separat geeicht werden. Sofern es sich um die Technik der Messung von biologisch aktiver Strahlung handelt, muß stets auf einer Fläche, die senkrecht zu den einfallenden Strahlen steht, gemessen werden.

Die Frage der optimalen Bestrahlungsdosen ist bisher nicht vollkommen gelöst. Die bei uns durchgeführten Versuche zeigen, daß beim Respektieren der neu vorgeschlagenen Bewertung der stimulierenden Wirkung der UV-Strahlung bei unseren Bedingungen die von der Akademie der Wissenschaften der UdSSR empfohlenen optimalen Bestrahlungsdosen angewendet werden können. Beim Entwurf von Bestrahlungssystemen wird aus diesen Dosen herausgegangen und auf Grund der angeführten Formeln werden die diesbezüglichen Konstruktions- und Montage-Parameter festgelegt.

Inž. Stanislav Haš, CSc.

Výzkumný ústav zemědělské techniky,
Řepy u Prahy

OBSAH

Beyer H.: Posouzení technologií sklizně slámy po sklizecích mlátičkách	715
Strouhal E., Bartolomějev A., Černík B.: Doprava při dvoufázové sklizni cukrovky	733
Fiala J.: Registrace pohybu zrn ve vrstvě pořezaného obilí pomocí luminiscence v ultrafialovém záření . . .	749
Haš S.: K otázkám hodnocení účinnosti, měření a dávkování biologicky aktivního ultrafialového záření . . .	755

СОДЕРЖАНИЕ

Бейер Г.: Оценка технологии уборки соломы после комбайна (731). — Строухал Е., Бартоломеев А., Черник Б.: Транспорт при двухфазной уборке сахарной свеклы (747). — Фиала Я.: Регистрирование перемещения зерен в слое измельченной массы при помощи люминисценции в ультрафиолетовом излучении (753). — Гаш С.: К вопросам оценки эффективности, измерения и дозировки биологически активного ультрафиолетового излучения (766).
--

CONTENT

Beyer H.: A comparative Study of the Different Techniques of Straw Disposal used in Connection with the Combine Harvest (731). — Strouhal E., Bartolomějev A., Černík B.: Transport Problems of the Divided (Two-Phase) Harvest of Sugar-Beet (747). — Fiala J.: Registration of Grain Motion in a Layer of Chopped Cereal Crop by means of the Luminiscence in Ultra-Violet Radiation (753). — Haš S.: Comments on the Evaluation of the Efficiency, Gauging and Dosing of the Biologically Active Ultra-Violet Radiation (767).

INHALT

Beyer H.: Beurteilung der Technologie der Strohbergung nach dem Mähdrusch (732). — Strouhal E., Bartolomějev A., Černík B.: Die Beförderung bei getrennter Zuckerrübenenernte (748). — Fiala J.: Die Registrierung der Körnerbewegung in der Schicht des geschnittenen Getreides mittels der Luminiszenz in der UV-Strahlung (753). — Haš S.: Zu Fragen der Bewertung der Wirksamkeit, Messung und Dosierung der aktiven UV-Strahlung (767).
--

TABLE DES MATIÈRES

Beyer H.: Appréciation des technologies de la récolte de la paille après la moissonneuse batteuse (res. An/731, Al/732). — Strouhal E., Bartolomějev A., Černík B.: Le transport dans la récolte biphasee de la betterave sucrière (res. An/747, Al/748). — Fiala J.: La registration de mouvement des grains dans la couche de matière céréale coupée à l'aide de luminiscence dans la radiation ultraviolette (res. An, Al/753). — Haš S.: Une contribution aux problèmes de l'évaluation de l'efficacité de mesurage et de dosage de radiation ultraviolette biologiquement active (res. An, Al/767).
--

uveřejňuje tyto příspěvky:

R. Chlupatý a kol.: Poznatky ze zkoušek zemědělských sušáren

V článku jsou uvedeny různé typy zemědělských sušáren, zkoušené ve Státní zkušebně zemědělských a lesnických strojů v letech 1963—1965. Zkoušky prokázaly, že zemědělské sušárenství je nutno orientovat na více typů sušáren. Dále bylo dokázáno, že sušením se uchová nejen vlastní krmná hodnota, ale i řada živin a vitamínů, které by jinak byly ztraceny.

J. Havlíček: Metodika hodnocení technicko-ekonomické efektivity renovace poškozených strojních součástí

Studie se zabývá problematikou hodnocení účelnosti renovace poškozených strojních součástí. V její první části jsou řešeny možnosti stanovení velikosti všech významnějších druhů nákladů, které mohou mít vliv na efektivnost renovace. V další části je navržena obecná komplexní metodika hodnocení technicko-ekonomické efektivity renovace, zahrnující všechny potřebné druhy nákladů a zjišťující jejich velikost na jednotku doby provozu. Dále je v práci navržena metodika určení skutečné hodnoty, kterou má součást určená k renovaci.

J. Břečka, M. Mareš: Zjišťování a hodnocení mechanického poškození brambor na strojích

V práci je předložena zpřesněná metodika pro hodnocení mechanického poškození bramborových hlíz při zkoušení strojů nebo jejich prvků.

V. Píša, J. Čermák: Roštové a bezstelivové stáje v ČSSR

V pojednání hodnotí autoři experimentální stáje pro bezstelivové a roštové ustájení skotu, které byly postaveny v ČSSR od roku 1959 a v nichž se ověřují různé systémy bezstelivového ustájení. Jsou uvedeny kladné i záporné výsledky z provozu, získané v posledních letech. Na základě pokusných stájí budou zpracovány podklady pro vypracování typových projektů.