

VĚDECKÝ ČASOPIS

# ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

2

ROČNÍK 11 (XXXVIII)  
PRAHA,  
ÚNOR 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 Šteffl, 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, Mánesova 75, telefon 274551-8. Celoroční předplatné Kčs 120,—

■  
Научный журнал СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА 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, Манесова 75.

■  
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, Mánesova 75.

■  
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 Praha 2, Mánesova 75.

■  
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, Mánesova 75.

*Inž. Karel Medek zemřel náhle 17. listopadu 1964 uprostřed tvořivé práce. Výzkum zemědělské techniky ztrácí jednu z významných postav poslední doby, nadšeného výzkumníka a neúnavného propagátora nových směrů v mechanizaci a technologii pěstování a sklizně cukrovky.*

*K uctění jeho památky otiskujeme jeho poslední práci.*

631.358.42

■ Komplexně mechanizovaná sklizeň cukrovky rozděleným — dvoufázovým způsobem má proti tradiční sklizni řadu nesporných výhod. Nehledě k podstatnému zvýšení produktivity práce a snížení výrobních nákladů na jednotku produkce, zrychlují mechanizační prostředky celý proces sklizně a při přímém nákládání chrástu a bulev na vozy zamezují polním skladovacím ztrátám. Na druhé straně však tento proudový způsob sklizně vyžaduje skupinové a početné nasazení dopravních prostředků tak, aby výkonnost sklizňových strojů odpovídala výkonnosti dopravních prostředků a výkonnosti přejímky a skládky. Vzájemný nesoulad způsobuje prostoje, snižuje využití strojů a lidí a konečný efekt mechanizované technologie může být pak nižší než u technologie tradiční.

Zajištění plynulosti výkonu mechanizované sklizně cukrovky klade velké nároky především na zemědělskou dopravu, a to na traktory s přívěsy. Nutno přihlédnout i k tomu, že při mechanizované sklizni s přímou nákládkou bulev a chrástu do dopravních prostředků se údobí dopravy koncentruje prakticky do období sklizně, čímž se dále zvyšuje dopravní špička, která již při tradiční technologii je vysoká.

Úkolem výzkumu bylo nalézt takové řešení, které by zčásti oddělilo proces sklizně a dopravy, takže oba technologické celky by nebyly na sobě bezprostředně závislé. U bulev přichází v úvahu přesunutí větší části traktorové dopravy na dopravu veřejnou. V souvislosti s tím pak vyřešení mechanizace překládky bulev z přívěsů na nákladní automobily a organizace polních překládk. Vedle toho se nabízelo řešení pomocí vícefázové sklizně cukrovky a konečně i systém sklizně s následným dočišťováním bulev. U chrástu pak, vzhledem k malým dojezdovým vzdálenostem, přicházela v úvahu výhradně doprava traktorová. Výzkum se proto mohl zaměřit pouze na zlepšení plnění přívěsů a na dokona-

lepší využití jejich nosnosti zmenšením objemu chrástu pomocí jeho drcení a pořežení skrojků.

Při sestavování výzkumné metodiky se nedalo vycházet ze zahraničních výsledků, zejména francouzských a anglických. V těchto zemích je doprava a nakládka bulv řešena téměř výhradně nákladními automobily a výkonnými autojeřáby s drapáky pro nakládání bulvinn, avšak na úkor kvality bulv, tj. hlavně při jejich hrubém poškození. V Anglii se kromě toho chrást nesklízí, ale je naopak považován za balast a zaorává se. V Sovětském svazu, kde není síť filiálních skládek, je řepa z polí dopravována výhradně do cukrovarů, a to až na vzdálenost 40 km. Dopravuje se výlučně nákladními automobily zpravidla o nosnosti 5–7 t, ale také jen 3,5 t.

Řešení výzkumného úkolu muselo tedy vycházet z našich specifických a hospodářských podmínek. Základním předpokladem bylo zachovat maximální kvalitu jak bulv, tak chrástu, a to až k místu zpracování.

## 1. VÝZKUM ZMENŠOVÁNÍ OBJEMU CHRÁSTU

Pro pokusy bylo použito kombinovaného sklízeče píce SPKZ 160 běžné výroby, k němuž bylo přimontováno seřezávací ústrojí — tři seřezávací jednotky. Při návrhu této úpravy se vycházelo z předpokladu maximálního využití dosavadních vyráběných strojů nebo jejich částí tak, aby se dosáhlo maximální unifikace dílů. Především proto, že zmenšování objemu chrástu řezáním či drcením může být uvažováno jako alternativní pro specifické podmínky jednotlivých zemědělských závodů.

Pokud jde o technické údaje adaptéru, je seřezávací ústrojí přichyceno ke sklízeči píce pomocí dvou ramen, jejichž jeden konec je upevněn šrouby ke krytu šnekového dopravníku a na druhý konec je nasazen hřídel, kolem něhož kývají jednotky seřezávacího ústrojí. Pohon kotoučových hmatačů je odvozen od zadního pravého kola sklízeče přes řetězové převody. Nože jsou uchyceny pomocí jednoduchých držáků ke kyvnému rameni hmatače. Hmatače jsou odlehčovány tažnými pružinami směrem šikmo vzhůru. Na prutové prodloužení seřezávacích nožů navazuje sběrací ústrojí sklízeče. Na sklízeči SPKZ 160, dodaném do zkoušek, nebyly provedeny žádné jiné úpravy, kromě adaptace seřezávacího ústrojí pro chrást. Při práci byl v agregátu se sklízečem současně tažen velkoobjemový přívěs, do kterého byla pořezaná hmota dopravována pneumaticky. Pořezaný chrást byl vykládán sklápěčkou a za pomoci ruční práce.

Se strojem byly provedeny laboratorní zkoušky na jakost sřezu a na ztráty chrástu podle mezinárodní metodiky pro zkoušky strojů na sklizeň cukrovky. K zjišťování nečistot, tj. hlíny ve sklizeném chrástu, byl nejprve zvolen způsob spočívající ve spalování 100 g vzorků znečištěného a čistého chrástu. Protože se tato metoda v průběhu zkoušek ukázala jako málo přesná vzhledem k malé váze odebíraných vzorků, byly nečistoty v chrástu zjišťovány praním, a to ze vzorků o váze 1000–1500 g. Po vyprání byla hlína odstraněna, sušena 15 hodin při teplotě 550°C a výsledné znečištění přepočteno vzhledem k vlhkosti půdy v době zkoušek. Pro vlhkost půdy byly odebrány další kontrolní vzorky. Tato metoda, vzhledem k tomu, že se při ní pracovalo s většími vzorky, se ukázala přesnější než metoda spalovací, i když zjišťování hodnot praním bylo daleko pracnější a zdlouhavější než při spalovací metodě.

Kvalita sřezu, uvedená v tabulce I, je u seřezávacího adaptéru velmi uspokojivá. I když podíl vysokých sřezů a neseříznutých řep je ve srovnání s plat-



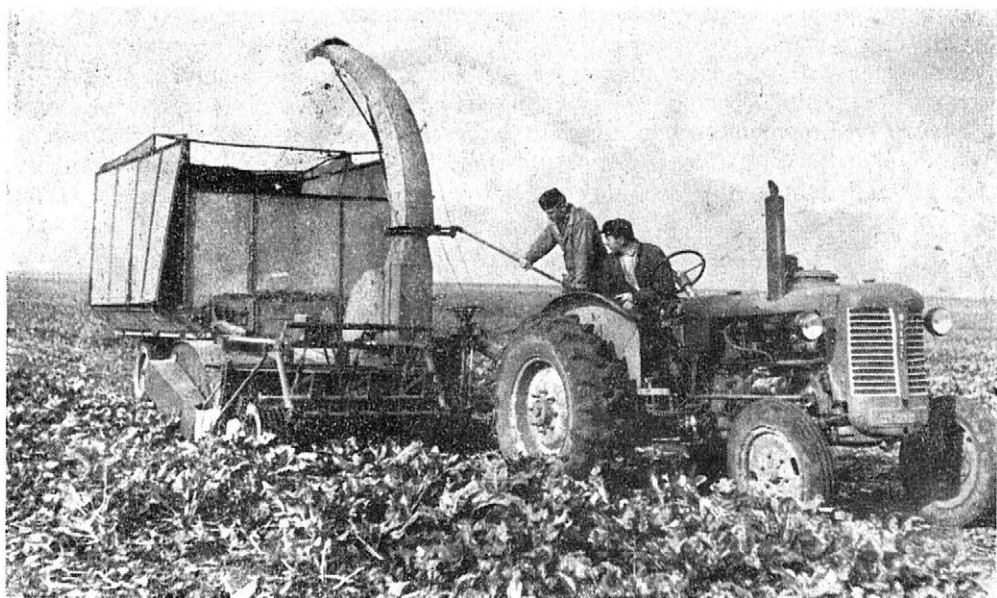
1. Kombinovaný cepový sklizeč píce SPKZ 160 s adaptérem pro seřezávání chrástu dopravuje pořezaný chrást výfukem do přívěsu s nástavky

nými ATP vyšší (ATP 5 % — skutečně dosažená hodnota 9,94 %), je kvalita sřezu v nižších, nízkých a vyšších sřezech na úrovni kvality práce seřezávače 2 OCN.1 a ve správných sřezech dokonce lepší (u 2 OCN.1 průměr z let 1961 až 1965 činí 52,45 % správných sřezů, u seřezávacího adaptéru na sklizeči píce SPKZ 160 56,05 %).

Kvalita sklizně chrástu je rovněž uspokojivá. Průměrné ztráty chrástu 8,44 % vyhovují vlastním ATP, které povolují ztráty nesebráním do 10 %. Podíl hlíny v chrástu je však značný a u tohoto systému sklizně chrástu nelze tento podíl již podstatně snížit. Hodnota 2,43 % je vysoká a překračuje agrotechnickými požadavky nejvýše povolené 1 % hlíny v chrástu. Tento nedostatek

#### I. Průměrná kvalita práce sklizeče SPKZ 160 s adaptérem pro seřezávání chrástu

| Ukazatele    |   | Průměr | Ukazatele                    |            | Průměr  |
|--------------|---|--------|------------------------------|------------|---------|
| Správný sřez | % | 56,05  | bulvy vhodné pro dobavu      |            | % 90,06 |
| Vyšší sřez   | % | 18,80  | ztráty chrástu               |            | % 8,44  |
| Vysoký sřez  | % | 7,30   | hlína v chrástu              |            | % 2,43  |
| Nižší sřez   | % | 6,50   | vlhkost chrástu za           | celého     | % 87,23 |
| Nízký sřez   | % | 2,55   | 3 hodiny po sklizni          | pořezaného | % 81,68 |
| Neseřiznuto  | % | 3,68   | váha 1 m³ pořezaného chrástu |            | q 405,0 |



2. Kombinovaný cepový sklízeč píce SPKZ 160. Pohled na třířádkový adaptér pro seřezávání chrástu, umístěný před vlastním sklízěčem. Sklízeč má přivěšen velkoobjemový přívěs

je způsoben již samotnou koncepcí cepového sklízěče, protože hlína, nabraná při sřezu nožem, přejde většinou do stroje, odkud ji nelze již odstranit. U dopravníkových seřezávačů se větší část hlíny protřepe přímo na dopravníku, nehledě k tomu, že z celého chrástu je možno hlínu lépe odstranit protřepáním než je tomu u chrástu pořezaného. Nutno ještě připomenout, že u celého chrástu se nečistoty zjišťují protřepáním. Praním se proti protřepání zjistí i u celého chrástu vyšší znečištění, takže u pořezaného praného chrástu je výsledné znečištění relativně o něco vyšší.

Hodnoty uvedené v tabulce I ukazují, že pořezaný chrást ve srovnání s celým chrástem ztrácí více vody, a to za tři hodiny po sklizni až 5,55 %. Tento úkaz jen podtrhuje nutnost urychleného zpracování takto předzpracovaného chrástu, což znevýhodňuje celý pracovní postup, operující s drcením či řezáním chrástu.

Výkonnost sklízěče SPKZ 160 se pohybovala okolo 0,30 ha/h, což dává předpoklad pro dosažení sezónní výkonnosti 50 až 60 ha. Ekonomická vhodnost tohoto sklízěče se seřezávacím adaptérem byla porovnána s ekonomikou dvouřádkového seřezávače 2 OCN.1 a třířádkového seřezávače 3 OCZ.

V tabulce II a III jsou uvedeny údaje, které po stránce ekonomické jasně ukazují vhodnost způsobu sklizně chrástu, při němž je chrást pořezen. Tento způsob vykazuje nejnižší potřebu živé práce jednak tím, že chrást není třeba na voze již rovnat, a dále důsledným využíváním nosnosti přívěsů (přívěs o nosnosti 3,5 tuny pojme 35 až 37 q pořezaného chrástu, zatímco celého chrástu je možno na přívěs naložit v průměru 13 až 18 q). U sklízěče SPKZ 160 se seřezávacím adaptérem jsou výhodnější i hodnoty přímých nákladů proti způsobům sklizně celého chrástu.

## II. Potřeba hodin práce připadající na 1 ha u různých způsobů sklizně chrástu

| Způsob sklizně |                      | Potřeba práce h/ha |      |              |      |
|----------------|----------------------|--------------------|------|--------------|------|
|                |                      | lidské — %         |      | traktorů — % |      |
| I              | 2 OCN                | 40,0               | 100  | 15,0         | 100  |
| II             | 3 OCZ                | 33,3               | 83,5 | 13,3         | 88,3 |
| III            | SPKZ 160 s adaptérem | 26,8               | 69,5 | 10,0         | 66,5 |

## III. Přímé náklady v Kčs, připadající na 1 ha u různých způsobů sklizně chrástu

| Způsob sklizně |                        |    | Přímé náklady v Kčs/ha |      |                           |      |        |       |        |      |
|----------------|------------------------|----|------------------------|------|---------------------------|------|--------|-------|--------|------|
|                |                        |    | mzdové                 |      | na energetické prostředky |      | stroje |       | celkem |      |
|                |                        |    | abs.                   | %    | abs.                      | %    | abs.   | %     | abs.   | %    |
| I              | 2 OCN                  | 40 | 204,6                  | 100  | 279,0                     | 100  | 123,0  | 100   | 606,0  | 100  |
| II             | 3 OCZ                  | 60 | 171,1                  | 83,5 | 260,7                     | 93,5 | 144,8  | 116,6 | 577,0  | 95,5 |
| III            | SPKZ 160 (s adaptérem) | 60 | 135,5                  | 65,5 | 231,0                     | 83,0 | 200,6  | 163,0 | 566,9  | 93,5 |

Z těchto důvodů byl způsob sklizně chrástu, který spočívá v přesném seříznutí seřezávacími jednotkami a v následném pořezání skrojků, doporučen do dalšího ověření v zemědělském provozu.

## 2. PROVOZNÍ OVĚŘENÍ SBĚRU BULEV Z PODELNÝCH ŘAD SBĚRACÍM NAKLÁDAČEM — TZV. TŘÍFÁZOVÁ SKLIZEŇ CUKROVKY

Podle předběžné ekonomické úvahy byl provozně ověřován tzv. třífázový způsob sklizně cukrovky. Prvá fáze spočívá ve sklizni chrástu seřezávacím 2 OCN.1, druhá ve sklizni a nařádkování bulv sklizečem 2 VCZ z osmi až deseti řádků do podélných řad a třetí fází je sběr a naložení bulv z podélných řad sběracím nakladačem NRČN 120.

Pro zkoušky bylo použito běžně vyráběných strojů, protože cílem třífázové sklizně bylo právě dokonalejší využití dosavadních prostředků a zrychlení celé sklizně. Pouze sklizeč bulv 2 VCZ byl opatřen clonou pro podélné řádkování bulv, a to z osmi až deseti řádků.

Při provozních zkouškách byly sledovány jednak kvalitativní ukazatele sklizeče 2 VCZ, a to u vzorků zachycených při výpadu z řádkovací clony, a jednak kvalitativní ukazatele sběracího nakladače NRČN 120 vzorky zachycenými u výpadu z nakládačích dopravníků. Vedle kvalitativních ukazatelů byly sledovány i exploatační ukazatele časovými snímky a denním záznamem. Zjištěné hodnoty jsou obsaženy v tabulkách IV a V.



3. Sklízeč bulev 2 VCZ, upravený pro třířádkovou sklizeň. Nakládací dopravník je opatřen řádkovací clonou pro řádkování bulev z osmi až deseti řádků do podélné řady

Nakládač NŘČN 120 byl zkoušen na pozemku, který byl ponechán ve stavu, v jakém jej zanechal sklízeč bulev. Protože však byl v sebraných a naložených bulvách vysoký podíl hlíny a rostlinných příměsí, byl povrch pole před nařádkováním bulev uválen a urovnán těžkým lučným válcem. Kvalita práce se však příliš nezměnila. Nakládač nabíral velké množství hlíny (až 17,1 %)

#### IV. Hlavní kvalitativní ukazatele, zjištěné při třířádkové sklizni cukrovky

| Ukazatele                |   | Kvalita práce    |                      | Rozdíl ve prospěch<br>nebo neprospěch<br>nakládače |
|--------------------------|---|------------------|----------------------|----------------------------------------------------|
|                          |   | sklízeč<br>2 VCZ | nakládač<br>NŘČN 120 |                                                    |
| Hlína na bulvách         | % | 1,26             | 2,52                 | — 1,26                                             |
| Volná hlína mezi bulvami | % | 2,83             | 17,10                | — 14,27                                            |
| Rostlinné příměsí        | % | —                | 0,68                 | — 0,68                                             |
| Zdravých bulev           | % | 43,45            | 26,60                | — 16,83                                            |
| Mírně poškozených bulev  | % | 32,07            | 37,00                | — 4,93                                             |
| Hrubě poškozených bulev  | % | 24,20            | 33,00                | — 8,80                                             |
| Rozdrcených bulev        | % | 0,55             | 4,40                 | — 3,80                                             |
| Ztráty nesebráním        | % | 3,60             | 7,20                 | — 3,60                                             |

V. Hlavní exploatační ukazatele, zjištěné při třífázové sklizni cukrovky

| Ukazatele                 |      | Mechanizační prostředek |                      |
|---------------------------|------|-------------------------|----------------------|
|                           |      | sklízeč<br>2 VCZ        | nakládač<br>NŘČN 120 |
| Pracovní jezdová rychlost | km/h | 3,23                    | 1,26                 |
| Výkonnost stroje          | ha/h | 0,24                    | 0,35                 |
| Počet obsluhujících       | —    | 2                       | 3                    |
| Váha bulev v podélné řadě | kg/m | —                       | 13,20                |
| Šířka podélné řady        | cm   | —                       | 112                  |

a rostlinných zbytků 0,68 %. Rovněž při průchodu řepy nakladačem se zvýšilo poškození bulev, a to hrubé o 8,80 % a rozdrčených bulev o 3,85 %. Nakládač zhoršoval proti sklízeči bulev 2 VCZ ve všech hlavních parametrech kvalitu sklizené řepy, jak uvádí tabulka IV.

Rovněž výkonnost nakládače při sběru bulev z podélných řad, tvořených osmi až deseti řádky cukrovky, byla proti výkonu sklízeče vyšší jen o 0,11 ha/h. Při předběžném ekonomickém rozboru pro tento způsob sklizně bylo uvažováno s výkonem nakládače NŘČN 120 0,40 ha/h, kdy třífázová sklizeň cukrovky by byla rentabilní.

Hlavním důvodem, proč se třífázová sklizeň ve zkouškách neprokázala jako vhodná, je však podstatné zhoršení kvality sklizené řepy, především v množství



4. Třetí fáze třífázové sklizně. Sběr bulev z podélných řad sběracím nakladačem NŘČN 120 se současným nakládáním do vedle jedoucího vozu

nabírané hlíny a rostlinných zbytků a prudkém růstu poškození řepy, zejména hrubého.

Přestože tento způsob sklizně nesplnil ekonomické předpoklady a podstatně zhoršuje kvalitu sklizně, nelze jej rázem odmítnout. Právě třířázková sklizeň má rezervy ve zvyšování výkonnosti sklizeče bulev. Pro současnou dobu nejsou u nás, především s ohledem na horší kvalitu sklizně, předpoklady pro rozšíření sklizně s řádkováním a dodatečným sběrem bulev. Avšak v zahraničí, zejména ve Francii, je třířázková sklizeň rozhodujícím a vysoce výkonným způsobem sklizně cukrovky. Bude proto zapotřebí, a našim cukrovarům nebude působit takové potíže horší kvalita sklizených bulev, třířázkovou sklizeň opět zařadit do výzkumu a snažit se zejména o zvýšení výkonnosti sběracího nakládače.

### 3. DOČIŠŤOVÁNÍ A PŘEKLÁDKA ŘEPA NA OKRAJÍCH POZEMKŮ

V roce 1962 byl sledován další způsob snižující přímou závislost dopravy na sklizni, a to sklizeň s minimálním dočišťováním bulev ve sklizeči a s dalším dočišťovacím a překládacím uzlem na okraji pozemku. K pokusu sloužil jednoduchý lehký sklizeč bulev s málo účinným čisticím ústrojím, nasaditelný i do těžkých podmínek, s pracovní rychlostí až 7 km/h. Předpokladem bylo, že vlastní sklizeň bulev proběhne velmi rychle při vysoké výkonnosti až 0,50 ha/h, byť na úkor kvality sklizně, především v čistotě bulev. Na vůz bylo s řepou nakládáno až 30 % hlíny, která se odstraňovala na souvrati v dočišťovacím a překládacím zařízení. Pro ověření bylo použito čisticího ústrojí sklizeče 2 VCZ s adaptovanou násypkou, která se plnila sklizenými bulvami do sklizeče. Z čisticího ústrojí se očištěná řepa dopravovala nakládacím dopravníkem do silničních dopravních prostředků.

Tento způsob sklizně bulev s odlehčovací skládkou měl vedle zvýšení výkonnosti a široké nasaditelnosti sklizečů odlehčit přímé návaznosti dopravy na sklizeň a v případě nepříznivého počasí umožnit překládku a dopravu bulev v době, kdy nebylo možno sklízet.

Otázka sklizně cukrovky s odděleným dočišťováním byla dále řešena z důvodů energetických. Dosavadní zkušenosti s provozem řepných sklizečů ukázaly, že zvýšení výkonu strojů, ať již zvětšením jejich záběru nebo zvýšením jejich pracovních rychlostí, naráží právě na značné nároky na tažnou sílu traktorů a efektivní výkon jejich motorů. Zkoušky dokázaly, že dvouřádkový sklizeč bulev je zapotřebí v těžkých podmínkách agregátovat s traktorem řady 40 k, třířádkový sklizeč v dosavadním provedení funkčních uzlů pravděpodobně s traktorem řady 50 až 60 k.

Nasazování těžkých traktorů naráží pak v těžkých podmínkách na malou únosnost půdy, traktory mají při práci velký prokluz, kvalita práce klesá, klesá i výkon a konečný efekt u víceřádkového sklizeče je pak v těchto podmínkách nižší než u sklizeče s menším záběrem.

Jako řešení se nabízelo oddělit od sklizeče veškeré mechanismy, které nejsou pro vlastní sklizeň nezbytné. V úvahu přicházelo právě čisticí ústrojí, jehož odejmutí by velmi zjednodušilo vlastní sklizeč, nehledě i ke snížení váhy stroje. Při vytyčení úkolu se vycházelo ze zkušeností Velké Británie, kde se způsob sklizně lehkými sklizeči s následným dočišťováním bulev na dočišťovacích zařízeních na okrajích pole dosti uplatňuje.

Pro ucelení názoru je třeba krátce zhodnotit situaci ve sklizni cukrovky ve Velké Británii. Celková osevní plocha cukrovky ve Velké Británii dosa-

huje cca 165 000 ha. Na této ploše je postaveno 19 cukrovarů Britské cukerní společnosti; jiné další přejímací místo Velká Británie nemá. Dopravní vzdálenost je nejčastěji 7–20 km. Tyto vzdálenosti si přímo vynucují nasazení nákladních automobilů pro dopravu cukrovky a skoro všechna cukrovka se skutečně nákladními automobily dopravuje. Automobilová doprava vyžaduje překládání ze zemědělských dopravních prostředků. Není myslitelné, že by nákladní automobil pojížděl přímo u jednořádkového sklizeče a čekal 60 až 80 minut na naplnění. Je-li tedy nutno téměř veškerou řepu předkládat, není pak již problém adaptovat k překládacímu zařízení též dočišťovací ústrojí. Tím vychází možnost konstrukce lehkého, jednoduchého sklizeče a navíc další výroba překládacích dočišťovačů, což je výhodné zejména pro soukromé firmy na výrobu zemědělských strojů.

V britských cukrovarech trvá kampaň průměrně 160 dní. Cukrovary mají vždy maximálně šestidenní zásobu řepy. Klimatické podmínky Velké Británie umožňují sklízet řepu od konce září až do poloviny prosince. Prakticky to vypadá tak, že pěstitel sklízí řepu tehdy, kdy ji cukrovar potřebuje. Je potom lhostejné, je-li řepa při dvojím čištění poškozena, protože se nejdéle do šesti dnů zpracuje. Tyto podmínky jsou přímo ideální pro nasazení překládacích dočišťovacích zařízení. Také struktura zemědělských závdků umožňuje použití těchto zařízení. Většina řepných pozemků má výměru do 2 ha, takže množství hlíny po dočištění bulv není příliš velké a je snadno odstranitelné prostředky zemědělského závodu.

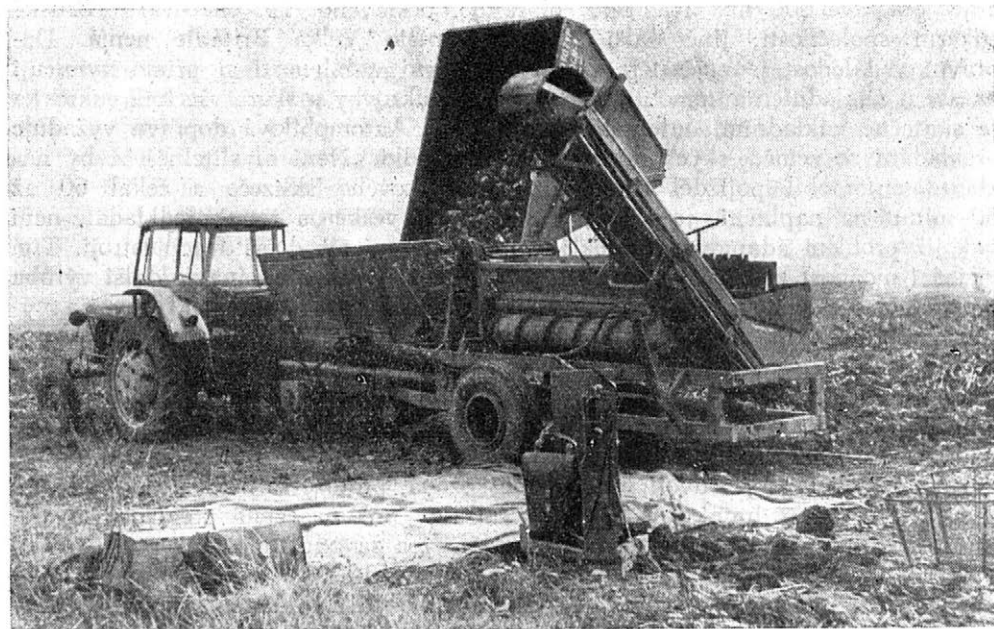
Hodnoty, jichž bylo u nás dosaženo při praktickém ověření způsobu sklizně s dodatečným dočišťováním, jsou uvedeny v tabulce VI.

Z naměřených hodnot je patrné, že čistota bulv po dočišťování je podstatně lepší než před dočištěním. Po dočištění však stoupá zejména hrubé poškození bulv. Vcelku je kvalita práce u těžké půdy po dočištění zhruba stejná jako kvalita práce sklizeče 2 VCZ při vlastní sklizni.

Přestože byl přeložen a dočištěn vzorek vždy o váze přibližně jen 800 kg, působila značné potíže hlína, která se po dočištění kupila okolo funkčního modelu překládacího dočišťovače a časem znemožňovala další práci. Bylo proto nutno se strojem neustále popojíždět. Na souvratích pak zůstávaly kupy hlíny, kterou nebylo možno bez pomoci buldozeru rozhrnout po poli.

VI. Laboratorní zkoušky funkčního modelu dočišťovacího překladiště (těžká jílovitá půda)

| Ukazatele                |       |   | Před dočištěním | Po dočištění |
|--------------------------|-------|---|-----------------|--------------|
| Zdravých bulv            |       | % | 14,13           | 4,24         |
| Poškození                | mírné | % | 42,66           | 43,83        |
|                          | hrubé | % | 43,21           | 51,85        |
| Volná hlína mezi bulvami |       | % | 51,60           | 21,30        |
| Hlína na bulvách         |       | % | 8,50            | 2,73         |
| Půdní vlhkost            |       | % | 21,14           | 21,90        |



5. Funkční model dočišťovacího a překládacího uzlu, umístěný na okraji pozemku. Řepa je nasypávána do násypky modelů vysokozdvížným zásobníkem

Kromě toho je u nás zcela jiná situace v organizaci svozu řepy než ve Velké Británii. Je snaha, aby období sklizně bylo co nejkratší a na druhé straně, aby se kampaň cukrovarů prodloužila, což se děje koncentrací výroby cukru do modernějších cukrovarů. V důsledku poměrně husté sítě cukrovarů a filiálních vah je průměrná vzdálenost dopravy cca 7 km, takže není účelné vozit veškerou řepu nákladními automobily, které by vyžadovaly mechanických překládacích zařízení pro překládku řepy z přívěsů. Traktorová doprava na kratší vzdálenosti nevyžaduje pochopitelně překladiště. Z toho důvodu by bylo zapotřebí vyrábět dva druhy sklízeců: jedny s čisticím zařízením a druhé bez čisticího zařízení. Další obtíží by bylo značné hrubé poškození bulev, zvýšené ještě dočišťovacím zařízením. V našich podmínkách je nutno počítat s dlouhodobým skladováním řepy, až 60 i více dnů, a toto hrubé poškození by znemožňovalo dlouhodobé skladování.

Způsob sklizně s dodatečným dočišťováním neprokázal předpokládané výhody a bylo od něho v dalším výzkumu upuštěno. Tento negativní výsledek však jen potvrdil způsob sklizně zaváděný do našeho provozu — sklizně s důsledně řešenými sklízecími s účinným čisticím zařízením přímo ve stroji.

#### 4. DOPRAVA CUKROVKY A ŘEŠENÍ ODLEHČOVACÍ SKLÁDKY S MECHANIZOVANOU PŘEKLÁDKOU BULEV

Dosavadní výsledky s dopravou bulev ukazují, že traktorová doprava je u nás rentabilní až do vzdálenosti 15 km. Avšak počet traktorů a přívěsů v řepářských oblastech by v žádném případě nestačil zajistit dopravu cukrovky na

tyto vzdálenosti při současném zajišťování ostatních podzimních prací. Z toho důvodu se ještě jako únosná považuje traktorová doprava nejvýše do vzdálenosti 10 km. Nad 10 km se předpokládá nasazení nákladní automobilové dopravy. Pro dopravu cukrovky bylo však nutno řešit mechanizaci překládky bulv z přívěsů na nákladní automobily a současně menší zásobou řepy na překladišti oddělit bezprostřední závislost dopravy na sklizni a naopak.

Doprava cukrovky byla ověřována v praxi na pozemcích OVZZ Měnin na dopravní vzdálenosti od 0,5 km až do 13 km. Jednotlivé cykly dopravy chrástu a bulv byly sledovány časovými snímky. Sklízelo se rozděleným způsobem, a to třemi soupravami seřezávačů 2 OCN.1 a sklizečů bulv 2 VCZ.

Způsob zjišťování výsledků spočíval v měření času celkového pracovního cyklu, tj. plnění, přepřahání, vyklápění, jízdy tam a zpět apod. Výsledky byly vyhodnocovány tak, že u každého způsobu dopravy se vycházelo z doby plnění a z času na jeden uzavřený dopravní cyklus. Z těchto dvou údajů se vypočítala potřeba pracovních sil, traktorů, přívěsů, popř. nákladních automobilů. Při tomto výpočtu je zřejmé, že některé způsoby dopravy mohou mít určité zálohy v počtu traktorů, který musí být pro ten nebo onen způsob k dispozici. Pro zemědělský závod to však prakticky nemá význam, protože určený počet traktorů

#### VII. Průměrné pracovní cykly dopravních prostředků při dopravě cukrovky v Měnině a Donavě

| Dopravní prostředek<br>traktor nebo automobil | Odvoz<br>chrástu,<br>bulv | Průměrná<br>vzdálenost<br>dopravy | Čas na<br>vlastní<br>dopravu | Doba trvání<br>jednoho<br>okruhu<br>dopravy | Váha<br>nákladu | Místo<br>skladky |
|-----------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|------------------|
|                                               |                           | km                                | min                          | min                                         | q               |                  |
| Z 3011 a T 3,5 S                              | chrástu                   | 0,43                              | 5,13                         | 14,41                                       | 13,0            | krecht           |
| Z 3011 a T 3,5 S                              | chrástu                   | 1,16                              | 9,51                         | 13,55                                       | 13,0            | krecht           |
| Z 50 Super a T 5 P                            | bulv                      | 0,46                              | 4,78                         | 11,73                                       | 38,17           | složisté         |
| Z 50 Super a T 5 P                            | bulv                      | 1,25                              | 12,01                        | 19,23                                       | 38,70           | složisté         |
| Z 3011 a T 5 P                                | bulv                      | 11,81                             | 62,10                        | 82,60                                       | 39,7            | cukrovar         |
| Z 50 Super a T 5 P                            | bulv                      | 12,86                             | 63,95                        | 86,35                                       | 42,5            | cukrovar         |
| Z 4031 a T 5 P                                | bulv                      | 10,69                             | 33,27                        | 62,25                                       | 46,5            | cukrovar         |
| V3S a T 5 P                                   | bulv                      | 9,76                              | 34,35                        | 117,25                                      | 96,4            | cukrovar         |
| V3S                                           | bulv                      | 10,79                             | 34,05                        | 96,86                                       | 73,6            | cukrovar         |
| T 111                                         | bulv                      | 10,30                             | 26,38                        | 86,56                                       | 112,3           | cukrovar         |
| Škoda 706 RTTN<br>a návěs N 14 V              | bulv                      | 11,80                             | 24,40                        | 68,40                                       | 138,5           | cukrovar         |

Pozn.: Průměrná vzdálenost dopravy je poloviční součet jízdy tam a zpět.

VIII. Přehled variant dopravy chrástu a bulv od seřezávače 2 OCN.1 a sklízeče 2 VCZ na různé vzdálenosti traktory a nákladními automobily

| Varianta dopravy |                                                        | Dopravní vzdálenost | Lidská práce na 1 ha |        | Traktorová práce na 1 ha |        | Celková okamžitá potřeba k jednomu stroji |         |           |      | Celkové přímé náklady na 1 ha |        | Celkové investiční náklady na 1 ha k 1 stroji |        |
|------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------------------------|---------|-----------|------|-------------------------------|--------|-----------------------------------------------|--------|
|                  |                                                        | km                  | h                    | %      | h                        | %      | traktorů                                  | přívěsů | nákl. aut | lidí | Kčs                           | %      | Kčs                                           | %      |
| I                | chrást — odvoz traktory od jednoho seřezávače 2 OCN. 1 | 1,5                 | 22,70                | 100,00 | 13,62                    | 100,00 | 3                                         | 3       | —         | 5    | 417,75                        | 100,00 | 89,050                                        | 100,00 |
| II               | chrást — odvoz traktory od dvou seřezávačů 2 OCN. 1    | 1,5                 | 20,43                | —      | 11,35                    | 83,33  | 2,5                                       | 2       | —         | 4,5  | 358,66                        | 85,85  | 72,400                                        | 81,30  |
| III              | bulvy — odvoz traktory Z 50 Super na složiště          | 1,5                 | 18,56                | —      | 13,86                    | —      | 3                                         | 2       | —         | 4    | 531,30                        | —      | 117,640                                       | —      |
| IV               | bulvy — odvoz traktory Z 3011                          | 12,0                | 27,80                | 100,00 | 23,18                    | 100,00 | 5                                         | 4       | —         | 7    | 676,48                        | 100,00 | 169,720                                       | 100,00 |
| V                | odvoz traktory Z 50 Super                              | 12,0                | 27,80                | 100,00 | 23,18                    | 100,00 | 5                                         | 4       | —         | 7    | 843,32                        | 124,69 | 197,080                                       | 123,39 |
| VI               | odvoz traktory Z 4031                                  | 12,0                | 23,18                | 83,38  | 18,56                    | 80,07  | 4                                         | 3       | —         | 6    | 666,55                        | 101,49 | 129,820                                       | 81,27  |
| VII              | odvoz automobily V3S a přívěsem T 5 P                  | 12,0                | 27,72                | 99,71  | 18,56                    | 80,07  | 3                                         | 5       | 1         | 7    | 1235,09                       | 185,53 | 281,443                                       | 176,21 |
| VIII             | odvoz automobily V3S                                   | 12,0                | 32,24                | 115,97 | 13,86                    | 39,79  | 3                                         | 4       | 2         | 7    | 1552,60                       | 229,31 | 325,046                                       | 203,51 |
| IX               | odvoz automobily T 111                                 | 12,0                | 27,72                | 99,71  | 13,86                    | 59,79  | 3                                         | 4       | 1         | 6    | 1238,44                       | 183,07 | 292,400                                       | 183,07 |
| X                | odvoz tahačem Škoda 706 RTTN s dvěma návěsy N 14 V     | 12,0                | 23,10                | 63,03  | 9,84                     | 42,45  | 2,5                                       | 2       | 1         | 5    | 821,20                        | 97,35  | 252,160                                       | 157,88 |

musí být u soupravy k dispozici, i když má traktor na jednom pracovním cyklu několik minut čekací doby. Z praxe je však známo, že potřebu traktorů pro odvoz nelze v zemědělském závodě určovat naprosto přesně, ale že je naopak žádoucí mít k dispozici určitou časovou rezervu pro vyrovnání nenadálých prostojů. Celý výpočet vycházel ze zásady udržení maximálního výkonu sklizňových prostředků, takže se u soupravy uvažoval vždy plný počet dopravních prostředků i za předpokladu, že jedné dopravní soupravy by nebylo plně využito.

Při ekonomickém hodnocení jednotlivých způsobů dopravy se vycházelo z nákladů na pracovní hodinu člověka, traktoru, přívěsu a nákladního automobilu, převzatých z podkladů technicko-ekonomického oddělení VÚZT. U investic byly proti tomuto předběžnému rozboru vzaty skutečné náklady na jednotlivé prostředky podle platného ceníku.

Jednotlivé varianty dopravy jsou číselně zhodnoceny v souhrnných tabulkách VII a VIII, které obsahují délky pracovních cyklů a porovnání jednotlivých variant dopravy.

Doprava chrástu byla celkem jednoduchá. Seřezávače 2, OCN.1 pracovaly s přívěsem, který se po naplnění odpojoval a hned zavěšoval za traktor Z 3011. Přívěs byl naplněn vždy po jedné jízdě, takže traktory Z 3011 zajížděly přímo na souvratě, a to střídavě. Seřezávač vyžadoval pro odvoz chrástu dva traktory s přívěsy, a to jak na vzdálenost do 0,5 km, tak i na vzdálenost 1,2 km, protože vykládání chrástu na Donavě do starého pískoviště bylo velmi rychlé.

Z průměrné rychlosti jednotlivých cyklů dopravy chrástu se přepočtem zjistilo, že při plnění přívěsu asi 11 minut a při zachování časů na vykládání je při odvozu chrástu možno vystačit se dvěma traktory až na vzdálenost 1,8 km. Z toho důvodu byla pro další výpočet vzata vzdálenost 1,5 km. Průměrná váha nákladu na přívěsu činila 13 q, přičemž náklad nebyl příliš vysoký; podle zkušeností z roku 1961 v Chrásťanech je však rovnání většího nákladu již velmi pracné a trvá relativně mnohem delší dobu než rovnání stejného nákladu rozloženého na dva přívěsy.

Prakticky i výpočtem se zjistilo, že dokonalou organizací práce při nasazení dvou seřezávačů 2 OCN.1 dostačí na dopravu chrástu do 1,5 km tři místo čtyř přívěsů a navíc se uspoří jeden traktor. Výpočet je však již proveden bez časové zálohy, což také potvrdily praktické zkoušky. Tato technika dopravy při dvou seřezávačích je výhodnější než doprava pouze od jednoho stroje. Jiný způsob dopravy než traktorová nepřichází u chrástu při způsobu sklizně s přívěsem v úvahu, takže potřeba traktorů a přívěsů bude pro sklizeň chrástu u jednoho stroje 1,5–2, což vystačí pro většinu zemědělských závodů.

Bulvy byly dopravovány jak na krátké, tak i na dlouhé vzdálenosti. Veškerá řepa se vozila do cukrovaru v Židlochovicích, takže doprava na krátké vzdálenosti probíhala pouze k překládacímu dopravníku typu T 214 (u nás typ podle OZS Komárno). Při dopravě do cukrovaru nákladními automobily bylo používáno překládacího dopravníku, při dopravě traktory byla řepa odvážena přímo z pozemku, a to traktory Z 3011 a Z 50 Super bez přepřahání a traktorem Z 4013 s přepřaháním.

Dopravní vzdálenosti do cukrovaru byly různé a pohybovaly se podle přesného měření od 9,76 do 12,86 km včetně jízdy po polní cestě apod. Výpočet potřeby traktorů, přívěsů apod. pro jednotlivé varianty dopravy vykázal, podobně jako u chrástu, opět časové rezervy, takže přepočtem průměrné rychlosti dopravních prostředků při jízdě do cukrovaru a zpět bylo možno stanovit jako



6. Překládací dopravník pro překládku bulev z přívěsů do nákladních automobilů. Dopravník je umístěn na souvrati a celou manipulaci s překládkou obstarávají dva muži

vyhovující jednotnou dopravní vzdálenost 12 km, což umožňuje lepší vzájemné porovnání jednotlivých variant a usnadňuje výpočet.

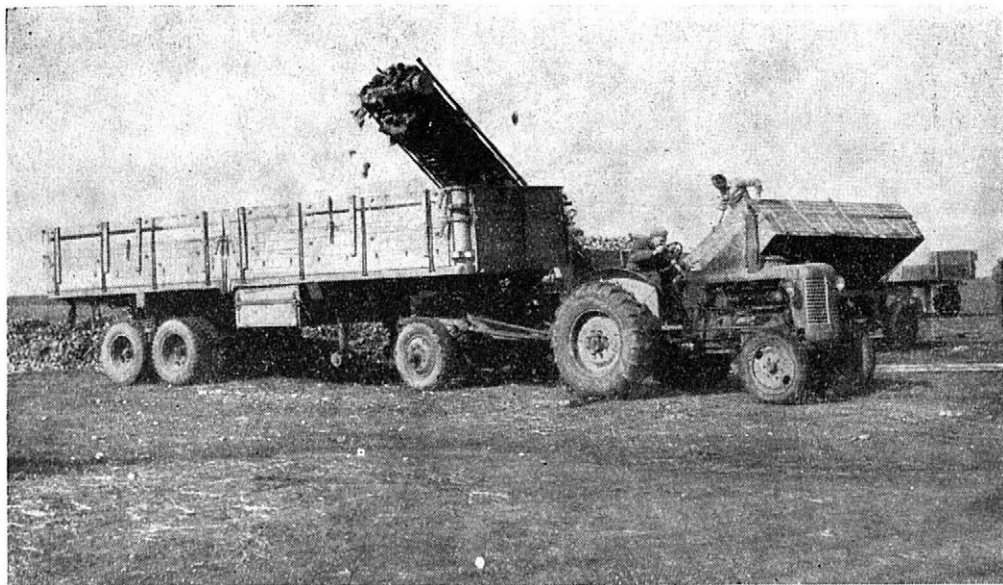
Doba vykládání, i když v cukrovaru v Židlochovicích byly bulvy vykládány vozovou Elfou, je poměrně značná a tvoří zhruba jednu třetinu času celého dopravního cyklu.

Podobně jako u chrástu vycházela potřeba dvou traktorů s přívěsy pro odvoz bulev až do vzdálenosti 1,5 km (další traktor s přívěsem pojíždí vedle sklízeče). Z toho důvodu byla tato vzdálenost vzata pro další výpočet. Je-li překládací dopravník umístěn přímo na poli, je možno pro dopravu bulev vystačit s jedním traktorem a přívěsem za cenu toho, že sklízeč 2 VCZ bude vždy několik minut čekat na traktor s prázdným přívěsem.

Při dopravě na vzdálenosti nad 10 km se vcelku potvrdily předpoklady, podle kterých byl úkol řešen. Nejlepším a pro zemědělský závod nejpřístupnějším způsobem dopravy je doprava traktorová, ať již traktory třídy 30, 40 nebo 50 k. V souhrnné tabulce č. VIII byla za 100% vzata nejlevnější doprava traktory Z 3011 s přívěsy T 5 P. Z této tabulky je dále zřejmé, že způsob dopravy traktorem Z 4031 je velmi výhodný. Průměrná dopravní rychlost se blížila průměrné dopravní rychlosti nákladního automobilu Praga V3S při zachování nízkých provozních nákladů na traktor. Způsob dopravy traktorem Z 4031 měl dále v důsledku vyšších rychlostí výhodu úspory jednoho traktoru s přívěsem proti dopravě traktory Z 50 Super.

Přímá traktorová doprava má na druhé straně sama o sobě vysoké nároky na okamžitou potřebu traktorů. Z tohoto důvodu je vhodnější doprava nákladními automobily. Potřeba přívěsů příliš neklesá, protože jeden až dva plné přívěsy slouží vždy u překládacího dopravníku jako zásoba, protože Praga V3S odveze najednou řepu ze dvou a Tatra 111 ze tří přívěsů.

Doprava nákladními automobily je co do finančních nákladů proti dopravě



7. Použití návěsové trakce Škoda 706 RTTN s návěsy N 14 V. Návěs je pro pojiždění na poli opatřen dvoukolovým podvozkem, pomocí něhož je možno návěs přetahovat traktorem při plnění. Pro plnění je použito překládacího dopravníku

traktorové v nevýhodě. Přitom nelze doporučit dopravu automobilem Praga V3S, protože náklady na provozní hodinu jsou skoro stejné jako u automobilu Tatra 111 a navíc se na V3S naloží až o 50 q řepy méně. Není rentabilní ani doprava automobilem Praga V3S s přívěsem T 5 P. Naprosto nerentabilní je doprava automobily typu Praga RN, které odvezou cca 35 q řepy. Tento způsob není ani v tabulkách uváděn. Z automobilové dopravy je možno doporučit dopravu



8. Po naplnění je návěs navěšen za tahač a odvezen do cukrovaru, zatímco na jeho místo se přistaví návěs prázdný



9. Založení odlehčovací skládky na okraji pozemku. Řepa je vysypávána do souvislých hromad

nákladními auty o velké nosnosti, alespoň 10 t, a to především při skupinovém nasazení sklizňových prostředků, kde dojde k úspoře traktorů a přívěsů a ke snížení přímých nákladů na hektar.

Jako nejvýhodnější ze způsobů nákladní automobilové dopravy se však ukázalo nasazení sedlové návěšové trakce Škoda 706 RTTN se dvěma návěsy N 14 V. Způsob dopravy spočíval v tom, že plný návěs s tahačem dopravoval řepu do cukrovaru a druhý prázdný byl plněn pomocí překládacího dopravníku typu T 214. Po návratu tahače se přepřáhl naplněný návěs a prázdný se přistavil k překládacímu dopravníku. Výkonnost návěšové scupravy byla až 1120 q/směnu. Jeden tahač a dva návěsy stačily plynule odvážet řepu od dvou sklízeců 2 VCZ při výkonu každého 0,25 ha/h. Náklady na dopravu řepy z 1 ha jsou u návěšové trakce na vzdálenost 12 km nižší než u dopravy traktorové (tab. VIII). Návěšové trakce měly další výhodu v tom, že vlastní zásobu řepy asi 130 až 140 q tvoří návěs stojící na poli, který vyrovnává zdržení při dopravě nebo naopak při sklizni.

Překládací dopravník typu T 214 plně vyhověl. Je lehce přepravovatelný, ihned po přepravě použitelný a vzhledem k pomocnému motoru je nasaditelný přímo na poli. Při plném vyřízení je podle provedených časových snímků možno pomocí dopravníku T 214 překládat za hodinu až 500 q řepy, tj. sklizeň nejméně od čtyř až pěti sklízeců 2 VCZ.

Potřeba lidské práce je při různých variantách dopravy poměrně velmi nízká, jak je vidět z tabulky VIII. Potřebný personál tvoří z největší části traktoristé nebo řidiči nákladních automobilů, z menší části pak obsluha strojů, popř. obsluha překládacího dopravníku.

Vedle systému překládky překládacím dopravníkem byla prakticky ověřo-

vána odlehčovací skládka, mechanizovaná jeřábovým nakládačem NUJZ 150. Organizace práce spočívala v založení skládky o objemu 450 až 600 q řepy na okraji pole, kterážto skládka se během dne doplňovala řepou od sklizečů a současně se odebírala řepa z minulého dne. Ke konci směny byla opět skládka v plném objemu. V případě, že sklizeče měly během směny poruchovost, doprava probíhala celou směnu bez přestávek a ke konci směny byla skládka již prakticky zlikvidována; naopak při prostojích v dopravě bylo na konci směny na skládce také 800 až 900 q řepy. Řepu z hromady překládal nakládač NUJZ 150 s drapákem pro bulevniny, který na jeden záběr nabíral až 300 kg bulev. Výkonnost nakládače byla až 280 q/h. Rovněž tento způsob překládky vyhovoval; nevýhodou je, že skládku lze založit jen na tvrdším podkladě. Při sklizni pozemků s těžší půdou vznikají za nepříznivého počasí značné ztráty při nakládání.

## SOUHRN

Zmenšování objemu chrástu adaptací třířádkového seřezávacího ústrojí na kombinovaný sklizeč píce SPKZ 160 se ukázalo funkčně a ekonomicky výhodné. Bylo dosaženo předpokládaného dvojnásobného zvětšení kubické váhy chrástu. Ekonomicky je tento způsob ze všech zatím používaných způsobů sklizně chrástu nejefektivnější.

Závažnou nevýhodou tohoto systému sklizně chrástu je vysoká příměs hlíny, nutnost okamžitého zpracování pořezaného chrástu a všeobecně horší krmivářská hodnota řezanky (horší silážovatelnost, ztráta vegetační vody).

Třířázová sklizeň se v provozních zkouškách neosvědčila pro nízkou výkonost, malou efektivnost a nadměrné zhoršení sklizně bulev především zvýšením množství volné hlíny a pro narůstání hrubého poškození bulev. Avšak třířázový způsob sklizně má rezervy ve zvyšování výkonosti sklizně bulev. Pro současnou



10. Likvidace odlehčovací skládky jeřábovým nakládačem NUJZ 150. Nakládač je opatřen speciálními vidlemi pro nakládání bulevnin

dobu nejsou u nás předpoklady, především s ohledem na horší jakost sklizně, pro rozšíření tohoto způsobu sklizně.

Z hlediska dopravy je dvoufázová sklizeň cukrovky, popř. přímá nakládka bulev do přívěsu, z dosavadních řešení sklizně cukrovky zatím nejvýhodnější. Způsob odděleného dočišťování ve zvláštním překládacím uzlu na okraji pozemků se neosvědčil.

Otázku, zda zavést princip překládky bulev do těžkotonážních vozidel, či zda přepravovat cukrovku soupravami traktorů a přívěsů přímo bez překládky, je třeba hodnotit z několika hledisek. Nejdůležitější je hledisko nákladů na ten či onen způsob odvozu. Nejnížší náklady se v podmínkách sledovaného zemědělského závodu projevují u přímé traktorové dopravy jen na malé a střední přepravní vzdálenosti (do 10 až 12 km). Nad tyto vzdálenosti je třeba použít vhodného překládacího zařízení a dále dopravovat nákladními automobily. Přednost je třeba dát typům Tatra 111 nebo Škoda 706 R. Jsou-li k dispozici návěsné tahače (Škoda 706 RTTN), pak lze dopravu řešit nejhospodárněji, ovšem s přihlédnutím k jízdním vlastnostem vozidla. V případě, že daný zemědělský závod má k dispozici jen určitý počet traktorů nebo řidičů, je nutno překládku řešit pouze z těchto hledisek. Nedostatky v kádrovém nebo materiálním vybavení zemědělského závodu se v tomto případě řeší nasazením těžkotonážních vozidel. I v tom případě lze nejlépe hodnotit tahače typu Škoda 706 RTTN s návěsy N 14 V.

Systém odlehčovací skládky s překládáním bulev z přívěsů do nákladních automobilů překládacím dopravníkem typu T 214 nebo jeřábovým nakládačem NUJZ 150 se osvědčil.

Došlo dne 3. 8. 1964

## Literatura

1. Dencker C. H., Evers P.: Die vollmechanische Zuckerrübenenernte. 1962, Landtechnik, č. 5. — 2. Dencker C. H.: Einmannbedienung bei Rübenerntemaschinen. 1933, Grundlagen der Landtechnik, č. 16. — 3. Heller Cl.: Folgerichtige Mechanisierung der Zuckerrübenenernte. 1957, Landtechnik, č. 20. — 4. Heller Cl., Evers P.: Das Ernten von Zuckerrüben. 1961, Landtechnik, č. 5. — 5. Ivačenko J. E.: Kompleksnaja mechanizacija uborki i pogruzka svekly. 1962, Sacharnaja svekla, č. 9. — 6. Maschinen für die Rübenenernte. Merkblätter über sachgemäße Stahlverwendung. 1961, 1. Auflage. — 7. Peisker K.: Das Verladen von Zuckerrüben. 1961, Landtechnik, č. 5. — 8. Peters A.: Dänisches Verfahren in der Rübenenernte. 1964, Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, č. 7. — 9. Pohl F.: Zum Einfluß des Schares auf den Erdbesatz gerodeter Rüben. 1963, Deutsche Agrartechnik, č. 7. — 10. Schmidt F.: Weltstreit der Rübenvollernter in Plattling. 1962, DLZ, č. 12. — 11. Tischler H.: Einphasige vollmechanisierte Zuckerrübenenernte mit zwei Maschinen. 1963, Deutsche Agrartechnik, č. 7. — 12. Vasilenko A. A.: Kompleksnaja mechanizacija vozdeľyvanija i uborki sacharnoj svekly. 1961, Mech. el. soc. sel. choz., č. 2. — 13. Zuckerrübenenernte mit dem Vollernter. 1963, Technik und Landwirtschaft, 17.

## Исследование возможности понижения прямой зависимости транспорта от уборки сахарной свеклы

Уменьшение объема ботвы приспособлением трехрядного обрезывающего устройства у комбинированного комбайна SPKZ 160 оказалось в рабочем и экономическом отношении выгодным. Было достигнуто предполагаемого 2-кратного увеличения кубического веса ботвы. Этот способ в экономическом отношении из всех пока что применяемых способов уборки ботвы является самым эффективным.

Большим недостатком этой системы уборки ботвы является большая примесь земли.

необходимость срочной обработки измельченной ботвы и общее ухудшение кормовой ценности резанки (худшая способность к силосованию, потеря вегетационной воды).

Трехфазная уборка не оправдала себя в производственных испытаниях ввиду низкой производительности, малой эффективности и чрезмерно плохой уборки корней, прежде всего, в результате повышенного количества свободной земли, а также ввиду увеличения грубого повреждения корней. Однако трехфазный способ уборки имеет резервы в повышении производительности уборки корней. В настоящее время у нас нет предпосылок, прежде всего, учитывая плохое качество уборки, для расширения этого способа уборки.

С точки зрения транспорта или непосредственной погрузки корней в прицепы, двухфазная уборка сахарной свеклы, пока что из имеющегося решения уборки сахарной свеклы является самой выгодной. Способ отдельной окончательной очистки на особом перевалочном пункте на краю участка не оправдал себя.

Вопрос, ввести ли принцип перевалки корней тяжеловесными машинами, или перевозить сахарную свеклу системой тракторов и прицепов непосредственно без перевалки, следует оценить с нескольких точек зрения. Самым важным является точка зрения расходов на тот или другой способ отвоза. Самые малые расходы в условиях изучаемого сельскохозяйственного предприятия оказываются у непосредственно тракторного транспорта только на малые и средние расстояния (до 10—12 км). Набольшие расстояния следует применить пригодное перевалочное устройство и далее транспортировать грузовыми автомобилями. Необходимо дать предпочтение типам Татра 111 или Шкода 706 R. Если же в распоряжении имеются прицепные тягачи (Шкода 706 RTTN), то транспорт можно решить наиболее рационально, однако с учетом передвижных свойств машин. В случае, когда данное сельскохозяйственное предприятие имеет в распоряжении только определенное число тракторов или шоферов, перевалку необходимо решать только с этой точки зрения. Недостатки кадров или материального оборудования сельскохозяйственных предприятий в этом случае решает включение тяжеловесных машин. И в этом случае лучше всего ценятся тягачи типа Шкода 706 RTTN с прицепами N 14 V.

Система облегчающей разгрузки с перевалкой корней из прицепов в грузовые автомобили транспортером типа T 214 или крановым погрузчиком NUJZ 150 себя оправдала.

### **The Investigation into the Possibilities of Decreasing the Direct Dependence of Haulage on the Harvest of Sugar-Beet**

The adapted three-row toppler for the SPKZ 160 combined forage harvester, giving decreased volume of the tops, proved to be advantageous from both the functional and economic viewpoints. As assumed, a twofold increase in the weight by volume of the tops was achieved. From the economic angle, this method proved to be the most efficient, when compared with all the methods of the tops harvest used up to now.

A considerable disadvantage of this method of tops harvesting has been a high share of soil, the necessity to process the chopped tops immediately and a generally lower feeding quality of the chopped material, (a decreased suitability for the ensilage and the loss of the vegetation water).

The three-stage harvesting method proved unsuitable in the field tests, due to a lower performance, a low efficiency and a considerably worsened quality of the harvested produce, due mainly to a higher soil admixture and to an increased damage to the roots. On the other hand, there appear to be reserves available to increase the harvesting efficiency with the three-stage method. At the time being, it can not be assumed, that in our conditions this harvesting method would expand, this being mainly due to the worsened quality of the harvested produce.

With respect to the haulage, the most advantageous method of the sugar-beet harvest from those applied up to now, proved to be the two-stage harvest, possibly with a direct loading of roots into the trailer. Independent cleaning, carried out separately with special handling equipment located at the edge of the field turned out to be unsuccessful.

The problem whether the beets should be transloaded into heavy motor trucks or hauled in trailers directly, without transloading, should be considered from several viewpoints. The most important angle are the costs involved with the former or latter method of haulage. With direct haulage in trailers the lowest costs were obtained in case of short and medium haulage distance only (up to 12 km = 7.4 miles). With higher distances it is necessary to use a suitable transloading equipment and to

haul the roots further by motor trucks. From the Czechoslovak makes the "Tatra 111" and "Škoda 706 R" turned out to be the best suitable. If special cargo tractors with trailers (Škoda 706 RTTN) are available, then it appears the most economic to utilize them for the purpose, while considering the travel conditions of the vehicle. In case that only a limited number of tractors or drivers are available at the farm, the problem of the transloading has to be decided from this angle only. If not enough drivers or tractors with trailers are available, heavy-duty motor trucks are to be used. The Škoda 706 RTTN tractor with the N 14 V trailer proved to be suitable for the purpose.

Good results were obtained with the method using the intermediate unloading with the transload of roots from the trailers into the motor trucks, using the "T 214" or the "NUJZ 150" crane conveyer.

### **Verringerungsmöglichkeiten der direkten Abhängigkeit des Transportes von der Zuckerrübenenernte**

Die Verringerung des Blattumfanges durch Adaptation einer dreireihigen Köpfvorrichtung für kombinierte Futtererntemaschine SPKZ 160 hat sich funktionsmäßig und ökonomisch als vorteilhaft erwiesen. Man erzielte die vorausgesetzte doppelte Erhöhung des kubischen Rübenblattgewichtes. Von den bisher in Verwendung stehenden Rübenblatterntemethoden ist diese Methode ökonomisch am effektivsten. Einen wichtigen Nachteil dieses Erntesystems stellt die Verunreinigung mit Erde, die Notwendigkeit der sofortigen Verarbeitung des geernteten Rübenblattes und der allgemein schlechtere Futterwert des Häckselgutes (schlechtere Silagierungseignung, Verluste an Vegetationswasser) dar.

Die Dreiphasenernte hat sich bei Betriebsprüfungen wegen ihrer niedrigen Leistung, ihres kleinen Nutzeffektes und wegen der übermäßigen qualitativen Verschlechterung der Wurzelenernte vor allem durch erhöhten Anteil an freiem Lehm und wegen der Zunahme der groben Wurzelbeschädigungen nicht bewährt. Die Dreiphasenerntemethode besitzt jedoch Reserven in Form der Steigerung der Wurzelenernteleistung. Gegenwärtig gibt es bei uns keine Voraussetzungen für die Verbreitung dieser Erntemethode, und zwar vor allem deshalb, weil die Erntequalität dabei leidet.

Vom transporttechnischen Gesichtspunkt ist die Zweiphasenernte der Zuckerrübe, evtl. die direkte Wurzelaufladung auf einen Anhängewagen, unter den bisherigen Lösungen der Zuckerrübenenernte vorläufig am vorteilhaftesten. Die Methode einer separaten Nachreinigung in einem Umladeknoten am Rand der Grundstücke hat sich nicht bewährt.

Die Frage, ob das Prinzip des Rübenumladens auf Schwerttonnagefahrzeuge einzuführen ist oder ob die Zuckerrübe mittels Schlepper und Anhängaggregate direkt ohne Umladung transportiert werden soll, muß man von mehreren Gesichtspunkten beurteilen. Der wichtigste Gesichtspunkt bezieht sich auf die mit den einzelnen Transportmethoden verbundenen Kosten. Die niedrigsten Kosten unter den Bedingungen des untersuchten landwirtschaftlichen Betriebes treten beim direkten Schleppertransport nur bei kleinen und mittleren Transportentfernungen (höchstens 10–12 km) in Erscheinung. Bei größeren Entfernungen muß man geeignete Umladevorrichtung benutzen und den weiteren Transport mit Lastautos vornehmen. Dabei sind die Typen Tatra 111 oder Škoda 706 R zu bevorzugen. Am rationellsten kann man den Transport mit Anhängeschleppern Škoda 706 RTTN lösen, allerdings unter Berücksichtigung der Fahreigenschaften des Beförderungsmittels. Dort, wo der betreffende landwirtschaftliche Betrieb nur eine bestimmte Anzahl Schlepper oder Fahrer zur Verfügung hat, muß man das Umladen nur von diesen Gesichtspunkten lösen. Mängel der kadernmäßigen oder materiellen Ausstattung des landwirtschaftlichen Betriebes werden in einem solchen Fall durch den Einsatz von Schwerttonnagebeförderungsmitteln gelöst. Auch in diesem Fall können die Schlepper Škoda 706 RTTN mit dem Sattelanhängen N 14 V als die besten bewertet werden.

Das System der zur Entlastung dienenden Ablageplätze mit Umladung der Rübe von Anhängern in die Lastkraftwagen mit Hilfe des Umladetransporteurs Typ T 214 oder des Aufladekrans NUJZ 150 hat sich gut bewährt.

**Inž. Karel Medek**

Výzkumný ústav zemědělské techniky,  
Repy u Prahy

633.1 : 631.531.1 : 575.061.2

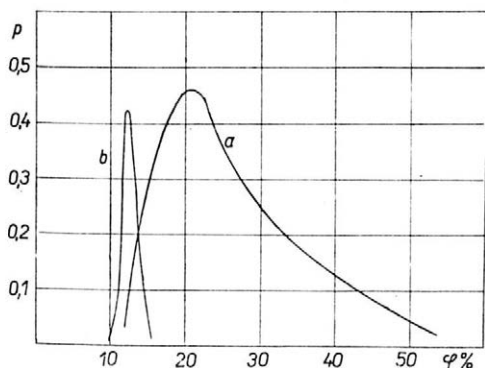
■ Vlastnosti obilnej hmoty sú z hľadiska fyzikálneho dosiaľ pomerne málo preštudované. Jednou zo základných charakteristík obilnej hmoty — medzerovitostou sa zaoberá K o s k u b a [1]. Všeobecnú definíciu medzerovitosti zrna vo svojej práci upravuje K o s k u b a tak, aby bolo možné medzerovitost  $\varepsilon_o$  vyjadriť z objemovej hmoty zrna  $\omega$  a špecifickej hmoty zrna  $\gamma$ . Dochádza k vzťahu

$$\varepsilon_o = (1 - \frac{\omega}{\gamma}) \quad (1)$$

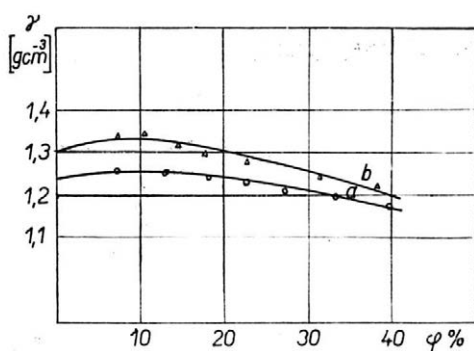
Tento vzťah overoval experimentálne u pšenice a jačmeňa. Zo zistených hodnôt ukazuje, že u pšenice existuje výrazná funkčná závislosť medzi medzerovitostou a vlhkosťou zrna, zatiaľ čo u jačmeňa sa táto závislosť nejaví. Z nameraných hodnôt je vidieť, že výsledky majú aj pre pšenicu veľmi široký rozptyl.

K o s k u b a sleduje len závislosť medzi medzerovitostou a vlhkosťou zrna. Keď si všimneme vzťahu (1), je zrejmé, že je nutné prihliadať k závislosti špecifickej hmoty od vlhkosti a objemovej hmoty od vlhkosti. Zmenami špecifickej hmoty zrna v období dozrievania sa zaoberal K o r e j t k o [2] a T o m o v č í k, Ď u r i š, P i s á r, K o r e j t k o [3].

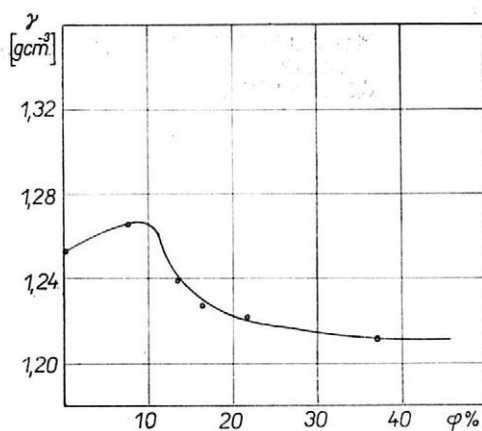
Zaoberali sme sa rovnakou tematikou a dochádzame čiastočne k iným výsledkom ako uvádza K o s k u b a, ktorý meral u bližšie nedefinovaných pšeníc a jačmeňa v období dozrievania a zberu. V tomto prípade je potrebné si všimnúť, že vlhkosť jednotlivých zŕn v obilnej hmote je veľmi rozdielna, ako už uvádzajú G e r ž o j, S a m o č e t o v [4]. Z našich meraní vyplýva, že napr. u pšenice Diana majú niektoré zrná v období zberu absolútnu vlhkosť 12,8 % až 52,5 %. Rozdelenie početnosti vlhkostí u jednotlivých zŕn je asymetrické, ako vidieť z obr. 1, krivka a. Keď po zbere uložíme zrno v suchom prostredí, vysychá a vlhkosť sa vyrovnáva (obr. 1, krivka b). Potom majú jednotlivé zrná len málo odlišné vlhkosti. V našom prípade bola



1. Rozdelenie početnosti pre absolútnu vlhkosť jednotlivých zŕn u odrody Diana I



2. Závislosť špecifickej hmoty od vlhkosti pre Dianu I — krivka a, Slovenskú B — krivka b



3. Závislosť špecifickej hmoty od vlhkosti pre Valtický jačmeň

po 4 mesiacoch absolútna vlhkosť jednotlivých zŕn v rozmedzí 10,7—15 %. Takýmto prirodzeným vyschnutím dostávame dosť homogenný súbor, oproti súboru zŕn v období zberu. Pretože K o s k u b a meral v období zberu, vidíme jednu z príčin veľkého rozptylu nameraných hodnôt v nehomogenosti meraného súboru.

Špecifická hmotu zrna závisí od vlhkosti. Tejto závislosti je potrebné venovať pozornosť, ak počítame medzerovitost zo vzťahu (1). Podrobne sme merali u pšenice odrody Diana I, Slovenská B a u Valtického jačmeňa. Namerané hodnoty sú znázornené na obr. 2 a 3. Závislosť špecifickej hmoty od vlhkosti u oboch druhov pšeníc má rovnaký charakter. V prvom priblížení, pre rozsah od 0 do 40 % absolútnej vlhkosti, je možné závislosť vyjadriť vzťahom:

$$\gamma = \gamma_0 (1 + \psi)^{n_1} e^{-n_2 \psi} n_3 \quad (2)$$

kde:

- $\gamma_0$  = špecifická hmotu pri nulovej vlhkosti
- $\psi$  = hmotu vody pripadajúcej na jednotku suchej hmoty zrna
- $n_1, n_2, n_3$  = konštanty závislé na druhu obilniny a na odrode

Absolútna vlhkosť je všeobecná charakteristika zrna nezávislá na objemu zrna [3] a môžeme ju vyjadriť

$$\varphi = \psi \cdot 100\% \quad (3)$$

Z obr. 2 vidieť, že vzťah veľmi dobre vyhovuje nameraným hodnotám. Konštanty v tomto vzťahu sa menia podľa odrody pšenice a v našom prípade boli vypočítané hodnoty, uvedené v tab. I.

Závislosť špecifickej hmoty od vlhkosti u jačmeňa sa líši od závislosti

I.

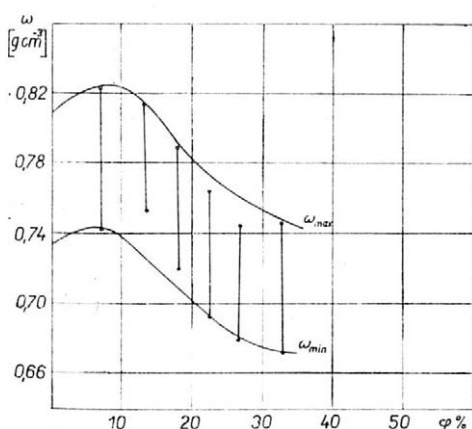
| Konštantu   | $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ |
|-------------|-------|-------|-------|
| Diana I     | 1,246 | 1,251 | 1,046 |
| Slovenská B | 1,171 | 1,432 | 1,190 |

zistenej pre pšenicu, ako vidieť z obr. 3. U jačmeňa je zrejmé, že po dosiahnutí maximálnej hodnoty nastáva prudký pokles špecifickej hmoty a prakticky od 28 % absolútnej vlhkosti je konštantná. Túto závislosť vzťah (2) nedostatočne vystihuje a bude zložitejšieho charakteru.

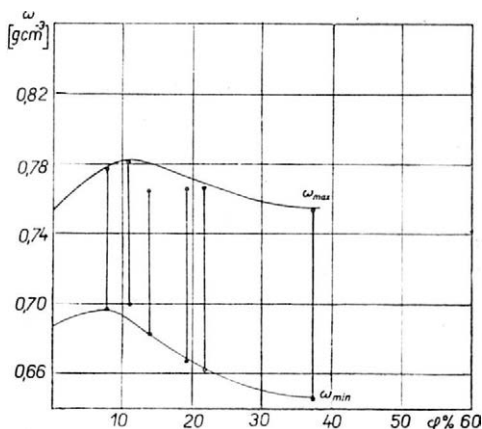
Z obr. 2, 3 vidíme, že spočiatku špecifická hmota vzrastá, až dosiahne maximálnu hodnotu a potom začína klesať. Takýto priebeh je v súlade s poznatkami, ktoré o spôsoboch väzby vody uvádza Lykov [5]. V prvej časti je voda viazaná adsorpčne a podľa údajov Lykova sa zvyšuje špecifická hmota takto viazanej vody na hodnotu 1,3 ( $\text{gcm}^{-3}$ ), prípadne i vyššie. Táto voda nespôsobuje napučovanie látky. Keď sa prekročí určité množstvo adsorpčnej vody, ktorá je amobilná, začíná sa objavovať osmoticky viazaná voda. Preniká do buniek, viaže sa do koloidného systému a spôsobuje napučovanie. To znamená, že objem vzrastá rýchlejšie ako hmota (množstvo viazanej vody) zrna, a preto nastáva pokles špecifickej hmoty zrna. Maximum u pšenice je okolo 10 % a u jačmeňa okolo 8,5 % absolútnej vlhkosti. Maximum špecifickej hmoty určuje približne hranicu medzi adsorpčne a osmoticky viazanou vodou. Pre pšenicu sa naše výsledky dobre zhodujú s výsledkami uvádzanými v literatúre [5] o spôsobe väzby vody.

Rovnako ako špecifická hmota, závisí od vlhkosti i objemová hmota. Táto závislosť je silne ovplyvnená spôsobom nasypovania zrna pri danej vlhkosti. Najmenšiu objemovú hmotu dostaneme voľným nasypávaním z malej výšky a najväčšiu objemovú hmotu získame, keď zrno nasypávame so sústavným sklepaním. Jej horná a dolná hranica v závislosti od vlhkosti je pre odrodu Diana I na obr. 4 a pre Valtický jačmeň na obr. 5. Slovenská B má rovnaký charakter ako Diana I. K závislosti objemovej hmoty na vlhkosti a spôsobe nasypovania K o s k u b a vo svojej práci neprihliadol. Tým sú spôsobené odchýlky v meraniach pri určovaní medzerovitosti, prípadne nebolo vôbec možné zistiť funkcionálnu závislosť (u jačmeňa). Z obr. 5 je vidieť, že objemová hmota u Valtického jačmeňa sa môže meniť v širokých medziach, väčších ako u pšenice. Je to spôsobené drsnosťou povrchu a tvarom zrna.

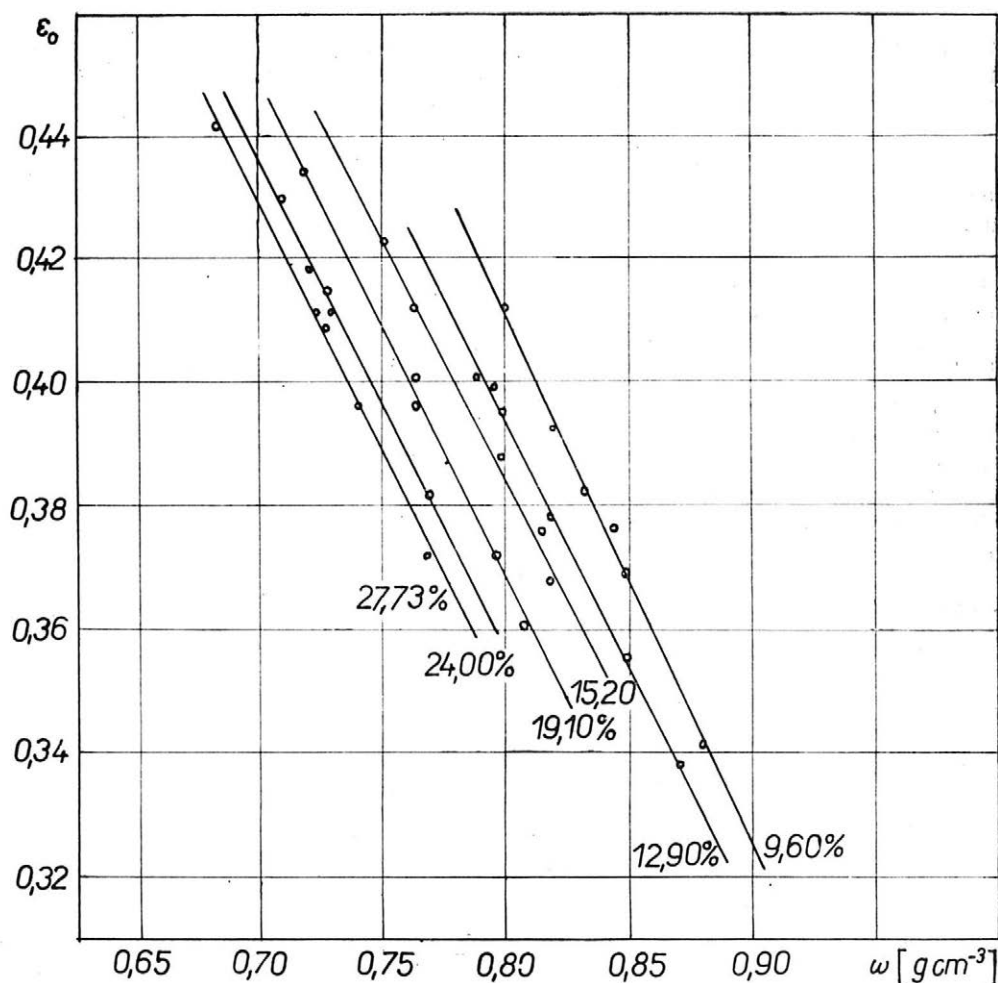
Pri určovaní medzerovitosti obilnej hmoty, s prihliadnutím na zmeny objemovej hmoty pre rôzne spôsoby nasypovania pri konštantnej vlhkosti, použijeme



4. Zmeny objemovej hmoty v závislosti od vlhkosti a spôsobu nasypovania pre Dianu I



5. Zmeny objemovej hmoty v závislosti od vlhkosti a spôsobu nasypovania pre Valtický jačmeň



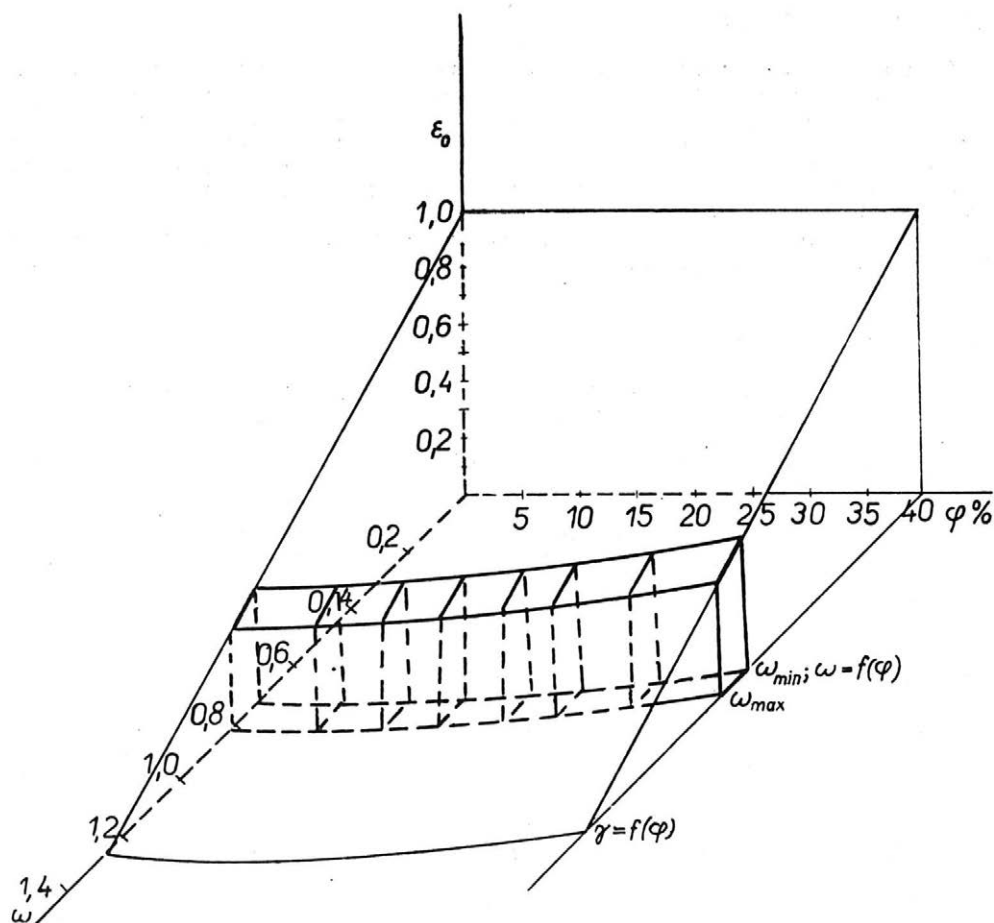
Závislosť medzerovitosti od objemovej hmoty pri konštantnej vlhkosti pre odrodu Slovenská B

vzťahu (1), dostávame presne lineárnu závislosť medzi medzerovitosťou a objemovou hmotou. Táto závislosť je pre konštantnú vlhkosť znázornená pre odrodu Slovenská B na obr. 6. Rovnaké závislosti vychádzajú pre odrodu Diana I a Valtický jačmeň. Tieto závislosti ukazujú, že platí v plnom rozsahu, pri konštantnej vlhkosti, vzťah (1). Pre všetky závislosti bol koeficient korelácie väčší ako 0,97, čo ukazuje na funkcionálnu závislosť medzi medzerovitosťou a objemovou hmotou. Je nutné si uvedomiť, že vzťah (1) platí len pre konštantnú vlhkosť zrna. Keď prihliadneme k zmenám vlhkosti, musíme do vzťahu (1) dosadiť vzťah (2) za špecifickú hmotu. Pritom objemová hmotá je určená hranicami maximálnej a minimálnej objemovej hmoty.

Medzerovitost obilnej hmoty môžeme funkcionálne vyjadriť:

$$\varepsilon_o = f(\varphi, \omega) \quad (4)$$

Pritom si musíme byť vedomí, že  $\omega$  môže nadobúdať hodnoty v medziach  $\omega_{\min}$ ,  $\omega_{\max}$ , ktoré sú funkciou vlhkosti (obr. 4, 5) a v týchto medziach, pre



7. Závislosť medzerovitosti od vlhkosti a objemovej hmoty pre odrodu Diana I

danú vlhkosť, funkciou spôsobu nasypiania. Celú závislosť môžeme znázorniť priestorovým grafom (obr. 7) napr. pre odrodu Diana I.

Z uvádzaných vzťahov a grafov je vidieť, že pri určovaní medzerovitosti zrna nesmieme zanedbať vplyv vlhkosti na špecifickú hmotu a objemovú hmotu a je potrebné vzťah (1) podľa toho upraviť. Tým dostávame funkcionálnu závislosť medzerovitosti obilnej hmoty od vlhkosti a objemovej hmoty ako funkciu dvoch premenných.

Došlo dne 27. 7. 1964

## Literatúra

1. Koskuba K.: Mezerovitost zrna. Zemědělská technika 9, 1963. — 2. Korejtko J.: Sborník PEF, VŠP Nitra, VII. 1963. — 3. Tomovčik J., Ďuriš M., Pisár E., Korejtko J.: Výskum agrofyzikálnych a mechanických vlastností ozimných pšeníc. Zemědělská technika 9, 1963. — 4. Geržoj A. P., Samočetov V. F.: Сушені зрні. СЗН Прага 1955. — 5. Lykov A. V.: Явления переноса в капиллярно-пористых телах. Москва 1954.

## Пористость зерновой массы

Основной характеристикой зерновой массы является ее пористость, которую можно определить согласно отношению (1). В это отношение следует подставить за удельную массу отношение (2), потому что удельная масса зависит от влажности. Для некоторых сортов эти отношения уже определены. С влажностью также изменяется и зерновая масса, которая помимо этого зависит от способа насыпки. Пределы, в которых объемная масса при данной влажности может храниться, изображены на рисунках 4 и 5. Поэтому необходимо при определении пористости зерновой массы учитывать зависимость от влажности и объемной массы. Общую зависимость можно изобразить пространственным графиком, как показано на рисунке 7.

## The Porosity of the Grain Mass

The characteristic property of the grain mass is its porosity, which can be determined on hand of the relation (1). In this relation, the specific mass is to be substituted by relation (2), as the specific mass depends on the moisture content. These relations have been evaluated for some kinds of the cereals. The grain mass varies according to the moisture content, and is furthermore dependent on the way of filling. The limits, within which the bulky mass can occur at the given moisture content, are illustrated at figs. 4 and 5. Consequently, when determining the porosity of the grain mass, a point to be considered is the dependence of the moisture content and the bulky mass. The total dependence can be illustrated by a spatial chart, such as in fig. 7.

## Lückenhaftigkeit der Getreidemasse

Die grundlegende Charakteristik der Getreidemasse ist ihre Lückenhaftigkeit, die man gemäß der Beziehung (1) bestimmen kann. In diese Beziehung ist für die spezifische Masse die Beziehung (2) einzusetzen, denn die spezifische Masse ist von der Feuchtigkeit abhängig. Für manche Abarten sind diese Beziehungen ausgewertet. Mit der Feuchtigkeit ändert sich ebenfalls die Getreidemasse, die überdies von dem Schüttverfahren abhängt. In der Abb. 4 und 5 werden Grenzen dargestellt, in denen die Volumenmasse bei gegebener Feuchtigkeit vorkommen kann. Es ist daher erforderlich, bei der Bestimmung der Lückenhaftigkeit der Getreidemasse die Abhängigkeit von der Feuchtigkeit und der Volumenmasse zu berücksichtigen. Die ganze Abhängigkeit kann räumlich durch ein Schaubild gemäß Abb. 7 dargestellt werden.

J. Korejtko

A. Selvek,

L. Škulavík,

Vysoká škola poľnohospodárska, fakulta  
prevádzkovo-ekonomická, katedra fyziky,  
Nitra

■ Snaha po racionalizaci práce při získávání mléka a snaha dosáhnout nejvyšší dojivosti vedou neustále ke konstrukčním změnám dojicích zařízení. Na práce spojené se získáváním a ošetřováním mléka připadá více než 50 % celkové spotřeby pracovního času v chovu dojnic. Na základě toho se vývoj zaměřuje na moderní výkonná dojicí zařízení, vyžadující podstatně nižší spotřebu pracovního času na ruční doplňkové úkony při strojním dojení. Přitom však je nezbytné, aby použitá dojicí zařízení poskytovala dostatečnou stimulaci pro činnost mléčné žlázy, neboť pochody tvorby mléka a jeho získávání spolu těsně souvisí.

Dojení je nejuspokojivější tehdy, probíhá-li za stále stejných podmínek. To závisí jednak na způsobu dojení, jednak na vlivu dojicích strojů. V praxi však často tento požadavek není splněn, a to pro nejednotnou techniku dojení a vzhledem k rozličnému působení jednotlivých dojicích strojů. Příčiny nerovnoměrného dojení vyvolané dojičem lze odstranit zavedením jednotné metody strojního dojení. Závady vyvolané nerovnoměrným působením jednotlivých dojicích strojů, jež jsou značné zejména ve velkovýrobě (zvláště při využívání dojíren jsou dojnice většinou dojeny vždy jiným dojícím strojem), lze odstranit konstrukcí dojicích zařízení s požadovanou stabilitou chodu jednotlivých dojicích strojů.

Proto se v posledních letech začíná používat dojicích zařízení s ústředními pulsátory. Přitom současně nabývá na významu otázka nejvhodnějšího poměru délky taktu sání k délce taktu stisku, neboť se začínají uplatňovat dojicí zařízení s pulsátory s prodlouženou délkou taktu sání na úkor délky taktu stisku, tzv. rychlodojicí stroje.

Vzhledem k významu vhodných dojicích zařízení při velkovýrobní technologii chovu dojnic a vzhledem k nutnosti zjistit optimální hodnoty působení dojicích zařízení při dojení dojnic červenostrakatého plemene byl v ÚVÚŽV v Uhřetěvsi zkoumán vliv dojicího zařízení s ústředním pulsátorem a s proměnným poměrem taktů.

## I. LITERÁRNÍ ČÁST

Z hlediska vlivu nových dojicích zařízení na fyziologii mléčné žlázy je v literatuře věnována značná pozornost nejvhodnějšímu poměru délky taktu sání k délce taktu stisku, a to vzhledem k ovlivnění průběhu dojení i výše mléčné produkce.

U obvykle používaných dojicích zařízení je poměr délky taktu sání k délce taktu stisku zpravidla 1:1. Naproti tomu u telete, jež saje ovšem odlišným způsobem, připadá na sání téměř 90 % z celkového času a jen asi 10 % je využito k nadechnutí (Krüger 1959). Rovněž Allison (1959) sděluje, že mléko přestává téci, je-li struková guma stisknuta. Lze proto očekávat, že prodloužení taktu sání, kdy struková guma je uvolněna, povede k vyšší rychlosti dojení. Tentýž názor zastávají Ardran, Kemp, Clough a Dodd (1958).

Na tomto principu byly založeny rychlodojicí stroje s prodlouženým taktům sání a zkráceným taktům stisku, u nichž je takt stisku, vzhledem k taktu sání, zkrácen na třetinu nebo čtvrtinu délky pulsu. Na základě toho je v různých státech věnována značná pozornost dojicím zařízením s možností nastavit rozličný poměr délky taktu sání k délce taktu stisku, a to obvykle v poměru 1:1, 2:1, 3:1, nebo 4:1.\*

Názory na poměr délky taktu sání k délce taktu stisku nejsou zcela sjednocené. Při použití dojicích zařízení s prodlouženou délkou taktu sání bylo sice většinou prokázáno zrychlené dojení, ale podle některých autorů je to spojeno s určitým poklesem dojivosti i s nepříznivým ovlivněním zdravotního stavu mléčné žlázy. Optimální poměr taktů je do značné míry ovlivněn i plemenem dojnic. Např. Phillips (1958) pokládá při použití u lehce dojitelných plemen na Novém Zélandě za vhodný poměr 1:1.

#### OVLIVNĚNÍ RYCHLOSTI DOJENÍ

Většina autorů zjistila, že při prodloužení délky taktu sání se rychlost dojení zvýšila. Např. Aigner a Hobbinger (1957) referují o zkrácení délky dojení o 19–45 % při použití poměru 3:1. Clough a Dodd (1959) uvádějí, že zvýšení rychlosti dojení o 35 % lze dosáhnout změnou poměru taktů z 1:1 na 3:1, a to při počtu pulsů 40/min (nebo při nezměněném poměru taktů zvýšením počtu pulsů na 160/min). Sych (1963) zjistil zkrácení doby dojení o 16 %, Scholaut (1961) o 10–15 %, Sommerkamp (1958) o 25 % při použití dojicích zařízení s poměrem 3:1 ve srovnání s dojicími zařízeními s poměrem 1:1. O těchto výsledcích rovněž referuje Petit (1959). Robertson (1961) sděluje, že nadojení 1 kg mléka trvalo 55 vteřin při použití rychlodojicího stroje (s poměrem 3:1), kdežto při použití standardních dojicích strojů 65,4, 67,7 a 79,7 vteřin. Krüger (1959) zjistil u dojnic fríského plemene zkrácení doby dojení o 9,3 % při poměru taktů 4:1. Allison (1959) sděluje, že u dojnic ayrshirského plemene bylo dojení zkráceno z 6,5 na 5,3 min při použití taktů 4:1 a 3:1. U obtížně dojitelných dojnic se podle téhož autora dosáhlo zkrácení doby dojení dokonce o 21,4 %.

\*) V literatuře jsou jako rychlodojicí stroje někdy označovány i dojicí stroje s vysokým počtem pulsů, např. 120 až 140 za minutu, které mají upravenou hlavici strukových násadec (Eisenreich 1955). Při konstrukci těchto dojicích strojů se vycházelo z poznatků, zjištěných při sání telete, jež saje průměrně 120–150 sacími impulsy za minutu. Použití dojicích strojů s vysokým počtem pulsů se ve větší míře nerozšířilo. Tyto dojicí stroje vzhledem k jejich funkci je správnější označovat jako rychlopulsující.

Většina autorů neuvádí rozdíl v dojivosti při použití dojících zařízení s různým poměrem taktů, pokud ovšem nedošlo k případnému nepříznivému ovlivnění zdravotního stavu vemene. Krüger (1959) a Sych (1963) zjistili poněkud sníženou dojivost při dojení dojícím zařízením s poměrem 4:1 a 3:1 ve srovnání se standardním dojícím strojem.

Podle Krügera (1959) nebyly přitom zjištěny rozdíly v chemickém složení mléka. Týž autor uvádí, že při použití poměru taktů 4:1 jsou dojnice zpočátku neklidné a pokoušejí se zbavit dojící soupravy. Aigner a Hobbinger (1957) upozorňují, že se často vyskytují názory, že prodloužení taktů sání by mohlo mít škodlivý vliv na jemné tkáně vemene. V pokusech s dojnici šedohnědého alpského plemene při použití rychlodojících strojů však nezjistili nepříznivý vliv na mléčnou žlázu.

Závěrem lze uvést, že literární údaje referují o zkrácení doby dojení, zvýšení rychlosti dojení, popř. maximální rychlosti dojení, což je v některých případech spojeno s nepodstatným poklesem dojivosti, použije-li se dojících zařízení s poměrem taktů sání k taktu stisku 3:1, popř. 4:1. Uvedených výsledků pulsů za minutu. Někteří autoři však doporučují i vyšší počet pulsů. Např. vhodnými pro strojní dojení a nelze je proto zevšeobecňovat.

## POČET PULSŮ A VÝŠE PODTLAKU

Většina autorů pokládá za vhodné používat u rychlodojících zařízení 40 pulsů za minutu. Někteří autoři však doporučují i vyšší počet pulsů. Např. podle Mosiga (1962) je nutno používat 50 pulsů za minutu (při současném snížení podtlaku na 320 Torr). Podle Sycha (1963) se používá dojících zařízení s poměrem 4:1 s 55 pulsy/min, podle Robertsona (1961) je u rychlodojících zařízení nutno zvýšit počet pulsů ze 40 na 64 za minutu. Pokud jde o podtlak u rychlodojících zařízení, uvádí jej většina autorů na 380 Torr.

## II. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

### A. MATERIÁL A METODA

#### Použité zařízení

K pokusům bylo použito ústředního elektromagnetického pulsátoru s generátorem pulsů, zkonstruovaného VÚZT v Řepích. Toto zařízení umožňuje seřizovat počet pulsů pulsátoru a dobu trvání impulsů v tomto rozsahu:

počet pulsů 30–70 za minutu,

poměr taktů sání k taktu stisku 1:1, 2:1, 3:1, 1:2, 1:3.

Skutečná doba taktu a sání při zkoumané výši podtlaku podle měření VÚZT je uvedena v tabulce I.

K pokusům bylo dále použito ústředního elektromagnetického pulsátoru s generátorem pulsů, typu VÚZS v Chodově, podobné konstrukce jako ústřední elektromagnetický pulsátor VÚZT; jako generátoru pulsů však používá upraveného impulsního relé typu čís. 94931. Tohoto pulsátoru bylo používáno s na-

I. Průběh tlaků ústředního elektromagnetického pulsátoru s generátorem pulsů VÚZT při různé výši podtlaku a různém počtu taktů  
Nastavený počet pulsů na generátoru — 50/min

| Po-<br>měr<br>taktů | Výška<br>podtlaku | Počet<br>pulsů<br>podle<br>graf.<br>záznamu | Doba pulsů |     | Doba<br>taktu<br>sání | Doba<br>taktu<br>stisku | Doba pře-<br>chodu z<br>taktu stisku<br>do taktu sání | Doba pře-<br>chodu<br>taktu stisku<br>do taktu<br>stisku |
|---------------------|-------------------|---------------------------------------------|------------|-----|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                     | Torr              | l/min                                       | s          | %   | %                     | %                       | %                                                     | %                                                        |
| 1 : 1               | 380               | 50,85                                       | 1,180      | 100 | 50,57                 | 49,43                   | 25,14                                                 | 45,76                                                    |
| 2 : 1               | 380               | 51,28                                       | 1,170      | 100 | 64,10                 | 35,90                   | 29,93                                                 | 34,19                                                    |
| 3 : 1               | 380               | 50,59                                       | 1,186      | 100 | 75,56                 | 24,44                   | 21,91                                                 | 32,86                                                    |
|                     | 350               | 50,42                                       | 1,190      | 100 | 75,63                 | 24,37                   | 20,73                                                 | 31,65                                                    |
|                     | 300               | 50,68                                       | 1,184      | 100 | 76,06                 | 23,94                   | 18,59                                                 | 30,99                                                    |
|                     | 280               | 50,42                                       | 1,190      | 100 | 75,35                 | 24,65                   | 17,65                                                 | 31,09                                                    |
|                     | 250               | 50,85                                       | 1,180      | 100 | 74,30                 | 25,70                   | 16,10                                                 | 30,79                                                    |

II. Průběh tlaků ústředního elektromagnetického pulsátoru s impulsním relé VÚZS při podtlaku 380 Torr

| Vzdálenost<br>doj. soupravy<br>od ústř.<br>pulsátoru | Počet pulsů<br>podle graf.<br>záznamu | Doba pulsu |     | Doba<br>taktu<br>sání | Doba<br>taktu<br>stisku | Doba pře-<br>chodu z taktu<br>sání do<br>taktu stisku | Doba pře-<br>chodu z taktu<br>stisku do<br>taktu sání |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|-----|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| m                                                    | l/min                                 | s          | %   | %                     | %                       | %                                                     | %                                                     |
| 0,5                                                  | 50,68                                 | 1,184      | 100 | 67,60                 | 32,40                   | 27,05                                                 | 24,22                                                 |
| 4,0                                                  | 50,17                                 | 1,196      | 100 | 67,95                 | 32,05                   | 26,75                                                 | 23,40                                                 |

staveným počtem pulsů 50/min a s poměrem taktů sání k taktu stisku 2 : 1. Podle měření VÚZT je charakteristika tohoto pulsátoru uvedena v tabulce II.

Podrobné technické údaje o zkoumaných zařízeních jsou uvedeny v příspěvku Kolář-Švarcbek: Ústřední elektromagnetický pulsátor.

#### Pracoviště

Pokusy byly provedeny v r. 1962—1963 jednak v účelovém hospodářství ÚVÚŽV v Uhříněvsi, jednak na Státním statku Zbraslav, farma Lochkov.

V ÚVÚŽV v Uhříněvsi byly provedeny ve volné otevřené stáji pro dojnice o kapacitě 50 kusů. Ústředního elektromagnetického pulsátoru s generátorem pulsů VÚZT a VÚZS bylo používáno u dojícího automatu v jednořadové tandemové dojárně se čtyřmi dojícími stánými. Dojeno bylo dvakrát denně, pouze

dojnice s denní dojivostí nad 14 kg mléka a dojnice v období rozdojování byly dojeny třikrát denně. Bylo používáno metody rychlodojení bez ručního do-  
dojování.

Na farmě Lochkov Státního statku Zbraslav byly pokusy provedeny ve volné stáji pro 128 kusů dojníc. Ústředního elektromagnetického pulsátoru s impulsním relé VÚZS se používalo u dojícího automatu v dojírně. Tato dojírna je tandemová s osmi dojícími stánými, přičemž je využito tzv. kanadského uspořádání (sdružený tandem, kdy vždy dvě dojící stání jsou řazena za sebou a mají společný vchod i východ). Dojnice byly dojeny dvakrát denně, pouze v období rozdojování třikrát denně. Dodojování bylo z kontrolních důvodů prováděno ručně.

## Zvířecí materiál

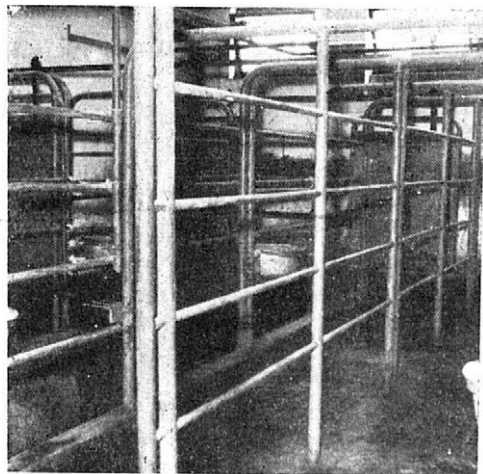
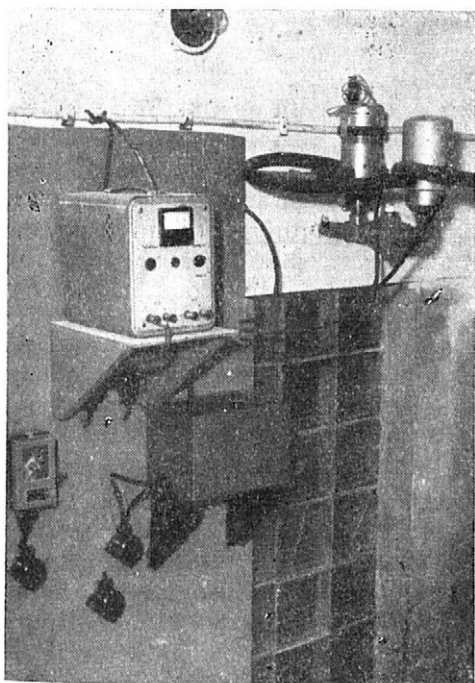
V ÚVÚŽV v Uhřetěvsi bylo k pokusům použito dojníc červenostrakatého skotu, vzdušně odchovaných ve volných stájích. Dojnice i v porodně byly do-  
dojeny strojně ihned po skončení mlezivového období, takže nedocházelo ke střídání způsobu dojení.

Na farmě Lochkov bylo k pokusům použito dojníc dánského červeného plemene. Základní stádo v počtu 108 kusů bylo v r. 1960 importováno jako vysokobřezí jalovice z Dánska a doplněno vlastním odchovem.

## Metodika pokusu

Výzkum dojících zařízení se skládal ze dvou samostatných úseků.

V prvním (I) byl v ÚVÚŽV a na farmě Lochkov proveden periodický po-  
kus, ve kterém bylo srovnáváno dojící zařízení s jednotlivými pulsátory (dojící



2. Dojírna volné stáje v Lochkově

1. Ústřední pulsátor VÚZT a VÚZS s generátorem pulsů, instalovaný v dojírně ÚVÚŽV

zařízení s konvemi DT 1 v ÚVÚŽV, dojící zařízení s konvemi Manus na farmě Lochkov) s dojícím zařízením s ústředním elektromagnetickým pulsátorem. Použitý počet pulsů činil 45/min, podtlak 380 Torr, poměr taktů ústředního pulsátoru VÚZT 1:1 a VÚZS 2:1. V tomto úseku pokusu činila délka každého hlavního období minimálně 12 týdnů.

V úseku II byl v ÚVÚŽV proveden výzkum dojícího automatu s ústředním elektromagnetickým pulsátorem, přičemž byl zkoumán poměr taktů sání k taktu stisku 1:1, 2:1 a 3:1 při počtu pulsů 40/min a podtlaku 380 Torr. Kromě toho bylo zařízení přezkoušeno při počtu pulsů 30 a 70/min a podtlaku 350–260 Torr. Přitom byl sledován vliv zařízení na délku jednotlivých fází dojení, na množství nadojeného mléka strojně a strojním dodojováním, na výši dojivosti a chemické složení mléka se zvláštním zřetelem na obsah chloridů, na zdravotní stav vemene a produktivitu práce. Pokusy byly provedeny jako periodické, délka jednotlivých hlavních období činila minimálně 8 týdnů.

Uvykací období mezi jednotlivými periodami (v délce dva týdny) nebyla hodnocena.

V průběhu pokusu byly zjišťovány tyto hodnoty:

1. Množství nadojeného mléka (při každodenním dojení)
2. Tučnost nadojeného mléka (1× dekádně)
3. Délka jednotlivých fází strojního dojení (2× týdně)
4. Množství mléka nadojeného strojně bez strojního dodojování (2× týdně)
5. Množství mléka nadojeného strojním dodojováním (2× týdně)
6. Intenzita dojení (1× týdně)
7. Chemické složení mléka (1× za 14 dnů)
8. Obsah chloridů v mléce (1× týdně)
9. Zdravotní stav vemene (průběžně)

## B. VÝSLEDKY POKUSŮ

### Srovnání dojícího zařízení s konvemi s dojícím automatem s ústředním elektromagnetickým pulsátorem

Mléčná žláza se od jiných sekretorických orgánů odlišuje tím, že je vyvedena navenek. Z toho důvodu působí na její činnost interoreceptivní i extero-receptivní vlivy. Proto je činnost mléčné žlázy značně ovlivňována i mechanickými podněty při dojení. Vyplývá z toho, že vliv dojení nemůže být chápán jen z hlediska mechanického získávání mléka, nýbrž je nutné při dojení sledovat, jak se celkově projevuje vliv mechanické stimulace receptorů mléčné žlázy na její činnost, zejména na výši mléčné sekrece. Ze vzájemných vztahů mezi mechanickými podněty a sekrecí mléka, jakož i ze schopnosti rozlišovat podněty při dojení, vyplývá nutnost, aby funkce dojících zařízení odpovídala fyziologii mléčné žlázy.

Na činnost mléčné žlázy značně příznivě působí ustálení podmíněně reflexní činnosti při dojení, k němuž dochází tehdy, jsou-li dojnice dojeny za stále stejných podmínek. Protože při použití dojících zařízení s konvemi nebo dojících automatů s jednotlivými pulsátory se mezi jednotlivými dojícími stroji nebo soupravami vyskytují rozdíly, nelze tento způsob dojení pokládat za vyhovující z hlediska fyziologického. Proto byl proveden výzkum dojení při použití dojícího zařízení s jednotlivými pulsátory a dojícího zařízení s ústředním elektromagnetickým pulsátorem. Dosažené průměrné hodnoty jsou uvedeny v tabulce III (průměrné hodnoty skupin po 14 zvířatech).

Jak zřejmo, bylo při použití dojícího zařízení s ústředním pulsátorem do-

III. Průběh dojení skupin dojníc při použití dojícího zařízení s jednotlivými pulsátory a s ústředním pulsátorem

| Ukazatel                                   | ÚVÚŽV Uhřetěves                |                                        | Státní statek Lochkov           |                                        |
|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|
|                                            | dojící zařízení s konvemi DT 1 | dojící automat s ústř. pulsátorem VÚZT | dojící zařízení s konvemi Manus | dojící automat s ústř. pulsátorem VÚZS |
| Doba spuštění:                             |                                |                                        |                                 |                                        |
| min : s                                    | 0 : 02                         | 0 : 01                                 | 0 : 04                          | 0 : 03                                 |
| v %                                        | 0,4                            | 0,3                                    | 0,7                             | 0,6                                    |
| Délka stroj. dojení bez stroj. dodojování: |                                |                                        |                                 |                                        |
| min : s                                    | 7 : 03                         | 5 : 14                                 | 7 : 15                          | 8 : 10                                 |
| v %                                        | 81,6                           | 79,7                                   | 79,7                            | 96,8                                   |
| Doba stroj. dodojování:                    |                                |                                        |                                 |                                        |
| min : s                                    | 1 : 33                         | 1 : 19                                 | —                               | —                                      |
| v %                                        | 17,8                           | 20,0                                   | —                               | —                                      |
| Doba ručního dodojování:                   |                                |                                        |                                 |                                        |
| min : s                                    | —                              | —                                      | 1 : 47                          | 0 : 13                                 |
| v %                                        | —                              | —                                      | 19,6                            | 2,6                                    |
| Doba dojení celkem:                        |                                |                                        |                                 |                                        |
| min : s                                    | 8 : 38                         | 6 : 34                                 | 9 : 06                          | 8 : 26                                 |
| Množství nadojeného mléka:                 |                                |                                        |                                 |                                        |
| v litrech                                  | 5,8                            | 5,9                                    | 4,6                             | 4,6                                    |
| Rychlost dojení:                           |                                |                                        |                                 |                                        |
| v l/min                                    | 0,73*)                         | 1,10*)                                 | 0,50                            | 0,56                                   |

\*) Strojním dojením bez strojního dodojování

saženo mnohem příznivějšího průběhu dojení. Týká se to zkrácené doby dojení i podílu strojně dodojeného mléka. Na farmě Lochkov se sice délka dojení strojem poněkud prodloužila, ale při podstatném zkrácení doby ručního dodojování, jež při použití dojícího zařízení s konvemi trvalo 1 min 47 s, zatímco při použití dojícího automatu s ústředním pulsátorem pouze 13 s. Celkově se doba dojení zkrátala; poměrně dlouhou dobu strojního dojení ovlivňuje i skutečnost, že bylo dodojováno pouze ručně a nikoliv strojně.

Protože dojícího zařízení bylo v obou případech použito pro dojení celého stáda, projevilo se to příznivě při celkové produktivitě a organizaci práce ve stáji. Např. v Lochkově poklesla spotřeba pracovního času o více než 25 %. Použití dojícího automatu s ústředním pulsátorem se velmi příznivě projevilo na zdravotním stavu mléčné žlázy podstatným snížením výskytu akutních

## IV. Průměrná doba dojení jednotlivých dojníc při poměru taktů 1 : 1 a 2 : 1

| Dojnice<br>čís. | Poměr taktů 1 : 1 |     |                                                   |      |                              |      |                                       | Poměr taktů 2 : 1 |     |                                                   |      |                              |      |                                    |
|-----------------|-------------------|-----|---------------------------------------------------|------|------------------------------|------|---------------------------------------|-------------------|-----|---------------------------------------------------|------|------------------------------|------|------------------------------------|
|                 | Doba spuštění     |     | Doba strojního<br>dojení bez<br>stroj. dodojování |      | Doba strojního<br>dodojování |      | Doba<br>strojního<br>dojení<br>celkem | Doba spuštění     |     | Doba strojního<br>dojení bez<br>stroj. dodojování |      | Doba strojního<br>dodojování |      | Doba<br>stroj.<br>dojení<br>celkem |
|                 | min : s           | v % | min : s                                           | v %  | min : s                      | v %  | min : s                               | min : s           | v % | min : s                                           | v %  | min : s                      | v %  | min : s                            |
| 322             | 0 : 00            | —   | 6 : 11                                            | 81,7 | 1 : 23                       | 18,3 | 7 : 34                                | 0 : 00            | —   | 6 : 56                                            | 77,4 | 2 : 01                       | 22,6 | 8 : 57                             |
| 436             | 0 : 00            | —   | 7 : 37                                            | 86,5 | 1 : 11                       | 13,5 | 8 : 48                                | 0 : 00            | —   | 8 : 14                                            | 88,— | 1 : 07                       | 12,0 | 9 : 21                             |
| 476             | 0 : 00            | —   | 7 : 15                                            | 68,6 | 3 : 19                       | 31,4 | 10 : 34                               | 0 : 00            | —   | 9 : 18                                            | 91,3 | 0 : 53                       | 8,7  | 10 : 11                            |
| 591             | 0 : 01            | 0,3 | 3 : 08                                            | 43,8 | 4 : 00                       | 55,9 | 7 : 09                                | 0 : 02            | 0,3 | 8 : 43                                            | 82,4 | 1 : 49                       | 17,3 | 10 : 34                            |
| 594             | 0 : 00            | —   | 5 : 01                                            | 91,8 | 0 : 27                       | 8,2  | 5 : 28                                | 0 : 00            | —   | 5 : 53                                            | 91,8 | 0 : 31                       | 8,2  | 6 : 24                             |
| 598             | 0 : 00            | —   | 6 : 36                                            | 83,0 | 1 : 21                       | 17,0 | 7 : 57                                | 0 : 00            | —   | 7 : 23                                            | 85,5 | 1 : 15                       | 14,5 | 8 : 38                             |
| 606             | 0 : 00            | —   | 5 : 17                                            | 73,2 | 3 : 10                       | 26,8 | 8 : 27                                | 0 : 00            | —   | 7 : 24                                            | 86,3 | 1 : 10                       | 13,7 | 8 : 34                             |
| 623             | 0 : 00            | —   | 2 : 24                                            | 36,9 | 4 : 06                       | 63,1 | 6 : 30                                | 0 : 00            | —   | 4 : 11                                            | 67,6 | 2 : 00                       | 32,4 | 6 : 11                             |
| 628             | 0 : 03            | 0,7 | 6 : 05                                            | 71,4 | 2 : 23                       | 27,9 | 8 : 31                                | 0 : 06            | 1,1 | 5 : 53                                            | 63,6 | 3 : 16                       | 35,3 | 9 : 15                             |
| 636             | 0 : 02            | 0,4 | 5 : 59                                            | 85,1 | 1 : 01                       | 14,5 | 7 : 02                                | 0 : 01            | 0,3 | 7 : 36                                            | 80,8 | 1 : 46                       | 18,9 | 9 : 23                             |
| 641             | 0 : 00            | —   | 5 : 38                                            | 86,9 | 0 : 51                       | 13,1 | 6 : 29                                | 0 : 00            | —   | 5 : 45                                            | 71,1 | 2 : 20                       | 28,9 | 8 : 05                             |
| 642             | 0 : 05            | 0,8 | 6 : 39                                            | 63,1 | 3 : 49                       | 36,1 | 10 : 33                               | 0 : 00            | —   | 8 : 13                                            | 89,4 | 0 : 58                       | 10,6 | 9 : 11                             |
| 646             | 0 : 08            | 1,7 | 5 : 35                                            | 68,9 | 2 : 23                       | 29,4 | 8 : 06                                | 0 : 17            | 4,0 | 3 : 33                                            | 49,2 | 3 : 23                       | 46,8 | 7 : 13                             |
| 668             | 0 : 01            | 0,3 | 7 : 27                                            | 80,2 | 1 : 49                       | 19,5 | 9 : 17                                | 0 : 00            | —   | 1 : 14                                            | 33,8 | 2 : 25                       | 66,2 | 3 : 39                             |
| 693             | 0 : 02            | 0,4 | 6 : 49                                            | 70,0 | 2 : 53                       | 29,6 | 9 : 44                                | 0 : 07            | 1,2 | 9 : 08                                            | 88,9 | 1 : 01                       | 9,9  | 10 : 16                            |
| 695             | 0 : 05            | 1,0 | 7 : 07                                            | 88,2 | 0 : 52                       | 10,8 | 8 : 04                                | 0 : 01            | 0,2 | 6 : 23                                            | 83,7 | 1 : 14                       | 16,1 | 7 : 38                             |
| 700             | 0 : 03            | 0,9 | 4 : 43                                            | 67,8 | 2 : 11                       | 31,3 | 6 : 57                                | 0 : 00            | —   | 6 : 54                                            | 82,3 | 1 : 29                       | 17,7 | 8 : 23                             |
| 781             | 0 : 00            | —   | 6 : 34                                            | 80,9 | 1 : 33                       | 19,1 | 8 : 07                                | 0 : 00            | —   | 4 : 32                                            | 69,0 | 2 : 02                       | 31,— | 6 : 34                             |
| Ø               | 0 : 01            | 0,3 | 5 : 52                                            | 74,8 | 1 : 57                       | 24,9 | 7 : 50                                | 0 : 02            | 0,4 | 6 : 30                                            | 78,9 | 1 : 42                       | 20,7 | 8 : 14                             |

mastitid. Např. v Lochkově, kde při použití tradičního dojení s konvemi se mastitidy vyskytovaly vždy v 10–15 % případů, se po zavedení dojícího zařízení s ústředním pulsátorem vyskytovaly pouze ojediněle.

#### Výzkum vlivu poměru délky taktu sání k délce taktu stisku 1 : 1 a 2 : 1

##### Průběh dojení a dojivost

Při výzkumu dojícího zařízení s ústředním elektromagnetickým pulsátorem VÚZT byly při poměru taktů 1 : 1 a 2 : 1 zjištěny hodnoty průběhu dojení a dojivosti uvedené v tabulce IV a V.

#### V. Průměrné množství nadojeného mléka při poměru 1 : 1 a 2 : 1

| Poměr taktů | Množství nadojeného mléka |      |                      |      |        |
|-------------|---------------------------|------|----------------------|------|--------|
|             | strojně bez dodojování    |      | strojním dodojováním |      | celkem |
|             | v l                       | v %  | v l                  | v %  | v l    |
| 1 : 1       | 5,2                       | 84,8 | 0,9                  | 15,2 | 6,1    |
| 2 : 1       | 5,1                       | 84,8 | 0,9                  | 15,2 | 6,0    |

Jak vyplývá z tabulky IV, bylo při dojení s poměrem taktů 1 : 1 dosaženo příznivějších výsledků, neboť délka strojního dojení činila celkem 7 min 50 s, zatímco při poměru 2 : 1 již 8 min 14 s. Naproti tomu délka strojního dodojování byla při poměru 2 : 1 o 15 s kratší. K těmto výsledkům je nutno poznamenat, že zde není hodnoceno přípravné období (v délce 14 dnů), kdy dojnice uvykaly na změnu z poměru 1 : 1 na 2 : 1 a kdy dojení při poměru 2 : 1 bylo podstatně delší.

Z tabulky V pak je zřejmé, že při poměru taktů 2 : 1 byla dojivost nepatrně nižší (o 0,1 kg mléka), množství mléka nadojeného strojním dodojováním zůstalo beze změn.

#### Intenzita dojení

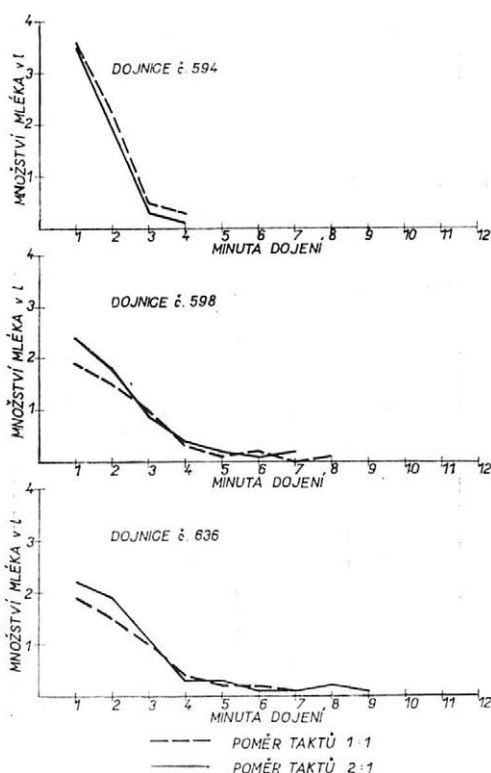
Pokud jde o množství mléka nadojeného v jednotlivých minutách dojení, tj. o intenzitu dojení, bylo dosaženo těchto výsledků:

Nejvyšších hodnot intenzity dojení v průběhu dojení bylo dosaženo dříve při poměru 2 : 1 než při poměru 1 : 1. Podle toho je rozložen i maximální minutový výdojek. Podrobný přehled poskytuje schéma na obrázku 3 a 4.

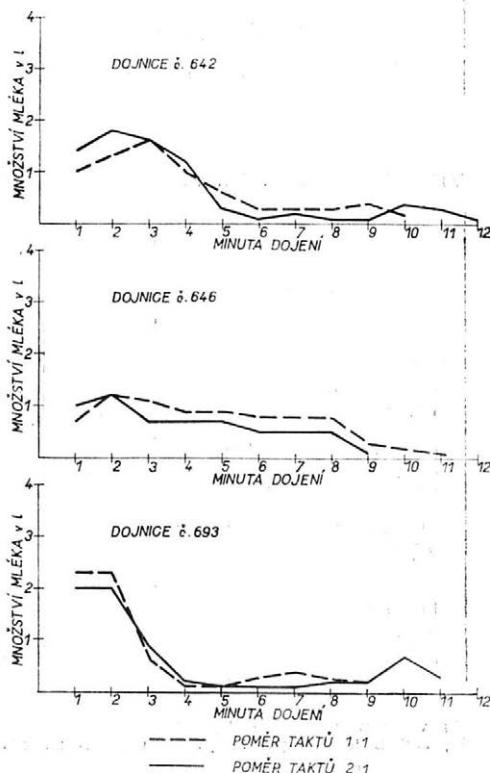
K celkovému průběhu intenzity dojení je třeba uvést, že při poměru taktů 2 : 1 bylo v prvních minutách dojení z největší části dosaženo většího minutového výdojku, v druhé polovině dojení však intenzita dojení rychle klesala a dosahovala nižších hodnot než při dojení s poměrem 1 : 1. Na základě toho bylo strojní dojení poněkud delší. Několik příkladů průměrné intenzity dojení za období s dojením v poměru 1 : 1 a 2 : 1 u jednotlivých dojnic je znázorněno na obrázcích 5 a 6, kde je dobře patrný rozdíl v intenzitě dojení při použití obou zkoušených poměrů taktů.



Pro doplnění je třeba uvést, že při jednotlivých zjištěních se hodnoty intenzity dojení téže dojnice vždy jen málo vzájemně lišily pokud bylo použito stejného poměru taktů, což svědčí o příznivém vlivu rovnoměrného působení dojičního zařízení s ústředním pulsátorem. Při zjišťování intenzity dojení zařízením s konvemi se intenzita dojení jednotlivých dojnic ukázala dosti proměnnou.



5. Průměrná intenzita dojení jednotlivých dojnic při poměru taktů 1:1 a 2:1



6. Průměrná intenzita dojení jednotlivých dojnic při poměru taktů 1:1 a 2:1

## Složení mléka

V tabulce VI je uvedeno chemické složení mléka při poměru taktů 1:1 a 2:1.

Z této tabulky je zřejmé, že při poměru 2:1 byl poněkud zvýšen obsah tuku v mléce (o 0,22 %) a nepatrně i obsah bílkovin, což lze vysvětlit vyšší mechanickou stimulací.

## Vliv počtu pulsů

Průměrné hodnoty, dosažené při dojení s použitím odlišného počtu pulsů, a to 30, 50 a 70 za minutu při zkoumaném poměru taktů jsou uvedeny v tabulce VII.

# VI. Průměrné chemické složení mléka při poměru taktů 1 : 1 a 2 : 1

| Poměr taktů | Sušina | Veškerá bílkovina | Laktóza | Chlór | Popeloviny | Tuk  | Sušina tuku prostá |
|-------------|--------|-------------------|---------|-------|------------|------|--------------------|
|             | %      | %                 | %       | %     | %          | %    | %                  |
| 1 : 1       | 12,49  | 3,06              | 3,97    | 0,095 | 0,61       | 4,06 | 8,44               |
| 2 : 1       | 12,73  | 3,10              | 4,03    | 0,092 | 0,63       | 4,28 | 8,40               |

# VII. Vliv počtu pulsů na průběh dojení při poměru taktů 1 : 1 a 2 : 1

| Ukazatel                                             | Poměr taktů 1 : 1    |       |       | Poměr taktů 2 : 1 |       |       |
|------------------------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
|                                                      | počet pulsů za 1 min |       |       |                   |       |       |
|                                                      | 30                   | 50    | 70    | 30                | 50    | 70    |
| Doba spuštění:<br>v %*)                              | 1,5                  | 0,7   | 0,4   | 0,5               | 1,2   | 0,3   |
| Doba stroj. dojení bez<br>stroj. dodojování<br>v %*) | 55,5                 | 68,1  | 60,7  | 77,6              | 67,7  | 71,5  |
| Doba stroj dodojování<br>v %*)                       | 43,0                 | 31,2  | 38,9  | 21,9              | 31,1  | 28,2  |
| Doba stroj. dojení<br>celkem<br>index**)             | 114,7                | 100,0 | 107,2 | 91,9              | 100,0 | 122,6 |

- \*) V % z celkové doby dojení  
 \*\*) Délka dojení při 50 pulsech = index 100

Z této tabulky vyplývá, že při poměru taktů 1 : 1 bylo dosaženo nejpriznivějších výsledků při 50 pulsech za minutu, při poměru taktů 2 : 1 pak při 30 pulsech za minutu. Jak patrně, reagovaly dojnice na změnu počtu pulsů dosti výrazně.

# Výzkum vlivu poměru délky taktů sání k délce taktu stisku v poměru 1 : 1 a 3 : 1

## Průběh dojení a dojivost

Vzhledem k tomu, že při srovnání poměru taktů 1 : 1 a 2 : 1 nebyly zjištěny větší rozdíly, bylo zkoušené zařízení srovnáváno při větším rozdílu, a to při poměru taktů 1 : 1 a 3 : 1. Dosažené výsledky jsou uvedeny v tabulce VIII a IX.

Jak zřejmo, bylo dosaženo dosti značných rozdílů. Dojení při poměru taktů 3 : 1 vedlo ke zkrácení dojení téměř o minutu, délka strojního dodojování

## VIII. Průměrná doba dojení jednotlivých dojek při poměru taktů 1 : 1 a 3 : 1

| Dojnice<br>čís. | Poměr taktů 1 : 1 |     |                                                   |      |                              |      |                                       | Poměr taktů 3 : 1 |     |                                                   |      |                              |      |                          |
|-----------------|-------------------|-----|---------------------------------------------------|------|------------------------------|------|---------------------------------------|-------------------|-----|---------------------------------------------------|------|------------------------------|------|--------------------------|
|                 | Doba spuštění     |     | Doba strojního<br>dojení bez stroj.<br>dodovování |      | Doba strojního<br>dodovování |      | Doba<br>strojního<br>dojení<br>celkem | Doba spuštění     |     | Doba strojního<br>dojení bez<br>stroj. dodovování |      | Doba strojního<br>dodovování |      | Doba<br>dojení<br>celkem |
|                 | min : s           | v % | min : s                                           | v %  | min : s                      | v %  | min : s                               | min : s           | v % | min : s                                           | v %  | min : s                      | v %  | min : s                  |
| 322             | 0 : 00            | —   | 5 : 31                                            | 74   | 1 : 56                       | 16   | 7 : 27                                | 0 : 00            | —   | 6 : 13                                            | 87,8 | 0 : 52                       | 12,2 | 7 : 05                   |
| 527             | 0 : 00            | —   | 3 : 55                                            | 86,7 | 0 : 36                       | 13,3 | 4 : 31                                | 0 : 00            | —   | 3 : 39                                            | 80,2 | 0 : 54                       | 19,8 | 4 : 33                   |
| 530             | 0 : 00            | —   | 5 : 03                                            | 77,7 | 1 : 27                       | 22,3 | 6 : 30                                | 0 : 02            | 0,6 | 4 : 12                                            | 73,5 | 1 : 29                       | 25,9 | 5 : 43                   |
| 555             | 0 : 00            | —   | 4 : 52                                            | 76   | 1 : 32                       | 24,0 | 6 : 24                                | 0 : 00            | —   | 5 : 12                                            | 84,5 | 0 : 57                       | 15,5 | 6 : 09                   |
| 598             | 0 : 00            | —   | 9 : 31                                            | 89,4 | 1 : 77                       | 10,6 | 10 : 88                               | 0 : 00            | —   | 4 : 22                                            | 63,1 | 2 : 33                       | 36,9 | 6 : 55                   |
| 606             | 0 : 01            | 0,2 | 6 : 31                                            | 67,2 | 3 : 10                       | 32,6 | 9 : 42                                | 0 : 00            | —   | 4 : 49                                            | 57,4 | 3 : 34                       | 42,6 | 8 : 23                   |
| 623             | 0 : 00            | —   | 2 : 24                                            | 36,9 | 4 : 06                       | 63,1 | 6 : 30                                | 0 : 00            | —   | 0 : 57                                            | 21,6 | 3 : 27                       | 78,4 | 4 : 24                   |
| 628             | 0 : 06            | 1,2 | 6 : 38                                            | 77,0 | 1 : 52                       | 21,8 | 8 : 37                                | 0 : 00            | —   | 8 : 56                                            | 84,1 | 1 : 41                       | 15,9 | 10 : 37                  |
| 636             | 0 : 03            | 0,5 | 7 : 57                                            | 85,8 | 1 : 16                       | 13,7 | 9 : 16                                | 0 : 20            | 4,1 | 6 : 42                                            | 82,0 | 1 : 08                       | 13,9 | 8 : 10                   |
| 642             | 0 : 10            | 1,5 | 7 : 07                                            | 62,5 | 4 : 06                       | 36,0 | 11 : 23                               | 0 : 14            | 2,4 | 4 : 08                                            | 41,3 | 5 : 38                       | 56,3 | 10 : 00                  |
| 647             | 0 : 00            | —   | 8 : 35                                            | 89,1 | 1 : 01                       | 10,9 | 9 : 26                                | 0 : 03            | 0,6 | 7 : 17                                            | 79,0 | 1 : 53                       | 20,4 | 9 : 13                   |
| 651             | 0 : 00            | —   | 5 : 28                                            | 81,4 | 1 : 15                       | 18,6 | 6 : 43                                | 0 : 10            | 3,0 | 2 : 45                                            | 48,5 | 2 : 45                       | 48,5 | 5 : 40                   |
| 664             | 0 : 00            | —   | 5 : 55                                            | 64,9 | 3 : 12                       | 35,1 | 9 : 07                                | 0 : 00            | —   | 4 : 39                                            | 60,6 | 3 : 01                       | 39,4 | 7 : 40                   |
| 700             | 0 : 03            | 3,2 | 4 : 43                                            | 65,4 | 2 : 11                       | 31,4 | 6 : 57                                | 0 : 03            | 1,2 | 3 : 03                                            | 70,1 | 1 : 15                       | 28,7 | 4 : 21                   |
| 778             | 0 : 01            | 0,3 | 4 : 52                                            | 72,8 | 1 : 48                       | 26,9 | 6 : 41                                | 0 : 05            | 1,2 | 6 : 15                                            | 88,6 | 0 : 43                       | 10,2 | 7 : 03                   |
| 877             | 0 : 00            | —   | 1 : 00                                            | 32,8 | 2 : 03                       | 67,2 | 3 : 03                                | 0 : 00            | —   | 3 : 23                                            | 74,3 | 1 : 10                       | 25,7 | 4 : 33                   |
| Ø               | 0 : 01            | 0,4 | 5 : 37                                            | 73,1 | 2 : 02                       | 26,5 | 7 : 40                                | 0 : 04            | 0,8 | 4 : 47                                            | 69,3 | 2 : 03                       | 29,9 | 6 : 54                   |

## IX. Průměrné množství nadojeného mléka při poměru 1:1 a 3:1

| Poměr taktů | Množství nadojeného mléka |      |                      |      |        |
|-------------|---------------------------|------|----------------------|------|--------|
|             | strojně bez dodojování    |      | strojním dodojováním |      | celkem |
|             | v l                       | v %  | v l                  | v %  | v l    |
| 1 : 1       | 4,9                       | 85,9 | 0,8                  | 14,1 | 5,7    |
| 3 : 1       | 4,6                       | 84,4 | 0,8                  | 15,6 | 5,4    |

však zůstala beze změn, právě tak jako množství mléka dodojeného strojně. Při poměru taktu 3:1 poklesla však dojivost o 0,3 l na kus a dojení, a to již po 14denním působení.

## Vliv na zdravotní stav vemene

Dojicí zařízení s poměrem taktů 3:1 působilo značně nepříznivě na zdravotní stav vemene. To se projevilo katarálními podrážděními, akutními mastitidami i cyanózou struků. Dosažené hodnoty obsahu chloridů v mléce z jednotlivých čtvrtí vemene jsou uvedeny v tabulce X. K této tabulce je nutno poznamenat, že obsah chlóru z výdojků jednotlivých čtvrtí vemene, nikoliv ze společného výdojku ze všech čtvrtí vemene, byl zvolen proto, aby mohly být zjištěny i nespecifické sekreční poruchy nebo katarální podráždění jednotlivých čtvrtí žlázy, projevující se pouze částečným zvýšením obsahu chloridů. Při stanovení obsahu chloridů z celkového výdojku by v důsledku zředění změněného sekretu bylo zvýšení obsahu chloridů tak nepatrné, že by tyto sekreční poruchy nebylo možno zjistit. Z přehledu v tabulce lze zjistit, že používané dojení mělo značně nepříznivý vliv na zdravotní stav vemene: zvýšení obsahu chloridů v mléce nad 0,12 %, ke kterému dochází při akutním zánětu vemene, bylo zjištěno v polovině výdojků, rovněž částečně zvýšený obsah chloridů (0,10–0,12 %), spojený s výskytem katarálních podráždění vemene, se vyskytoval ve 12 %.

V průběhu dojení s poměrem taktů 3:1 se rovněž objevovala přibližně u poloviny veškerých dojnic cyanóza špiček struků, svědčící o omezení krevního oběhu v průběhu dojení.

## X. Průměrný obsah chloridů v mléce z jednotlivých čtvrtí vemene

| Obsah chloridů                      | Čtvrť vemene  |             |             |            | Celkem |
|-------------------------------------|---------------|-------------|-------------|------------|--------|
|                                     | pravá přední  | levá přední | pravá zadní | levá zadní |        |
|                                     | počet případů |             |             |            |        |
| Normální                            | 41,7 %        | 33,4 %      | 25,0 %      | 41,7 %     | 35,4 % |
| Částečně zvýšený<br>(0,10 – 0,12 %) | 8,3 %         | 8,3 %       | 25,0 %      | 8,3 %      | 12,5 % |
| Zvýšený<br>(nad 0,12 %)             | 50,0 %        | 58,3 %      | 50,0 %      | 50,0 %     | 52,1 % |

Vzhledem k tomu, že ani postupné snížení podtlaku z 380 na 260 Torr se nikterak výrazně neprojevilo zlepšením klinického stavu vemene krav, dojených poměrem taktů 3 : 1, bylo nutno od dalších pokusů upustit.

### Vliv podtlaku 380 — 260 Torr

Průběh dojení při poměru taktů 3 : 1 při různé výši podtlaku je uveden v tabulce XI. Jak bylo možné očekávat, bylo snižování podtlaku spojeno se

XI. Vliv podtlaku 380—260 Torr na průběh dojení

| Poměr taktů | Podtlak Torr | Počet pulsů | Doba spuštění |     | Doba stroj. dojení bez stroj. dodojování |     | Stroj. dodojování |     | Doba stroj. dojení celkem |
|-------------|--------------|-------------|---------------|-----|------------------------------------------|-----|-------------------|-----|---------------------------|
|             |              |             | min : s       | v % | min : s                                  | v % | min : s           | v % | min : s                   |
| 1 : 1       | 380          | 40          | 0 : 0         | 0   | 6 : 41                                   | 81  | 1 : 31            | 19  | 8 : 12                    |
| 1 : 1       | 320          | 40          | 0 : 0         | 0   | 6 : 39                                   | 78  | 1 : 53            | 22  | 8 : 32                    |
| 3 : 1       | 320          | 40          | 0 : 0         | 0   | 5 : 20                                   | 82  | 1 : 12            | 18  | 6 : 32                    |
| 3 : 1       | 290          | 40          | 0 : 0         | 0   | 5 : 57                                   | 79  | 1 : 36            | 21  | 7 : 33                    |
| 3 : 1       | 260          | 40          | 0 : 0         | 0   | 6 : 45                                   | 81  | 1 : 34            | 19  | 8 : 19                    |

zvyšováním délky strojního dojení i délky strojního dodojování. Např. celková délka strojního dojení se při poklesu podtlaku z 320 na 260 Torr zvýšila téměř o dvě minuty.

### III. DISKUSE

V podmínkách velkovýroby se při dojení většinou používá různých dojicích souprav a rovněž dojnice není vždy dojena týměž pracovníkem (např. při využívání dojíren, vícesměnném provozu apod.). Je proto důležité, aby se všechny dojicí soupravy vyznačovaly rovnoměrným působením a nedocházelo tak při dojení k nefyziologickým změnám, jež narušují ustálení podmíněné reflexní činnosti, kterou si dojnice osvojí při dojení a která je důležitým předpokladem pro strojní dojení.

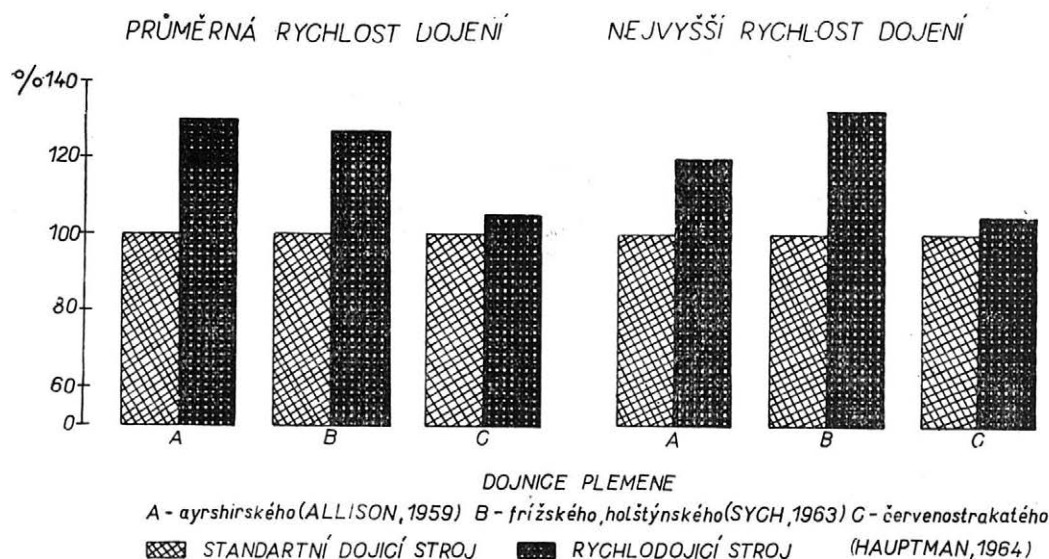
Na základě toho lze snadno vysvětlit příznivé výsledky, jichž bylo dosaženo při použití dojicího zařízení s ústředním pulsátorem ve srovnání s dojicím zařízením s konvemi a jednotlivými pulsátory. To se projevilo jednak zkrácenou dobou dojení i snížením množství mléka, nutného dodojovat buď strojně nebo ručně. Z hlediska praktického využití je pak nutno rovněž zdůraznit podstatný pokles výskytu onemocnění mléčné žlázy mastitidami. Ačkoliv charakter provedených pokusů v tomto úseku — vždy na celém stádu a po značně dlouhou dobu — neumožňoval, vzhledem k celé řadě značně se měnících ostatních podmínek prostředí, dobře srovnat ovlivnění výše mléčné produkce, lze na základě dosažených výsledků při dojení dojicím zařízením s ústředním pulsátorem jedno-

značně vyslovit značnou přednost tohoto zařízení na činnost mléčné žlázy ve srovnání s výsledky, dosaženými s dojícím zařízením s jednotlivými pulsátory. K tomu přistupují, jako další důležité přednosti, provozní spolehlivost a nenáročná údržba, což je z hlediska praxe rovněž značným přínosem vzhledem k většinou neúplné odborné kvalifikaci dojičů.

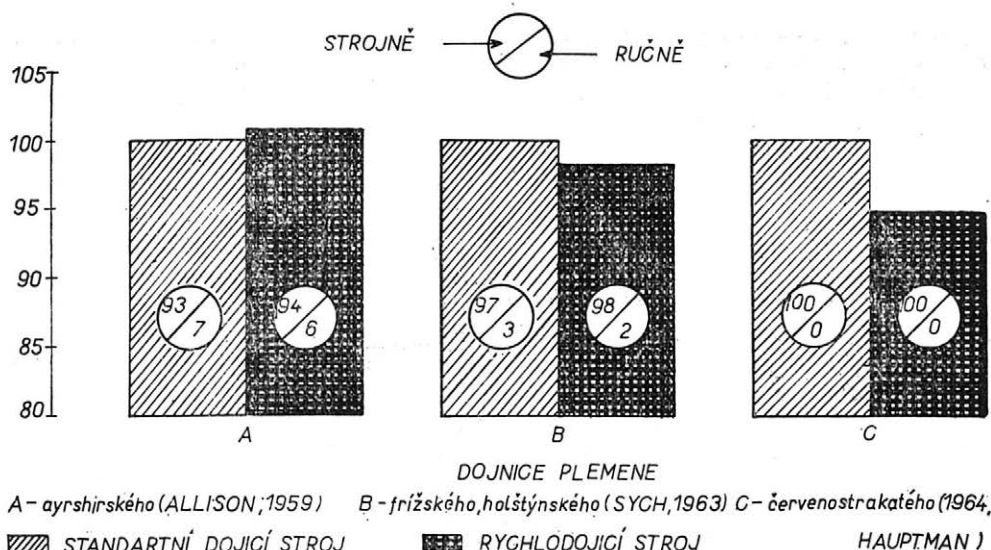
K výzkumu nejvhodnějšího poměru taktů sání a stisku je třeba uvést, že snahou strojního dojení je napodobit co nejdokonalěji přirozený odběr mléka, tj. sání telete. Proto se při vývoji dojících zařízení, který trvá již více než sto let, zaměřuje snaha na dojení za pokud možno nejfyziologičtějších podmínek.

Často se však zapomíná na to, že mezi působením dojícího stroje a sáním telete je zásadní rozdíl, neboť při sání telete působí současně sání a tlak, takže působící síly se vzájemně doplňují a mohou být proto nižší než při strojním dojení. Např. podle Sycha (1961) činí hodnota podtlaku při sání telete 100–200 Torr a hodnota tlaku dosahuje 10–30 Torr. Při strojním dojení sice rovněž působí sání a tlak, nikoliv však současně, ale postupně. Proto musí být hodnoty tlaku a podtlaku u dojícího stroje vyšší. Z toho důvodu rovněž nelze při strojním dojení mechanicky napodobovat délku sání a stisku. Tele též vytváří během minuty 120–150 sacích impulsů, přičemž na vlastní sání připadá z celkové doby přibližně 90 % času, zbývajících 10 % času připadá na nadechnutí.

K výsledkům, dosaženým při výzkumu dojícího zařízení s ústředním pulsátorem s poměrem taktů 1 : 1, 2 : 1 a 3 : 1, je nutno uvést, že jako nejvhodnější poměr se osvědčila délka taktu sání k délce taktu stisku 1 : 1, a to vzhledem k poměrně dosti dlouhé době dojení dojníc červenostrakatého skotu. U dojníc s krátkou dobou dojení se příznivě uplatní i poměr 2 : 1, zatímco poměr 3 : 1 nepřichází u dojníc červenostrakatého plemene naprosto v úvahu, neboť do-



7. Srovnání výkonů dojících strojů s různým poměrem taktů. Rychlost dojení za 1 minutu



chází k omezení krevního oběhu ve strucích, ke katarálním podrážděním tkání  
vemene i k akutní mastitidě.

Působení dojících zařízení s různým poměrem taktů dobře ukazují zjištěné hodnoty intenzity dojení. Z těch je patrné, že při poměru 2 : 1 se hodnoty maximální intenzity dojení dosahuje dříve než při poměru 1 : 1. Nápadné však je, že po dosažení těchto vyšších hodnot při poměru taktů 2 : 1 se intenzita dojení značně snižuje, takže ve druhé polovině dojení již většinou dosahuje nižších hodnot než při poměru 1 : 1 a dojení nakonec trvá déle. S tímto úkazem se obvykle při strojním dojení nesetkáváme (Hauptman 1962), neboť u standardních dojících strojů je dojení vždy kratší v případech, kdy je dosaženo vyšších hodnot intenzity dojení (tj. maximálního minutového výdojku pokud jde o výši i dobu vzhledem k počátku dojení). Je-li tedy při poměru 2 : 1 dosahováno tohoto neobvyklého průběhu intenzity dojení, dochází působením delšího sání alespoň k částečnému omezení krevního oběhu ve strucích, což je z hlediska fyziologického získávání mléka nežádoucí a dojení se proto zpomaluje. Vzhledem k tomu, že toto omezení krevní cirkulace ve strucích není většího rozsahu, začíná se nepříznivě uplatňovat teprve ve druhé polovině dojení, tj. po delším působení, takže na počátku dojení se vůbec neprojevuje a lze proto při prodlouženém taktu sání 2 : 1 dosáhnout vyšších hodnot intenzity dojení. Vzhledem k malému rozsahu se toto částečné omezení krevního oběhu ve strucích projevuje klinicky, tj. cyanózou špiček struků, jen v některých případech, jak to bylo zjištěno v provedených pokusech s poměrem taktů 3 : 1. Vzhledem k závažnosti uvedených skutečností pro funkci dojících zařízení bude třeba tyto otázky dále zkoumat a zjištění fakta o přesných poměrech v krevním oběhu ověřit metodou impendanční plethysmografie.

Výsledky dosažené při dojení dojníc červenostrakatého skotu se poněkud odlišují od výsledků uváděných jinými autory, dosažených ovšem u lehce dojivých plemen (dojnice fríského, ayrshirského, holštýnského skotu a dalších).

Tyto rozdíly spočívají především v tom, že většina autorů (Allison 1959, Aigner a Hobbinger 1957, Krüger 1959, Robertson 1961 a další) dosáhla nejprůběžnějších výsledků při poměru taktů 3 : 1, zatímco u nás se dojení s tímto poměrem taktů naprosto neosvědčilo. Přesto však v provedených pokusech bylo při tomto poměru dosaženo nejrychlejšího dojení, spojeného ovšem i s poklesem dojivosti. Rozdíly ve výsledcích jsou dobře patrné z obrázků 7 a 8.

Dojicí zařízení s poměrem 3 : 1 a 4 : 1 však vyžaduje, jak také upozorňují někteří autoři (např. Krüger 1959), odborné a pečlivé dojení, neboť mnohem snáze dochází k nepříznivému zdravotnímu stavu vemene. Proto také jednotliví autoři upozorňují, že při dojení v poměru 3 : 1 je mechanické namáhání struků značně vyšší. Zbývá ještě uvést, že změna poměru taktů představuje značnou změnu v působení dojicího zařízení; je proto třeba počítat s patřičnou uvykací dobou tak jako při změně z ručního dojení na dojení strojní nebo při výměně dojících zařízení, značně se navzájem lišících.

Možno shrnout, že dojicí zařízení s ústředním elektromagnetickým pulsátorem a poměrem taktů 1 : 1 se osvědčilo jako velmi vhodné zařízení pro velkovýrobní technologii dojení v dojárnách.

Je třeba se ještě zmínit o systému uspořádání pokusů, které byly provedeny jako periodické, přičemž hlavní ukazatele byly zkoumány vždy na celém stádu (tj. srovnání dojících zařízení s konvemi a dojících automatů s ústředním pulsátorem, výzkum různého poměru taktů). Tento systém pokusů umožňuje mnohem dokonaleji ověřit zařízení a eliminuje chyby, k nimž dochází při výzkumu prováděném na nižším počtu zvířat, kdy obzvláště při značných variacích anatomických, fyziologických a morfologických vlastností mléčné žlázy dojnic červenostrakatého plemene může snadno dojít k ovlivnění zjištěných výsledků, je-li zařazeno několik dojnic se značně odlišnými vlastnostmi vemene.

V průběhu pokusů byla proto sledována všechna zvířata ve stádě v rozsahu, potřebném pro srovnání dosažených hlavních výsledků na vybraných skupinách dojnic. To umožnilo nejen prozkoumat řešené otázky, ale zároveň i v praxi v potřebném rozsahu ověřit nejdůležitější otázky.

#### IV. ZÁVĚR

Srovnávacími pokusy byly prokázány přednosti dojicího zařízení s ústředním pulsátorem proti dojicímu zařízení s konvemi; tyto přednosti spočívají zejména ve zkrácení doby dojení, v dokonalejším vydojení strojem, ve zlepšeném zdravotním stavu vemene a na základě toho i ve vyšší produktivitě práce. Je to proto, že dojicí zařízení s ústředním pulsátorem splňuje základní požadavky na fyziologické dojení strojem, tj. rovnoměrné působení dojicího zařízení v průběhu celé laktace. Zařízení se rovněž osvědčilo z hlediska provozní spolehlivosti a jednoduché údržby.

Za nejvhodnější poměr taktů sání k taktu stisku lze při dojení dojnic červenostrakatého plemene považovat 1 : 1, u stád dojnic s vyrovnanými vlastnostmi vemene, vhodnými pro strojní dojení a s krátkou dobou dojení, lze doporučit poměr taktů 2 : 1. Tento poměr taktů však vyžaduje správné odborné dojení, neboť případné závady, vedoucí k nepříznivému ovlivnění užitkovosti a zdravotního stavu vemene, se projevují intenzivněji.

Poměr taktů 3 : 1, používaný u rychlodojících strojů v zahraničí při dojení

dojnic lehce dojivých nížinných plemen, se v našich podmínkách naprosto ne-osvědčil.

Uvedené výsledky lze pokládat za reprezentativní, neboť byly zjištěny nejen na vybraných skupinách dojnic, ale i prakticky vždy ověřeny na celém stádu dojnic.

Došlo dne 17. 9. 1964

## Literatura

1. Aigner M. und Hobbiger A.: Vergleichende Untersuchungen an Melkmaschinen mit elektrisch- und vakuumgesteuerten Pulsatoren. 1957, *Milchw. Berichte*, 2, 139-148. — 2. Allison C.: The Effect of Pulsation Ration on Machine Milking. 1959, *The Journal of the Society of Dairy Technology* 12, 3, 153-156. — 3. Ardran G. M., Kemp F. R., Clough P. A., Dodd F. H.: Cineradiographic observations on machine milking. 1958, *The Journal of Dairy Research* 25, 2. — 4. Blau G.: Beiträge zum Studium des Milchentzuges beim Rind. (IV. Teil.) 1956, *Züchtungskunde*, 7, 285-297. — 5. Clough P. A. and Dodd F. H.: The relationship between milk secretion and the rate of milking by machine. 1957, *J. Dairy Res.*, 24 (2) 152-156, *Milchw.* 11, 58. — 6. Clough P., Dodd F.: What happens inside a teat cup? 1959, *Farmers Weekly* 51, 1, 84, 85, 87. — 7. Desvignes A. aj.: Étude préliminaire des caractéristiques de traite des vaches laitières. 1963, *Ann. Zootechn.* 12, 1, 17-37. — 8. Eisenreich L., Schneider A., Schweiger A.: Schnellpuls-Melkverfahren und Langkopf-Zitzengummi. 1955, *Landtechnik*, 12, 508-509. — 9. Gračev I. I.: O reflektornoj regulaciji laktaciji. 1949, *Žurnal obšče biologiji*, 4. — 10. Hauptman J.: Příspěvek k hodnocení volného ustájení dojnic podle výsledků z výzkumného sledování volných stájí. 1962, *Živočišná výroba*, 7, 10, 653-674. — 11. Hauptman J. a kol.: Velkovýrobní technologie chovu skotu. SZN, 1962. — 12. Hauptman J.: Využití dojren při velkovýrobní technologii chovu dojnic. 1963, *Socialistické zemědělství*, 1, 51-59. — 13. Holthoff F.: Untersuchungen über die Schnelligkeit der Milchhergabe beim Rind. 1956, *Inaug. Dissert. Doz. (Hannover)*. — 14. Hupfauer M.: Einfluß der Druckwechselzeiten von Pulsatoren auf die Melkleistung. 1956, *Landtechnische Forschung* 1, 1-7. — 15. Hupfauer M.: Method for testing milking machine pulsators. *Agric. Engng. St. Joseph, Mich.* 38 (4) 236-37. — 16. Koubek K., Hauptman J.: Nová technologie chovu dojnic: Výsledky pokusu s ustájením dojnic ve volné otevřené stáji ve srovnání s ustájením dojnic v tradiční stáji vazné. I. část, 1959, *Sborník ČSAZV - Živočišná výroba* 8, 533-584. — 17. Korolev V. F.: Sovershenstvovaniye dojilnych mašin. 1962, *Mech. i el. soc. sel. chozj.*, 2, 62-64. — 18. Krüger W.: Vergleichende Untersuchungen über die Leistungen von Melkmaschinen. 1959, *D. Milchwirtschaft* 2, 28-30. — 19. Lightbody L. G. and Murray A. J. W.: Effect of variation of vacuum level on milking rate of Australian Illawarra Shorthorn cows. 1960, *Queensland J. agric. Sci.* 17, 3, 155-163. — 20. Mosig E.: Kurzzeitmelken mit dem „Impulsa“ - Zentralpulsator. 1962, *Dtsche Agrartechnik*, r. 12, 8, 377-378. — 21. Murray A. J., Lightbody L. G.: Effect of different premilking methods on the milking characteristics of Australian Illawarra Shorthorn cows. 1962, *Queensland J. agric. Sci.* 19, 2, 255-265. — 22. Petit K.: Eine untersuchung nach mehr rationellen Methoden betreffs Maschinenmelkens. (Přeloženo z manuscriptu.) 1959. — 23. Philipps D. S. M.: Pneumatic Master and Slave Pulsator. 1958, *The Journal of the Society of Dairy Technology* 11, 1. — 24. Renaud J.: Equipements de l'étable laitière modernisée. 1962, *Motor. agricole*, 17, 184, 7-19. —

25. Robertson W. R.: Pulsation rate of milking machines. 1961, Power Farming, 70, 5, 12. — 26. Schlögl W.: Melkmaschinensteuer durch „Handmelkprüfungen“? 1962, Der Tierzüchter 14, 805. — 27. Schlögl W.: Die Abhängigkeit der Melkbarkeit von Veranlagung und Umwelt. 1961, Der Tierzüchter 13, 193. — 28. Schmidt G. H. a kol.: Effects of changes in milking machine design on milking rate, machine stripping, and mastitis. 1963, Bull. 983, Cornell Univ. agric. exp. Station, Ithaca, 30. — 29. Stanley D. E., Kesler E. M., Bortree A. L.: Effect of a fluctuating milking vacuum on certain measures of udder health. 1932, J. Dairy Sci. 45, 11, 1343-1347. — 30. Sommerkamp G.: Arbeitswirtschaftliche Fragen des Melkens und der Melktechnik. 1958, Technik und Landwirtschaft 10, 76. — 31. Stewart W. E., Schultz L. H.: The rate of machine milking of dairy cows. II. Effect of vacuum and pulsation rate. 1958, J. of Dairy Science 6, 849-856. — 32. Swansson W.: The Effect of Nursing Calves on Milk Production of Identical Twin Heifers. 1956, Journal of Dairy Science, 1, 73-80-57. — 33. Sych E.: Über Intensität und Rhythmus des Kälbersaugens. 1961, Tierzucht, 4. — 34. Velitok I. G.: O principach konstruirovaniya doilnyh mašin. 1960, Trudy naučnoj konferencii, Kubanskij sel'skochozjajstvennyj institut, Krasnodar 2, 355-359. — 35. Viljoen G. D.: Melkbaarheidsondersok. 1963, S. Afr. Tydskr. Landbouwet., Pretoria str. 8. — 36. Whittlestone W. G.: Mechanical Milking. 1959, The Journal Milk Board, 12, 10, 111. — 37. Whittlestone W. G.: Mechanical Milking. 1960, The Journal Milk Board, 1, 11, 10-15. — 38. Whittlestone W. G.: What is wrong with milking machines? 1961, Power Farming, 70, 4, 6-8. — 39. Whittlestone W. G.: Recent developments in machine milking. 1963, Power Farming 72, 3, 6-9, 103-107. — 40. Wilson G. F.: Some aspects of machine milking rate. 1963, J. Dairy Res. 30. — 41. Øystein Sandvik: The relationship between milking rate and milk yield. 1957, J. of Dairy Res., 3, 316-320. — 42. Anonym: Electrical versus vacuum actuated pulsator. 1958, Farmers Weekly, 48, 2, 77. — 43. Anonym: Factor of speed in relation to machine milking of cows. 1962, Agricult. Engng., 43, 5, 254. — 44. Anonym: Masinmjölkning. 1962, Uppsala, Jordbrukstekniska Inst. dopl. k publ. č. 237/1959, 18 s. VÜZS - S. - 1330. — 45. Dílčí zpráva VÜZT č. 536, 1963: Výzkum funkčních prvků dojících strojů s proměnnou frekvencí taktů a s vibrační strukturními násadami. — 46. Dílčí zpráva VÜZT č. 540, 1963: Výzkum technologie výroby mléka ve specializovaných farmách. (Dílčí zpráva: Použití ústředních pulsátorů.)

### Исследование влияния доильного устройства с центральным пульсатором и переменным отношением тактов на ход доения

Было проведено исследование влияния доильного устройства с центральным пульсатором и переменным отношением тактов на ход доения. Для опытов брался доильный аппарат с центральным электромагнитным пульсатором с генератором пульсов; сконструированный НИИСХТ, Ржепы и НИИСХМ в Ходове. Опыты проводились в ЦНИИЖ в Угрюмове и на ферме госхоза Збраслав и Лохкове.

Были установлены следующие преимущества доильного устройства с центральным пульсатором по сравнению с устройством с бидонами: сокращение времени машинного доения, сокращение времени додоявания, улучшенное состояние вымени, эксплуатационная надежность устройства и простой уход.

При исследовании отношения тактов лучше всего оправдало себя отношение тактов сосания к такту сжатия 1 : 1 (самое короткое время доения), при отношении 2 : 1, хотя и было в начале доения достигнуто более высокой интенсивности, которая, однако, уже во второй половине — вероятно в результате ограничения кровообращения в сосках —

значительно понизилась, так что общее время машинного доения было несколько длиннее, однако сократилась продолжительность машинного додаивания. При доении с отношением тактов 3:1, хотя и было достигнуто самого короткого времени доения, этот способ оказался совершенно непригодным, так как во время доения происходило ограничение кровообращения в сосках (проявляющееся цианозом) в результате пониженной удойности и частых маститов. Поэтому выгоднее всего считать у дойных коров краснопестрой породы отношение тактов 1:1, у коров с выменем, пригодным для машинного доения, и коротким временем доения — отношение 2:1.

### **The Investigation into the Influence of the Milking Sets with a Central Pulsator and with a Variable Pulsation Ratio on the Course of the Milking**

The research carried out was to investigate the influence of a milking set with a central pulsator and with a variable pulsation ratio on the course of the milking. The tests were carried out with an in-pipe milking set, having a central electromagnetic pulsator and a pulse-generator, designed by the Research Institute of Agricultural Engineering and by the Research Institute of Agricultural Machinery. The places of the tests were the farm of the Research Institute for Animal Production at Uhřetěves and the farm at Lochkov, belonging to the state farm Zbraslav.

In comparison with the bucket milkers, the following advantages were found with the milking set with a central pulsator: a shortening of the time needed for the milking, shorter stripping times, improved condition of the teat, reliable operation and easy maintenance.

In the investigation of the pulsation ratio it was found that the most advantageous ratio of the suction period to the release period was 1:1 (the shortest time of the milking). With the 2:1 ratio, a higher intensity of milking, achieved at the beginning of the milking, considerably decreased in the second half, probably due to a limited blood circulation in the teats; the total time of the milking was rather longer, but the stripping time was shorter. With the 3:1 ratio, the shortest milking time was achieved, but this method proved to be absolutely unusable, due to a limited blood circulation in teats caused by the ratio during the milking operation, decreased yields and frequent occurrence of mastitis. With the red-white breed, the most advantageous ratio found has been 1:1, while with the dairy cows having teats suitable for machine milking with a short milking time, the 2:1 ratio is applicable as well.

### **Untersuchung über die Auswirkung der Melkanlage mit Zentralpulsator und Wechseltaktverhältnis auf den Melkverlauf**

Es wurde eine Untersuchung über die Auswirkung der Melkanlage mit Zentralpulsator und Wechseltaktverhältnis auf den Melkverlauf vorgenommen. Für die Versuche wurde eine in der Forschungsanstalt für die Landtechnik Řepy und im Forschungsinstitut für Landmaschinen Chodov konstruierte Rohrmelkanlage mit elektromagnetischem Zentralpulsator und Pulsgeber eingesetzt. Die Versuche wurden im Zentralforschungsinstitut für die tierische Produktion in Uhřetěves sowie auf der Farm des Staatsgutes Zbraslav in Lochkov angestellt.

Im Vergleich mit einer Kannenmelkanlage wurden folgende Vorteile der Melkanlage mit einem Zentralpulsator festgestellt. Verkürzung der Maschinenmelkdauer, Verkürzung der Nachmelkdauer, verbesserter Gesundheitszustand des Euters, betriebssichere Arbeit der Anlage und einfache Instandhaltung.

In der Untersuchung über das Taktverhältnis hat sich am besten das Saugtakt-Drucktakt-Verhältnis 1:1 (kürzeste Melkdauer) bewährt; mit dem Verhältnis 2:1 wurde zwar am Anfang des Melkvorganges eine höhere Intensität erzielt, die jedoch in der zweiten Hälfte — höchstwahrscheinlich infolge der Einschränkung des Blutumlaufes in den Zitzen — stark zurückging, sodaß die Gesamtdauer des Maschinenmelkens ein wenig länger war, während sich die Dauer des maschinellen Nachmelkens verkürzte. Bei dem Melken mit dem Taktverhältnis von 3:1 wurde zwar die kürzeste Melkdauer erzielt, allerdings dieses Melkenverfahren hat sich als vollkommen ungeeignet erwiesen, denn im Melkverlauf trat die Einschränkung des Blutumlaufes in den Zitzen (mit daraus resultierender Zyanose), die Senkung der Milchleistung und häufige Mastitidfälle auf. Als das zweckmäßigste kann man also für die Milchkühe der rotbunten Rasse das Taktverhältnis von 1:1, für die Milchviehbestände mit zum Maschinenmelken geeigneten Eutern und mit kurzer Melkdauer auch das Taktverhältnis von 2:1 ansehen.

**Inž. Jaroslav Hauptman, CSc.**

Ústřední výzkumný ústav živočišné  
výroby, Uhřetěves

## Americké směry mechanizace sklizně píce

631.352/.353 (73)

Chceme-li srovnávat vývoj mechanizace zemědělství v USA s vývojem v Evropě, popř. s vývojem u nás, musíme mít na paměti některé významné odlišnosti. Americké zemědělství se nevyvíjelo jako evropské; nikdy v něm nepřevládala spotřebitelská výroba s mnohohodnotovým hospodářstvím. Velikost hospodářství, které se od vzniku vytvářelo jako tržní, byla zpočátku prakticky omezena pouze možnostmi kolonistů a jeho rodiny. Půdy bylo dost, nedostávalo se jediné pracovní síly. Tržní zaměření si vynutilo specializaci a vysoká cena pracovní síly nutila k mechanizaci. Zemědělství USA je dnes vybaveno energií lépe než kterékoliv průmyslové odvětví v Americe. Na jednoho pracovníka připadá dnes asi 130 k energetických zdrojů — především traktorů, sklízecích mlátiček a automobilů. Stupni mechanizace odpovídá produktivita: v r. 1959 „uživila“ jedna pracovní síla v zemědělství 21,7 osob a tento ukazatel dále vzrůstá. Rozsáhlé území USA má velmi rozličné klimatické oblasti, avšak hlavní oblasti pěstování píce — severovýchodní část USA (státy novoanglické, středatlantické a oblast velkých jezer) — mají klima podobné našemu.

## ROZVOJ ZPŮSOBŮ SKLIZNĚ PÍCE

V USA existují dva základní způsoby sklizně píce, a to: sklizeň při níž klíčovým strojem technologie je sklízecí řezačka, a sklizeň, při níž základním strojem je sběrací lis. Při prvním způsobu se hmota pro další manipulaci, popř. pro skladování, upravuje na řezanku, při druhém způsobu je po předchozím odstranění vody slisována do balíku o velké objemové váze.

První technologie se v USA užívá především ke sklizni zelené a zavadlé píce (ať již na denní krmení, silážování nebo dehydraci) a je v podstatě vyřešena touto strojní linkou:

Sklízecí řezačka + vůz s nuceným vyprazdňováním + metač.

Vývoj těchto strojů je již do určité míry stabilizován.

Poněkud jiná je situace při sklizni založené na sběracím lisu. Tato technologie se používá především pro sklizeň suché píce, popř. píce určené k dosoušení (zavadlé), tedy ke sklizni sena. Zde nemůžeme v žádném případě hovořit o dokončení vývoje příslušných strojů.

Lisování bylo již dávno rozšířeno v jižních a západních státech USA, které se orientovaly na výrobu masa a tržního sena. Lisovalo se vysokotlakými stacionárními lisy, které vytvářely velké balíky s trojnásobným vázáním drátem (viz tab. I, II a obr. 1).

Válečná konjunktura vedla v druhé světové válce k ohromnému rozšíření sběracích lisů, které vydržely ostrou konkurenci sběrací řezačky (sklízecí řezačky se začalo tehdy používat ke sklizni kukuřice). Vývoj tří hlavních způsobů sklizně sena od konce války — sklizeň dlouhého sena (volného), v balících a řezaného — nejlépe ozřejmí graf na obrázku 2.

V současné době je sklizeň pomocí sběracího lisu hlavním způsobem sklizně sena v USA. Hlavní operaci při této technologii může provádět jedna pracovní síla (traktorista, který pracuje se závěsným lisem), přičemž dosahuje výkonu 4–16 t/hod.

Seno v balících vyžaduje podstatně menší skladovací prostor než seno volné nebo řezané. Rovněž jako tržní produkt

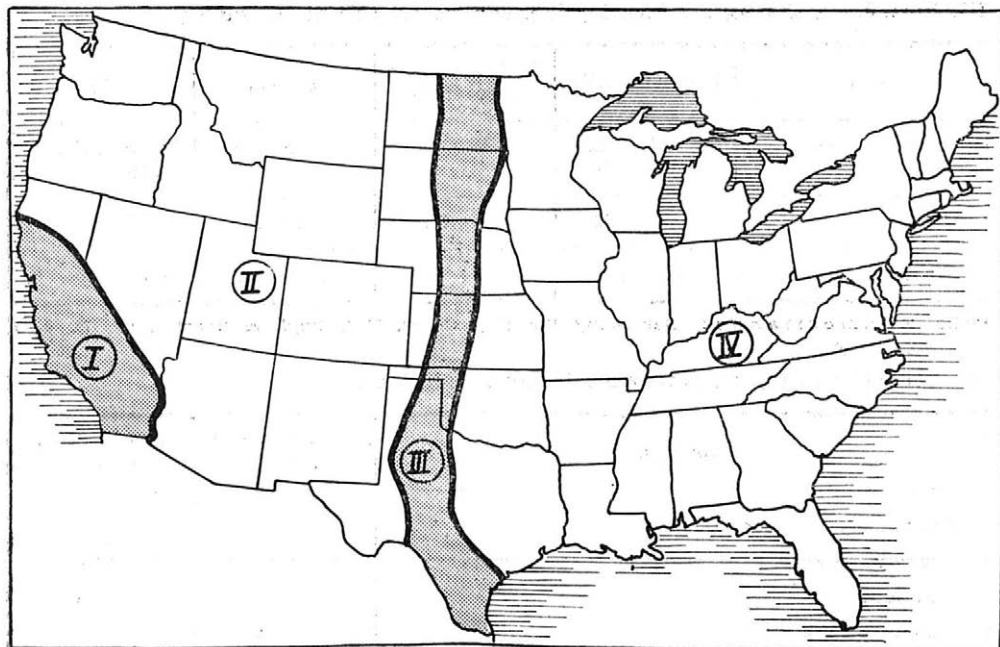
# I. Charakteristika výroby sena v jednotlivých oblastech USA

| Ukazatel                                                                                            | Oblast — viz obr. 1          |                                                |                                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                     | I                            | II                                             | III                                 | IV              |
| Podíl sklizeného sena v % z celkového množství sklizeného v USA (Crop. Production 1961, Ann. Summ.) | 6                            | 23                                             | 6                                   | 65              |
| Průměrný počet (%) sběracích lisů (Census of Agriculture 1959)                                      | 2                            | 11                                             | 4                                   | 83              |
| Množství sena v t vyrobeného jedním lisem                                                           | 525                          | 305                                            | 245                                 | 115             |
| Typ balíku                                                                                          | velký s trojnásobným vázáním | obvykle velký s dvojnásobným vázáním           | obvykle malé s dvojnásobným vázáním |                 |
| Účel produkce                                                                                       | tržní                        | částečně tržní, větší část pro vlastní potřebu |                                     |                 |
| Způsob skladování balíků                                                                            | různý v různých farmách      | na volném prostranství                         | různý                               | ve skladovacích |
| Průměrné množství srážek v mm                                                                       | obvykle méně než 508 mm      |                                                | 508 —<br>— 635                      | více než 635 mm |

## II.

| Rok  | Podíly způsobů sklizně sena v % |             |                 |             |            |
|------|---------------------------------|-------------|-----------------|-------------|------------|
|      | stacionární lis                 | sběrací lis | celkem lisování | řezané seno | volné seno |
| 1918 | 24,3                            | —           | —               | —           | 75,0       |
| 1939 | 12,0                            | 2,5         | 14,5            | —           | 85,5       |
| 1944 | 13,2                            | 13,6        | 26,8            | 1,7         | 71         |
| 1948 | 10,0                            | 37,5        | 47,5            | 5,6         | 4          |
| 1951 | 5,0                             | 56,7        | 61,7            | 7,5         | 3          |
| 1953 | 4,0                             | 66,0        | 70,0            | 8,0         | 2          |

Pramen: C. B. Richey, P. Jacobson, C. W. Hall: Agricultural Engineers' Handbook, 1961



1. Hlavní klimatické oblasti USA (viz tab. I)

je nejvýhodnější seno v balících. Sběrací lisy sklízí dnes nejméně 85 % všeho sena.

Mechanizaci nakládání a vykládání balíků sena řeší v USA dvojím způsobem:

1. Především byla vyvinuta řada mechanizačních prostředků, které umožní částečně nebo úplně vyloučit ruční práci z manipulace s balíky.

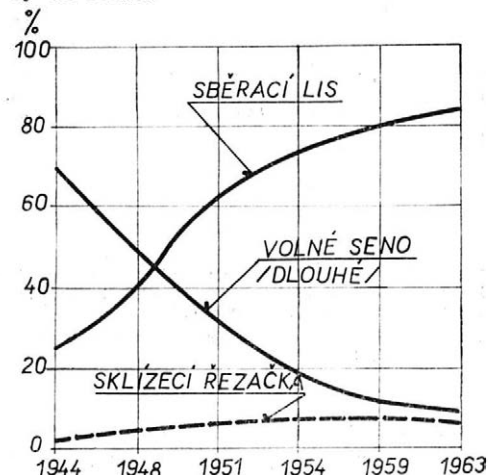
2. Novým směrem je cesta dalšího zvýšení objemové váhy lisováním sena bez vázání do tzv. briket, popř. pelet, které mají malý rozměr a nerozpadají se. V padesátých letech provedly některé americké univerzity rozsáhlý výzkum, který vedl ke konstrukci ultravysokotlakých briketovacích (tabletovacích) lisů. Porovnání rozměrů a velikostí slisování u různých systémů lisování uvádí tabulka III.

Briketování umožňuje zlepšit dopravu, uskladnění a krmení píce, které co do objemové váhy přestávají mít charakter velkoobjemových hmot a umožňují vytvořit ze sena dobře dopravovatelný tržní produkt.

Při přechodu na briketování se snížila potřeba práce a objem skladovacího prostoru. Rovněž dobytek žere brikety lépe než balíkové nebo řezané seno, avšak výsledky mnoha pokusů ukázaly, že přírůstek produktivity nekompensuje zvýše-

né náklady na briketování; briketovací stroj je dražší a jeho výkon je menší než sběracího lisu.

Ekonomické přednosti jakékoliv technologie sklizně pícnin je třeba prokázat analýzou celé soustavy až po zkrmení, tj. sklizně, dopravy, uskladnění a dopravy do žlabu.



2. Změny ve způsobech sklizně pícnin na seno v USA v letech 1944—1963  
(Pramen: Zimmermann, Impl. & Traktor, 1964)

### III. Rozměry a slisování u konečných produktů při sklizni lisované píce

| Údaj                        | Normální balík         | Balík s vysokým slisováním | Briketa            | Peleta             |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Průřez cm                   | 31 × 42 –<br>– 42 × 58 | 25 × 38                    | 3 × 3 –<br>– 7 × 7 | od průměru<br>2 cm |
| Délka cm                    | 56–122                 | 71–82                      | 2–15               | od 3 cm            |
| Slisování kg/m <sup>3</sup> | 128–192                | 240–400                    | 320–400            | 480–720            |

Podle Zimmermanna: Harvesting the Hay Crops, 1964, Impl. & Tractor, sv. 79, č. 7

### IV. Celkové náklady na zkrmování briket a balíků sena

| Operace                            | Seno v briketách<br>v dol./t | Seno v balících<br>v dol./t |
|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Výroba sena:</b>                |                              |                             |
| sečení a sušení                    | 1,21                         | 1,21                        |
| lisování                           | 5,30                         | 2,03                        |
| doprava k uskladnění               | 1,24                         | 1,75                        |
| nakládání na automobil             | 0,20                         |                             |
| přeprava                           | 4,40                         | 5,40                        |
| <b>Krmení:</b>                     |                              |                             |
| plnění skladovaku                  | 0,43                         |                             |
| uskladnění                         | 0,37                         | 0,92                        |
| krmení stáje o 200 kusech          |                              |                             |
| samospádem                         | 0,37                         |                             |
| pomocí dopravníku                  | 1,02                         |                             |
| pomocí krmného vozu                | 1,04                         | 1,49                        |
| <b>Celkové náklady při krmení:</b> |                              |                             |
| samospádem                         | 13,80                        |                             |
| pomocí dopravníku                  | 14,45                        |                             |
| pomocí krmného vozu                | 14,47                        | 12,80                       |

Vychází se z předpokladu: briketováno na farmě vzdálené 160 km od mléčné farmy; produkuje se 3000 t briket ročně; briketovací stroj stojí s traktorem 25 tisíc dol., sběrací lis s traktorem stojí 9 tisíc dol.

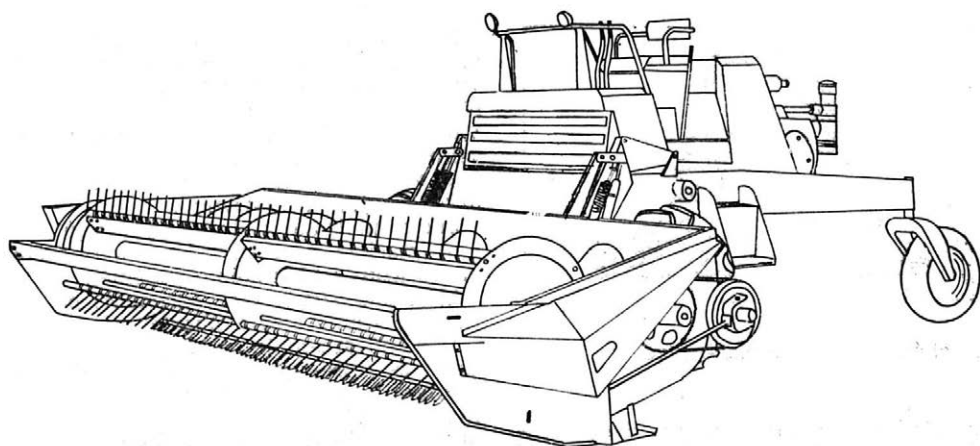
Pramen: Dobbie, Curley, Parsons: Economics of Hay Wafeling. 1964, Agric. Engng., č. 2

Porovnání celkových nákladů při sklizni a zkrmování briket a balíků sena je provedeno v tabulce IV.

Výroba briketovaného sena je zatím dražší než lisovaného. Při roční výrobě 3000 t briket (jde o americké tuny, tzv.

short ton = 907 kg) přijde jedna tuna na 8,23 dolaru, zatímco tuna balíkováného sena stojí 5 dolarů.

V mléčné farmě jsou však náklady při zkrmování briket poněkud nižší díky vyšší produkci mléka, menším ztrátám, men-



3. Typická konstrukce amerického samohodného řádkovače

ší spotřebě koncentrovaných krmiv a lepším pracovním podmínkám.

Technologie briketování sena je velmi perspektivní — všechny procesy v ní mohou být mechanizovány a k dopravě briket lze použít univerzálních zařízení (dopravníku, krmného vozu), užívaných pro dopravu siláže nebo zelené píče. Vývojem briketovacího stroje se zabývá řada předních amerických firem (John Deere, International Harvester, Lundell, Massey Ferguson aj.). Nejúspěšnější typ briketovacího lisu má zatím firma Lundell.

Brzdou však je velká potřeba energie (30—35 k/t hodinového výkonu) a skutečnost, že lisy pracují nejlépe se suchým senem, což však vede ke ztrátám při sklizni. Proto se vývojové práce zaměřují k snížení příkonu na lisování, na možnost zpracování sena o vyšší vlhkosti a na způsoby sušení a skladování vlhkých briket.

### MECHANIZACE SEČENÍ A ÚPRAVY PRO URYCHLENÉ SUŠENÍ

Vysoký podíl pícnin na orné půdě nutil k mechanizaci, ale je zajímavé, že se dlouho udržely koňské potahy. V roce 1939 bylo 80—90 % a ještě v roce 1944 60—70 % všech ploch pícnin sečeno potahy.

Dnes je hlavním mechanizačním prostředkem pro sečení travní žací lišta, a to nesená, polonesená nebo závěsná s klasickým prstovým ústrojím a s pohonem kosa klikovým mechanismem.

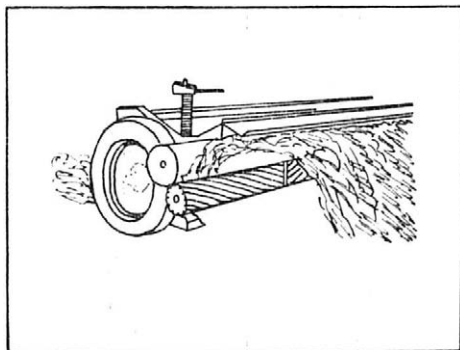
Dynamické vyvážení kmitajícím proti-

závažím umožnilo další zvýšení frekvence kosa i zvětšení záběru, takže travní lišta má pracovní rychlost 8—12 km/h a záběr 8—9 stop (u nás je běžný pouze 6 stop).

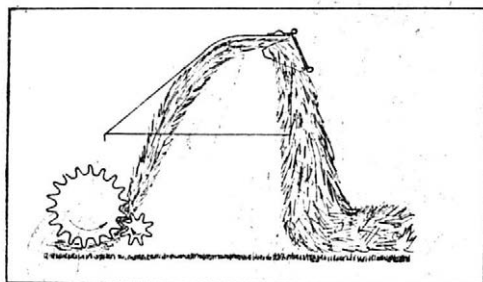
Po zavedení dvoufázové sklizně obilovin se začalo v posledních letech používat k sečení obilovin samohodného řádkovače. Ukázalo se, že lze jím sklízet i pícniny na orné půdě. Má poměrně velký záběr i vysokou rychlost, nevyžaduje další traktor a tak umožní posekat pícniny v agrotechnické lhůtě, což je pro obsah živin rozhodující (obr. 3).

V roce 1963 bylo na trhu 33 typů samohodných řádkovačů o záběru 10—16 stop (3—4,9 m) opatřených nejčastěji oblíbeným čtyřválcovým benzínovým motorem Wisconsin (WH 4D).

Většina dodávaných řádkovačů měla adaptér pro mačkání pícnin, takže řádkovač prováděl současně tři operace: sečení,



4. Schéma funkce mačkače píče



5. Schéma funkce lamače píce

mačkání a ukládání do řádků. Samochodný řádkovač má výborné manévrovací schopnosti; může zajíždět do plného porostu, otáčí se na poloměru o velikosti  $\frac{1}{2}$ –1 záběr, má plynule regulovatelnou pojezdovou rychlost, obvykle v rozsahu 2–18 km/h.

Váží 1500–2000 kg, pro málo únosné půdy má možnost montáže dvojitého pneumatik a má také osvětlení pro práci v noci.

Požadavek snížit riziko počasí na minimum vedl ke konstrukci strojů na úpravu píce. Jsou to robustní stroje, jejichž hlavním pracovním orgánem jsou dva válce, které drtí (mačkají, lámají) především stonky píce, aby se z nich uvolnila voda, rozšířil jejich povrch a tím se urychlilo jejich vysychání.

Jde v podstatě o dva typy strojů:

a) mačkač píce (Crusher) znázorněný na obrázku 4 (drtí stéblo podélně),

b) lamač (drtič) píce (Crimper) na obrázku 5 (láme stéblo napříč).

Podélné drcení je účinnější než příčné. Lépe se upravují leguminózy s tlustým stéblem než trávy. Stejnou funkci jako mačkač vykoná i cepový sklízeč, avšak úprava vede k vyšším ztrátám v následující operaci.

### SKLÍZEČÍ ŘEZAČKA

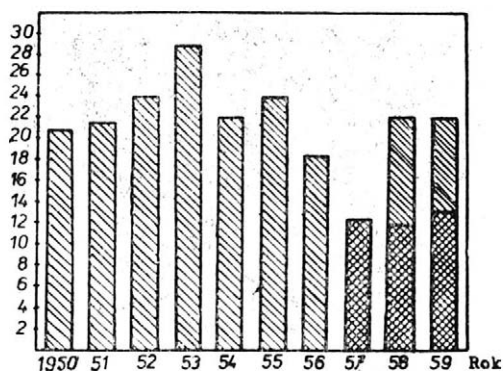
V současné době existují v USA dva základní typy sklízecích řezaček:

a) sklízecí řezačka s regulovatelným nuceným plněním (univerzální),

V. Počet sběracích lisů a řezaček vyrobených ročně v USA v letech 1944–59

| Rok  | Počet kusů v tisících |                     |                  |
|------|-----------------------|---------------------|------------------|
|      | sběrací lisy          | stacionární řezačky | sklízecí řezačky |
| 1944 | 12,1                  | 8,8                 | 3,0              |
| 1945 | 12,5                  | 9,0                 | 4,1              |
| 1946 | 11,1                  | 9,3                 | 7,0              |
| 1947 | 26,6                  | 13,2                | 15,4             |
| 1948 | 48,5                  | 10,7                | 17,3             |
| 1949 | 57,3                  | 7,8                 | 19,4             |
| 1950 | 60,6                  | 3,0                 | 24,8             |
| 1951 | 66,7                  | 1,5                 | 24,7             |
| 1952 | 74,0                  | 1,9                 | 30,2             |
| 1953 | 78,2                  | 1,2                 | 31,9             |
| 1954 | 69,3                  | 1,0                 | 26,1             |
| 1955 | 89,5                  | 1,2                 | 27,2             |
| 1956 | 55,8                  | 1,6                 | 22,6             |
| 1957 | 67,9                  | 0,7                 | 14,3             |
| 1958 | 70,7                  | —                   | 22,7             |
| 1959 | 53,5                  | 0,2                 | 25,9             |

Pramen: Agricultural Statistics 1961, USDA 1962, Washington



#### 6. Prodej sklízecích řezaček v USA

v letech 1950–1959 (v tis. kus.)

(Počet univerzálních řezaček s nuceným plněním je šrafován křížem; zbytek jsou jiné typy.) Pramen: Clendenin, Corwith, Wolker, Agr. Engng., 1963

#### b) cepový sklízeč.

Z 32 typů sklízecích řezaček, uváděných hlavními výrobci v USA v r. 1963, bylo 18 typů univerzálních sklízecích řezaček (13 s bubnovým a 5 s kolovým řezacím ústrojím) a 14 typů cepových sklízecích (10 přímotokých a 4 kombinované).

Určitou představu o poměru počtu kusů dává obrázek 6. Absolutní počet vyráběných sklízecích řezaček se zmenšuje, avšak výroba pšicnin roste a tudíž roste i výkon sklízecích (viz také tab. V). Vyplyvá to z potřeby snížit počet strojů a zvýšit produktivitu práce a také z potřeby využít stále silnějších traktorů. Vzhledem k tomu, že váha sklízecích řezaček (v důsledku zdokonalení konstrukce) zůstává stejná, klesá vlastně relativní cena sklízecího (podíl ceny v nákladech na provoz).

Velké firmy vyrábějí všechny typy sklízecích řezaček, avšak zdá se, že rozhodujícím typem v kategorii nejvýkonnějších strojů se stane univerzální řezačka s bubnovým řezacím ústrojím. Je zajímavé, že jakmile nějaký typ zemědělského stroje dospěje k určitému stupni univerzálnosti (která dovolí zvýšit jeho využití), okamžitě se vedle typů závěsných, popř. nesených, objeví i typy samohodné. Byli jsme toho svědky u sklízecí mlátičky před dvaceti lety, u řádkovače před deseti lety, vidíme to dnes u sklízecí řezačky (dva hlavní výrobci sklízecích strojů na pšici, a to Gehl a New Holland, vyrábějí samohodné sklízecí řezačky a Minneapolis Moline vyrábí řezačku nesenou na univerzálním podvozku) a uvidíme to i u sběracího lisu. Vyplyvá to ze známých exploatačních předností samohodného stroje a z požadavku re-

dukovat počet obsluhujících jakéhokoliv zemědělského agregátu na jednoho pracovníka (absolutní minimum).

Cepové sklízecí přímotoké mají nejčastěji záběr 5 stop (152 cm), 28 cepů, přičemž rotor má průměr asi 600 mm a pracuje při 1500 ot./min.

Kombinované cepové sklízecí mívají záběr 5–6 stop (152–183 cm), okolo 34 cepů na rotoru o průměru cca 800 mm a pracují při nižších otáčkách (800–1000 ot./min).

Univerzální sklízecí řezačka má základní jednotku s bubnovým nebo kolovým řezacím ústrojím.

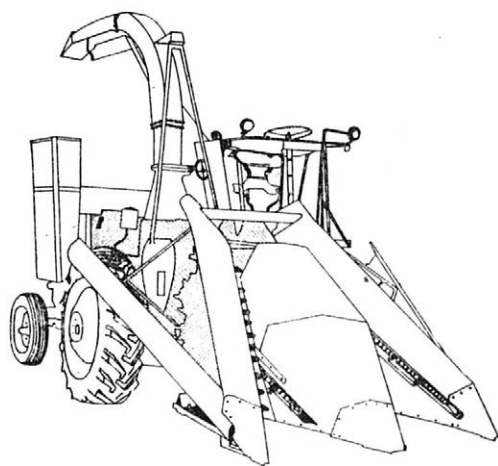
Bubnové řezačky mají bubny o šířce 400–900 mm a průměru 400–725 mm; počet nožů bývá 4–9 a bubny mají od 650 do 1500 ot./min. Vývoj výkonné řezačky směřuje k bubnu o větším průměru než je šířka ústí a s vysokým počtem nožů, který současně odhazuje pořezanou hmotu.

Výkon základní jednotky s kolovým řezacím ústrojím je omezen rozměry ústí (max. šířka 500 mm) a mezním počtem nožů (nejčastěji max. 6). Řezací kolo má průměr 1000–1400 mm a 450–700 ot./min.

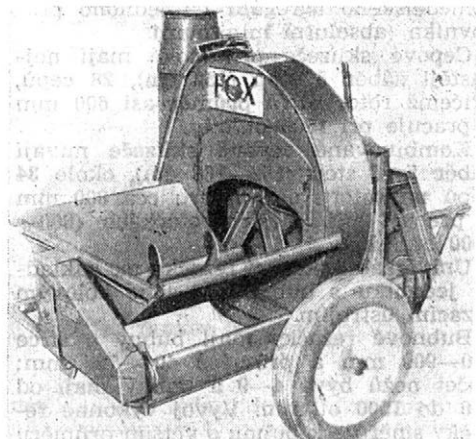
Tato základní jednotka bývá závěsná nebo polonesená či samohodná a k ní se připojuje stavebnicové přídavné zařízení:

1. řádkové — pro sečení silážních plodin setých do širokých řádků,
2. žací — k sečení zelené píce na siláž nebo krmení,
3. sběrací — pro sběr zelené, zavadlé, popř. i suché píce, určené k silážování, krmení, dosoušení, popř. k uskladnění.

Ke sklízecí řezačce patří standardní



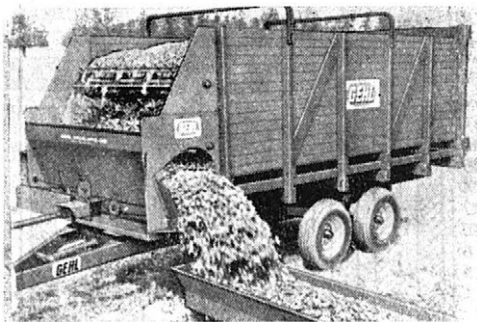
7. Samohodná sklízecí řezačka firmy New Holland



#### 8. Americký metač píče

vůz s nuceným vyprazdňováním a metač píče, kterým je možno vrhat silážní hmotu až do výšky 35 cm (viz obr. 8 a 9).

Praxe vyžaduje pro silážování velmi krátkou řezanku (1–2 cm), aby dobře pracovaly vybírací a dopravní mechanismy na silážní hmotu. Ovšem pro krmení senem je třeba, aby řezané seno mohlo



#### 9. Americký vůz s nuceným vyprazdňováním

být požíráno skotem jako seno dlouhé. Při kratší řezance se také zvyšuje množství prachu a seno se pak hůře skladuje.

Tím vznikají neřešitelné potíže: nastavení na větší teoretickou délku nevede k větší délce sena — seno je totiž drceno plnicím mechanismem a ve skříní řezacího kola. Americké řezačky se rovněž nehodí pro sklizeň hustě setých tlustostébelných rostlin (kukuřice na zeleno), neboť zde způsobují vysoké ztráty.

(Dokončení v příštím čísle)

**Doc. Karel Koskuba, CSc.**

VSZ — provozně ekonomická fakulta,  
České Budějovice

## OBSAH

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Medek K.: Výzkum možností pro snížení přímé závislosti dopravy na sklizni cukrovky . . . . .                    | 81  |
| Korejtko J., Selvek A., Škulavík L.: Medzerovitost obilnej hmoty . . . . .                                      | 101 |
| Hauptman J.: Vliv dojícího zařízení s ústředním pulsátorem s proměnným poměrem taktů na průběh dojení . . . . . | 107 |
| Koskuba K.: Americké směry mechanizace sklizně píce . . . . .                                                   | 129 |

## СОДЕРЖАНИЕ

Медек К.: Исследование возможности понижения прямой зависимости транспорта от уборки сахарной свеклы (98). — Корейтко К., Селвек А., Шкулавик Л.: Пористость зерновой массы (106). — Гауптман И.: Исследование влияния доильного устройства с центральным пульсатором и переменным отношением тактов на ход доения (126). — Сельскохозяйственная техника за рубежом (129).

## CONTENT

Medek K.: The Investigation into the Possibilities of Decreasing the Direct Dependence of Haulage on the Harvest of Sugar-Beet (99). — Korejtko J., Selvek A., Škulavík L.: The Porosity of the Grain Mass (106). — Hauptman J.: The Investigation into the Influence of the Milking Sets with a Central Pulsator and with a Variable Pulsation Ratio on the Course of the Milking (127). — Agricultural Technology Abroad (129).

## INHALT

Medek K.: Verringerungsmöglichkeiten der direkten Abhängigkeit des Transportes von der Zuckerrübenenernte (100). — Korejtko J., Selvek A., Škulavík L.: Lückenhaftigkeit der Getreidemasse (106). — Hauptman J.: Untersuchung über die Auswirkung der Melkanlage mit Zentralpulsator und Wechseltaktverhältnis auf den Melkverlauf (127). — Landwirtschaftliche Technik im Auslande (129).

## TABLE DE MATIÈRES

Medek K.: L'investigation des possibilités pour l'abaissement de l'indépendance directe de la récolte de la betterave sucrière (res. An/99, Al/100). — Korejtko J., Selvek A., Škulavík L.: La lacunosité de la masse céréale (res. An, Al/106). — Hauptman J.: L'influence de l'installation de traite avec un pulsateur central et la relation alternative des phases sur la marche de la traite (res. An, Al/127). — Machinisme agricole en étranger (129).

otiskuje tyto práce:

J. Havlíček: *Vliv doby provozu strojních součástí na účelnost jejich renovace*

Práce rozebírá podstatu technicko-ekonomické účelnosti renovace součástí a uvádí rozhodující faktory, které ji ovlivňují. V příspěvku se navrhuje způsob stanovení porovnávacích hodnot doby provozu nových i renovovaných součástí.

H. Beyer, B. Vérosta: *Vliv roztržepného řezu po cepovém sklizeči na obrůstání a výnos vojtěšky*

Sledováním vlivu roztržepného řezu a vysvětlením jeho příčin docházejí autoři k těmto výsledkům:

1. Výnos vojtěšky za 40 dnů růstu nebyl průkazně ovlivněn způsobem sečení.

2. Průkazně je dokázáno zpoždění regenerace po roztržepném řezu, což může posunout dobu sklizně vojtěšky do období žní i déle a může mít vliv na snížení výnosů třetí, popř. čtvrté seče jejím posunutím do nepříznivých vegetačních sklizňových podmínek.

3. Při běžném využívání vojtěšky (tři seče do roka) není zásadních námitek proti její sklizni cepovým sklizečem.

V. Paneš: *Příspěvek ke sklizni brambor sběracím vyorávačem E 675*

Zjištěnými výsledky autor dokazuje výhodnost používání sběracího vyorávače E 675 ke sklizni brambor ve vhodných podmínkách, přičemž je třeba dodržet všechny agrotechnické požadavky na sázení a ošetřování porostů.

V. Paneš, A. Pečínka, M. Buršík: *Mechanizace sklizně brambor v oblastech Českomoravské vrchoviny*

Autoři uvádějí výsledky provozních zkoušek s mechanizací brambor pomocí sběracího vyorávače E 675 v podmínkách bramborářských oblastí s lehčími a středními půdami. Ekonomické zhodnocení mechanizace sklizně sběracím vyorávačem E 675 je v těchto podmínkách příznivé a vyhovující.

V rubrice Zemědělská technika v zahraničí je otištěno dokončení příspěvku K. Koskuby: *Americké směry mechanizace sklizně píce*.