

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

5

ROČNÍK 21 (XLVIII)

PRAHA

KVĚTEN 1975

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

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

■
Научный журнал **ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA** публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издаёт Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага, 2, Слезска 7.

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

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift **ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA** veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique **ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA** publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de technique agricole. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction 120 56 Praha 2, Slezská 7.

Zemědělská technika ve službách boje za vítězství socialistických vztahů na vesnici

Žádný sektor národního hospodářství neprošel vývojem tak rychlým, jako naše zemědělství. Patrně bychom nenašli ani světovou paralelu vývoje postihujícího převratně a grandiózně nejen výrobní prostředky, ale i výrobní vztahy za relativně krátkou dobu třiceti let, jež bývá zpravidla označována jako lhůta jedné generace. V předstihu času zrodil se Košický vládní program — ukazatel příštího směru vývoje našeho státu, který převzal většinu požadavků drobných a středních rolníků, o které marně usilovali před druhou světovou válkou a zejména v letech hospodářské krize. Pátým květnem 1945 nastal čas jejich plnění.

Košickým vládním programem zahajuje naše republika svůj poválečný vývoj v duchu socialismu, na jehož počátku reprezentuje naše zemědělství ve velké většině drobnou individuální a namnoze zaostalou zemědělskou malou výrobu. Na více než polovinu výměry všech zemědělských závodů hospodařili statkáři a velkostatkáři, církev, akciové společnosti a banky. Řečeno jinými slovy — 8336 statkářů a velkostatkářů s výměrou půdy nad 50 ha mělo tolik půdy, jako 1 315 000 drobných a středních rolníků s výměrou půdy do 10 ha. Tyto malé a střední zemědělské závody vylučovaly používání jakékoliv skutečně modernější mechanizace, opíraly se o ruční, většinou namáhavou práci, kde základními výrobními prostředky byly kosa, srp, pluh, motyka, hrábě, vidle, jednoduchý vůz a většinou krauský nebo koňský potah. V menší míře byly používány potažní secí stroje, jednoduché mlátičky, potažní lopatové žací stroje a travní žací stroje aj. Dokladem toho je např. v roce 1930 v ČSR 507 000 koní, 151 000 volů a býků a 323 000 krav používaných k tahu, zatímco např. koncem roku 1973 byl celostátní stav koní 84 000; z nich menší počet je používán k tahu.

Léta 1945 až 1948 jsou údobím budování pevného dělnicko-rolnického svazku, který byl důležitým předpokladem realizace socialistických tendencí obsažených již v Košickém vládním programu a principem uskutečnění požadavků národní a demokratické revoluce i v oblasti zemědělství. Šlo především o prosazení konfiskace a rozdělení zemědělského majetku zrádců a kolaborantů, jak požadoval dekret prezidenta republiky ze dne 21. 6. 1945. Šlo o prosazení realizace zákona o úpravě zemědělských pachtovních poměrů a o další opatření prosazovaná cílevědomě Komunistickou stranou Československa, jejímž smyslem mělo být získání drobných a středních rolníků pro socialistickou politiku v oblasti zemědělství. Do rukou pracujících byla přidělována půda v těsné součinnosti se samotnými rolníky podle návrhu rolnických komisí při místních národních výborech, a tak se důsledně uvádělo v život heslo strany „Půda patří těm, kdo na ní pracují“. Pracujícím se vrátilo 2 950 000 ha zemědělské půdy, z toho 1 650 000 ha orné půdy. Po roce 1945 se změnil směr působení družstevních organizací našeho zemědělství. Tehdy, ještě před vydáním zákona o jednotných zemědělských družstvech, vznikla první zemědělská družstva založená na výrobní bázi. Tak vznikla v Československu 34 zemědělská výrobní druž-

stva a zkušenosti z formování těchto kvalitativně nových zemědělských závodů se uplatnily o několik let později při výstavbě družstevní velkovýroby.

Sedmý sjezd Komunistické strany Československa, konaný ve dnech 28. až 31. března 1946, vytyčil požadavky, jejichž splnění znamenalo další zlepšení politického, hospodářského a sociálního postavení rolnictva a dalo podklad k osnově šesti zemědělských zákonů, které předložilo na podzim roku 1946 ministerstvo zemědělství zemědělské veřejnosti k diskusi. Šlo o revizi první pozemkové reformy (zákon byl přijat 11. 7. 1947 pod č. 142 Sb.), zákon o zaknihování přidělu konfiskované půdy (zákon byl přijat 8. 5. 1947 pod č. 90 Sb.), zákon o rozdělení pozůstalosti se zemědělskými podniky a o zamezení drobení zemědělské půdy (zákon přijat 3. 7. 1947 pod č. 139 Sb.), tzv. scelovací zákon (přijat 29. 3. 1948 pod č. 47 Sb.), zákon o myslivosti (přijat 18. 12. 1947 pod č. 225 Sb.) a zákon o pomoci rolníkům při uskutečňování zemědělského výrobního plánu (přijat 1. 4. 1947 pod č. 55 Sb. a novelizován v r. 1948 pod č. 132 Sb.).

Toto údobí politického a ideologického boje sehrálo podstatnou roli pro pozdější socialistický vývoj vesnice. V jeho průběhu došlo k zjevné diferenciaci zájmů a postojů zemědělců. Bylo prokázáno, že venkov v této době není jednou rodinou, jak tvrdily tehdy před Únorem ostatní strany národní fronty, a že zájmy drobných a středních rolníků nejsou zdaleka totožné se zájmy statkářů a velkostatkářů.

Boj o spojenectví s rolnickou třídou vyústil „Hradeckým programem“, vyhlášeným 4. dubna 1947 k urychlení první etapy pozemkové reformy a k výraznému řešení palčivých problémů vesnice. Byl surchovaně důležitý pro naplnění směrnic ze zasedání Ústředního výboru strany z ledna 1947 a VIII. sjezdu strany: získat většinu národa. Hradecký program posiloval drobné a střední rolníky a získával je pro politiku strany. Požadoval dokončení revize první pozemkové reformy, provedení druhé pozemkové reformy k oslabení moci velkostatkářů, zřízení rolnického pojištění, které by zlepšilo sociální postavení rolnických rodin, dále navrhoval změnu v zemědělské dani a náhradu složitého daňového systému převzatého z první republiky jednotnou zemědělskou daní, aby tak bylo ulehčeno drobným a středním rolníkům; šlo o přijetí nového zákona o myslivosti, o zemědělském družstevnictví (který by mj. prosadil zásadu, že každý člen bude mít v družstvu stejná práva bez ohledu na pozemkový majetek a živý inventář, se kterým do něho vstoupil) a o řadu dalších opatření. Boj za zájmy rolníků se stal trvalou součástí zemědělské politiky Komunistické strany Československa. Šlo o neustávající úsilí upevňovat svazek dělníků a rolníků, o posilování jednoty národa a o přerůstání národně demokratické revoluce v revoluci socialistickou. Byl to boj vedený v několika rovinách, ale spjatý v konečném výsledku integrovaným jednotným programem politiky Komunistické strany Československa. Při uskutečňování Hradeckého programu organizovala strana v jeho duchu schůze rolníků na protest proti neustálému oddalování navržených zemědělských zákonů.

Otázky mechanizace zemědělství, obsažené v Hradeckém programu, vyústily v přijetí zákona o mechanizaci zemědělství ze dne 2. 2. 1949 pod č. 27 Sb. Tento zákon se od původního návrhu osnovy v mnohém lišil, poněvadž během dvou let, kdy se projednával, došlo již k prudkému vývoji v našem zemědělství. Tímto zákonem přechází na stát nejen řízení mechanizace zemědělství, ale i její provádění prostřednictvím Ústředí pro mechanizaci zemědělství a Státních strojních stanic. Tímto zákonem byly zmocněny okresní národní úbory

převáděním mechanizačních prostředků od fyzických osob, které neplnily výrobní a využívací plán a těchto mechanizačních prostředků nevyužívaly. Měl řešit tíživý nedostatek strojů v zemědělství, poskytnout pomoc rozvoji mechanizace a krýt úbytky pracovních sil. Nedostatek pracovních sil pozitivně ovlivnil rozvoj zemědělské mechanizace. Od roku 1936 do roku 1948 ubyl v zemědělství, hlavně přesunem do průmyslu, zhruba milion trvale činných osob a tento vývoj pokračoval i v pozdějších letech. Zákon o zemědělské mechanizaci dal předpoklad vývoji socialistického družstevnictví.

V letech 1945 až 1949 byla zemědělská mechanizace orientována na rozvoj strojních družstev. Jejich prostřednictvím se dostávali střední a drobní rolníci k takovému typu mechanizace, jehož nákup si jako jednotlivci nemohli dovolit, nebo ho nemohli využít ve svých relativně malých usedlostech.

V roce 1946 bylo u nás těchto strojních družstev 547 a v roce 1949 již 4127. I když jejich členská základna byla malá (24 členů na jedno družstvo), jejich vliv na výrobně hospodářský a politický vývoj vesnice byl značný: strojní družstva ukazovala rolníkům výhody zemědělské mechanizace a zbavovala drobné a střední rolníky závislosti na statkářích, od nichž byli nuceni si opatrovat tzv. mechanizační výpomoc. Rozvoj strojních družstev znamenal druhý významný předpoklad pro politiku socializace našeho zemědělství, ke které dochází v následujících letech. V zemi s rozvinutou průmyslovou výrobou se tak v neobvykle krátké době podařilo s využitím sovětských zkušeností realizovat program obsažený původně i v Leninově plánu združstevňování.

Historický sjezd zástupců rolnických komisí v roce 1948 jednoznačně podpořil Gottwaldovu vládu a přispěl k dovršení vítězství československých pracujících nad reakcí ve Vítězném únoru 1948, aby později podstatně změnil život na naší vesnici, zajistil přestavbu organizační struktury zemědělské výroby a zahájil široký proces přeměny myšlení lidí, postupně vzrůstající výrobnost a spolu s ní aby zvedl také životní úroveň pracovníků v zemědělství.

Vyurčení velmi těžkých a složitých třídních bojů v letech 1945 až 1948 bylo přijetí nejrevolučnějšího zákona o půdě a socialistickém družstevnictví v naší vlasti, zákona č. 69/Sb. z 23. února 1949 o jednotných zemědělských družstvech. Úvodní slova k tomuto zákonu jsou předznamenána revolučním zájmem mas a rozhodným podílem na jejich uskutečňování těmi, kdo na půdě skutečně pracují: „... v zájmu zajištění blahodárného rozvoje zemědělského družstevnictví a odstranění dosavadní roztržičnosti družstevní činnosti v zemědělství, jako dědictví minulosti, budou zakládána na podkladě dobrovolnosti jednotná zemědělská družstva. Tato mají sjednotit dosavadní různá zemědělská družstva a přinést prospěch pracujícím zemědělcům“. Naplňování tohoto zákona ukázalo nekompromisně nutnost řešit jednotně společenskou i ekonomickou přestavbu naší vesnice. IX. sjezd Komunistické strany Československa na svém zasedání 25. až 29. května 1949 principiálně rozpracoval zásady Leninova družstevního plánu pro podmínky Československa. Jeho usnesení soustředilo pozornost celé strany a nejširších mas k socialistické přestavbě našeho zemědělství, k přechodu od individuálního malovýrobního hospodářství k družstevnímu způsobu hospodaření. Dokumentují to slova s. Klementa Gottwalda, pronesená na tomto upravdě historickém sjezdu: „... Základní metodou veškeré naší politiky a práce na vesnici je metoda názorného přesvědčování o aktivní účasti širokých vrstev malých a středních rolníků. Blok, svazek dělnictva se základní masou pracujícího rolnictva, je pro přechod vesnice k socialismu nezbytností. To musí mít neustále na mysli všichni naši pracovníci, zejména ti,

kteří jsou činní na venkově. Vesnický úsek práce a politiky strany bude mít v příštích letech stále větší a větší význam. Neboť tak stojí otázka: nebude u nás socialismu bez přechodu vesnice k socialismu a nebude u nás přechodu vesnice k socialismu bez bloku, bez svazku dělnické třídy se základní masou drobných a středních rolníků.“

V tomto duchu začalo pak budování jednotných zemědělských družstev a státních statků. Byl položen pevný základ k současné socialistické zemědělské velkovýrobě a s ní i k historicky novým společenským vztahům na vesnicích naší republiky.

Průkopníky socialistické velkovýroby v zemědělství se vedle již existujících státních statků stala jednotná zemědělská družstva, zakládaná od roku 1949. Byla to však družstva malá, s výměrou 200 až 300 ha zemědělské půdy. Zpočátku to byla družstva I. a II. typu se společnou prací na poli, společným využíváním zemědělské techniky a společnou rostlinnou výrobou. Po roce 1950 se zvýšilo zakládání družstev III. a IV. typu se společnou rostlinnou a živočišnou výrobou a s rozdělením důchodů podle pracovní účasti. Největší počet družstev III. a IV. typu byl v roce 1959 (12 560), tedy v roce, kdy socializace zemědělství byla v podstatě ukončena. Od roku 1959 počet družstev klesá, protože se postupně slučují a vytvářejí se větší výrobní celky. K podstatnému snížení počtu družstev v roce 1973 na 4449 dochází v souladu s rezolucí XIV. sjezdu Komunistické strany Československa, která říká: „... Socialistické zemědělství vstupuje do nové etapy svého vývoje. Další mohutný rozvoj výrobních sil, zejména efektivní uplatňování velkovýrobní technologie a techniky, vyžaduje výraznou cílevědomou koncentraci a specializaci rostlinné i živočišné výroby. Základním předpokladem k tomu je zejména vytváření a prohlubování kooperačních vztahů mezi zemědělskými podniky na základě ekonomické výhodnosti a dobrovolnosti při respektování společenských zájmů.“

Počet jednotných zemědělských družstev se snížil v současné době cestou slučování asi na jednu třetinu a zvětšila se průměrná výměra družstva na 1110 hektarů. V rámci kooperačních a integračních vztahů vznikají Společné zemědělské podniky pro chov jatečných prasat, výrobu vajec a jatečné drůbeže. S oblastní působností se začíná rozvíjet kooperace také v odchovu telat a ve výkrmu býků. Velmi výhodná je rovněž kooperace v sušení a tvarování krmiv. Významně přispívají k rozvoji koncentrace a specializace mezipodniková zařízení jako posklizňové linky a sklady zrnin, mechanizační střediska a sklady náhradních dílů. Pro rozvoj rostlinné výroby se budují společné zemědělské podniky, tzv. agrochemické podniky, jejichž posláním je zabezpečovat výživu a ochranu rostlin.

Politika státu v zemědělství byla postupně realizována řadou organizačních opatření, která si vyžadal prudký rozmach technické základny zemědělství po roce 1948. Byla to opatření v distribuci zemědělské techniky v letech 1947 až 1965, vytvoření Agrounie změněné v roce 1949 na Sklady mechanizačních potřeb a Rozdělovny mechanizačních potřeb. Rozvoj STS si vynutil další organizaci v distribuci zemědělské techniky: v roce 1951 vzniklo Ústředí pro mechanizaci zemědělství (ÚMEZ), které bylo v roce 1952 další reorganizací změněno na Krajské podniky zemědělského zásobování. Změny objektivních podmínek pro další vývoj mechanizace dobudováním sítě STS s postupným rozvojem organizace a ekonomické základny JZD vedly k další změně — ke zřízení obchodně technické organizace Agrotechna, která byla v roce 1962 zrušena a byl zřízen Ústřední podnik zemědělské techniky. V roce 1965 došlo k poslední vý-

vojové etapě, a to k vytvoření n. p. Agrotechnika, Agra a Agrozet jako důsledku federalizace obchodní sítě zemědělské techniky. Významnou úlohu v budování socialistické zemědělské výroby sehrály STS, ve kterých byly soustředěny velké počty zemědělských strojů pro naše zemědělství. Úsilí stranických a vládních orgánů bylo od vzniku STS zaměřeno na jejich neustálé rozšiřování, takže STS se staly držiteli převážné části strojního zemědělského parku. Koncem roku 1952 bylo v ČSR 256 STS s 2457 středisky traktorových brigád a 213 středisky pro ochranu rostlin. Pracovní obvod jedné STS byl asi 25 000 ha zemědělské půdy. Mimoto měly STS vlastní dílny a částečně i vlastní staniční laboratoře. V této době byla poskytována pomoc jednotlivě hospodařícím rolníkům ve sklizni obilovin žacími vazači, ve výmlatu, v podmtice a orbě (celkem asi 15 %) a zbytek pomoci (85 %) byl poskytován JZD vyšších typů. Větší koncentrace zvířat si vynucuje od roku 1954 činnost i na úseku živočišné výroby. V době od roku 1956 vykonávají tak STS všechny druhy polních prací, pomáhají při sestavování výrobních plánů JZD, montují v nově budovaných kravínech napáječky, dojící zařízení, hnojně a krmné visuté drážky, zabývají se ochranou rostlin, dopravou, těžkými půdními úpravami apod. V roce 1959 došlo k významné změně v dalším vývoji zemědělské mechanizace, neboť v této době obhospodařoval již socialistický sektor 83,3 % zemědělské půdy. V JZD byli pracovníci politicky a odborně kvalifikovaní, schopní dobře organizovat zemědělskou výrobu, a tím zabezpečit rostoucí úkoly v zemědělské výrobě. Proto rozhodl ÚV KSČ o prodeji strojů z STS do JZD s cílem mimo jiné prohloubit zájem všech členů JZD a hlavně mládeže o novou techniku, zainteresovat JZD na soustřeďování vlastních prostředků na nákup zemědělské techniky. Proto byla činnost STS od 1. 1. 1960 zaměřena na ochranu rostlin, mechanizaci zbývajících polních prací, zúrodnění půdy, plné využití agronomických laboratoří ke zkoušení půd a vypracování plánu hnojení, opravy traktorů a ostatních zemědělských strojů, technicko-poradenskou službu pro JZD, montáže a opravy zařízení pro mechanizaci živočišné výroby, výchovu mechanizátorů a jiných kádrů. V současné době jsou STS řízeny VHJ strojní a traktorové stanice a opravný zemědělských strojů — generální ředitelství ve Vínorí a v Rovince.

Rozvoj zemědělské techniky by nemohl dosáhnout takových výsledků bez důsledných poznatků zemědělské vědy, která se všestranně rozvinula péčí Komunistické strany Československa po Vítězném únoru. Je nutno konstatovat, že se o něj během svého působení zasloužily nemalou měrou Výzkumný ústav zemědělské techniky v Praze — Řepích, Výzkumný ústav zemědělských strojů v Praze — Chodově, vysoké školy zemědělské, Státní zkušebna zemědělských a lesnických strojů a vývojová oddělení výrobních závodů na zemědělské stroje. Vědecké ústavy a instituce byly vedeny nově založenou Československou akademií zemědělských věd.

Nejednotnost názorů zemědělských odborníků na mnohé technologické postupy zavinila mnohé nedostatky na úseku zemědělské techniky. Proto vláda v roce 1955 rozhodla o vypracování návrhu Soustavy strojů pro komplexní mechanizaci československého zemědělství. Je nutné konstatovat, že úkol, jehož vedením byl pověřen Výzkumný ústav zemědělské techniky bývalé ČSAZ v Praze — Řepích ve spolupráci s řadou odborníků, dal i přes některé nedostatky pevný základ pro další pozitivní rozvoj zemědělské techniky, a tím současně pro rozvoj naší socialistické zemědělské velkovýroby.

Na základě jednání XIV. sjezdu KSČ schválila vláda ČSSR usnesením č. 381 z prosince 1971 „Soustavu pro komplexní mechanizaci československého země-

dělství do roku 1985", která řeší pro 22 odvětví zemědělské výroby velkovýrobní postupy, agrotechnické a zootechnické požadavky na vývoj strojů, strojní linky pro jednotlivé obory výroby. Představuje dlouhodobou koncepci potřeb techniky v ČSSR a výrazně ovlivní celou příští etapu procesu specializace a koncentrace rostlinné a živočišné výroby. Vychází ze směrnic předsednictva ÚV KSČ z března 1971 o koncentraci a specializaci zemědělské výroby.

XIV. sjezd Komunistické strany Československa (1971) vypracoval a ustanovil reálný a dlouholetý komplexní program rozvoje zemědělské výroby a současně orientoval stranu a společnost na plnění úkolů ročních plánů a cílů pětiletky jako základních předpokladů pro uskutečňování dlouholetých koncepcí. Humanistické principy politiky strany jsou ústředním motivem směrnic XIV. sjezdu KSČ pro cílevědomý a harmonický rozvoj celé společnosti, v němž má své nezastupitelné poslání také socialistické zemědělství. V nich se uvádí: "... Cílem zemědělské politiky strany je další upevňování socialistických výrobních vztahů a jejich plné využívání k rozvoji výrobních sil tak, aby zemědělská výroba byla schopna dokonaleji uspokojovat rostoucí potřeby obyvatelstva. Základním úkolem je krýt přírůstek spotřeby základních potravin z vlastní výroby ...". I přes nedostatky ve vývoji zemědělské techniky, kdy často rozvoj v některých fázích vývoje mechanizace nebyl adekvátní podmínkám, kdy vyráběné stroje byly zaváděny do praxe bez ohledu na různé klimatické a půdní podmínky, nebyla mnohdy úzká spolupráce s ostatními odvětvími ve výzkumu a vývoji s podílem chemie a biologie, nebyla vytvořena dělba výrobců uvnitř státu i v rámci RVHP, je nutno konstatovat, že mechanizace sehrála jednu z rozhodujících úloh v naší socialistické zemědělské velkovýrobě. Bez mechanizace a elektrifikace zemědělství by nebyl možný pokrok ani rozvoj zemědělské výroby, ani by nebylo možné vybudovat socialismus na vesnici. A naopak bez socialismu by nemohla proběhnout tak rychle a rozsáhle ani mechanizace zemědělství, ani by nebylo možné překonat zaostalost zemědělské výroby za výrobou průmyslovou. Neustálý růst složitosti a technické náročnosti mechanizačních prostředků pro zemědělství a zrychlování inovačního procesu vyžaduje stále prohlubovat dělbu práce a kooperaci výroby a rozšiřovat vzájemné dodávky strojů a zařízení mezi socialistickými státy. Tato dělba navazuje na Mezinárodní soustavu pro mechanizaci zemědělských prací. Úspěchy v oblasti zemědělské techniky vedly k návrhu orgánů RVHP zřídit ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky v Praze — Řepích koordinační středisko RVHP pro problematiku mechanizace, elektrifikace a automatizace výrobních procesů v rostlinné a živočišné výrobě.

Rozhodující vliv na další rozvoj našeho zemědělství bude vykonávat bezpochyby vědecko-výzkumná základna. Je třeba čerpat v naší práci z politických zkušeností, učit se od Sovětského svazu a ostatních zemí budujících socialismus, s nezmenšeným úsilím rozvíjet pokrokovou vědu a techniku, které položily pevný základ k naší socialistické zemědělské velkovýrobě.

Nově zřízená jednotná Československá akademie zemědělská bude mít nesnadný úkol — sladovat činnost všech odborů ČAZ k jednotnému působení v duchu trendů rozvoje našeho zemědělství nejen v rámci plánu výzkumu a rozvoje, ale i v úzké spolupráci s dalšími výzkumnými institucemi a s vysokými školami, aby i vědecko-výzkumná práce byla maximálně efektivní pro rozvoj báze teoretické i pro bezprostřední potřeby praxe. Je třeba, abychom se dokázali poučit všude tam, kde lépe a účelněji rozvíjejí zemědělskou techniku v souladu s podmínkami národního hospodářství. Zpětný pohled na třicetiletou přesvědču-

jící a důvěru získávající politickou práci, na řešení obtíží růstu v procesu socializace zemědělství je poučením pro další práci všech lidí usilujících o pokrok.

Přitom musíme mít stále na mysli základní princip socialismu, že veškeré snažení v naší společnosti, tedy i její vědy a techniky, směřuje ve prospěch člověka. Stále větší důraz bude třeba proto klást nejen na zdokonalování parametrů výkonů techniky, ale i na zdokonalování jejich vlastností ergonomických, na vytváření stále lepších podmínek práce a na ochranu životního prostředí. Dnes již obecně platí, že velká inženýrská díla mají podobnou etickou a kulturní působnost, jako velká díla umělecká a jako úspěchy vědy, jež znamenají pokroky lidstva. Inspirují k tvůrčímu činu. Uvedení ve skutek socialistické zemědělské velkovýroby je také bezesporu jedno z těch velkých děl, kterým se formují dějiny a kterým se život pracujících stává bohatší a šťastnější.

Zmizel obraz utýraného zemědělce plahočícího se s krauským potahem a primitivním nářadím na malém poličku s nevýslovným životním strádáním. Otevřely se za třicet let od osvobození naší vlasti Sovětskou armádou skvělé perspektivy komplexně mechanizované, elektrifikované a specializované socialistické zemědělské velkovýroby, v níž družstevníci mají k dispozici v motorické síle milióny kilowatt s nejlepším nářadím a moderními taženými nebo samojízdnými stroji s nesrovnatelnými výkonovými parametry na nepřehledných lánech.

Odkaz IX. sjezdu KSČ a jeho generální linie spočívající v požadavku rozvoje zemědělské techniky, chemizace, industrializace a vytváření blahobytu celé naší společnosti je třeba dále rozvíjet a usilovně plnit, dnes již v linii XIV. sjezdu, který ukazuje směr bezpochyby správný, vedoucí ke stejným úspěchům.

Prof. ing. et ing. Zdeněk Steffl, CSc.
Vysoká škola zemědělská, Brno

O. Borůvka

Vysoká škola zemědělská, Brno

BORŮVKA, O. *Pracovní prostředí v závodech s chovem dojníc*. Zem. technika 21 (5) : 257-270, 1975.

Ve spojitosti s potřebou péče o životní prostředí je v současné době velmi aktuální problematika pracovního prostředí, která v odvětvích zemědělské výroby navíc souvisí i s nutností její výrazné intenzifikace. Vzhledem k tomu, že se jedná o problematiku obsahově značně rozsáhlou a složitou, jejíž komplexní řešení by bylo velmi obtížné, byly zkoumány pouze specifické problémy pracovního prostředí ve specializovaných závodech s chovem dojníc. Správnost výběru tématického zaměření lze odůvodnit skutečností, že chov dojníc tvoří podstatnou část z celkového objemu produkce a investic živočišné výroby, přičemž uplatnění průmyslových forem je poměrně obtížné a nejuhodnější koncepce technologického řešení není dosud jednoznačně stanovena. Neméně důležitá je také okolnost, že v důsledku náročné organizace výrobního procesu a větší pracovní zajišťování výrobních postupů dochází na farmách dojníc k větší koncentraci pracovníků a výroba mléka klade zvýšené nároky na hygienu práce, jakož i na kulturu pracovního prostředí. Cílem práce bylo shrnout veškeré dostupné poznatky o vybrané problematice s aplikací obecně platných zákonitostí do oblasti živočišné výroby, udělat rozbor a vyhodnocení pracovního prostředí v konkrétních podmínkách a na základě výsledků analýzy ověřit, zda nové výrobní technologie a používané způsoby stavebního řešení mají kromě významu ekonomického také pozitivní vliv na hodnotu pracovního prostředí, popřípadě vyvodit patřičné závěry, potřebné pro další výhledovou orientaci.

životní prostředí; pracovní prostředí; zemědělské pracovní prostředí; pracovní prostředí v živočišné výrobě; hodnota pracovního prostředí ve specializovaných závodech s chovem dojníc

MATERIAL A METODY

Pracovní prostředí je částí prostředí životního, ve kterém se uskutečňuje pracovní a společenské zařazení člověka. Obecnými zákonitostmi prostředí a jeho tvorby se podrobně zabýval D v o ř á k (1965, 1968), podle něhož je pracovní prostředí souhrnem vnějších hmotných jevů bezprostředně působících na společenský subjekt, tzv. složek nebo-li faktorů prostředí. Vztah subjektu a prostředí pak určuje hodnotu (úroveň, kvalitu) prostředí, přičemž je rozhodující povaha konané činnosti a doba působení prostředí na daný subjekt.

V zemědělském pracovním prostředí působí faktory přírodní a faktory civilizační. Mezi přírodní faktory patří především ty složky, které působí v krajině

ném makroprostoru a jsou označovány jako přírodní faktory bioklimatu. Poněvadž vlastní zemědělský výrobní proces je ve své podstatě také přírodním jevem, je mezi přírodní faktory nutno zahrnout i živé organismy (rostlinného i živočišného druhu), jakož i všechny další složky přírodní povahy, bez nichž by se zemědělská výroba nerealizovala. Tyto složky je možné souhrnně označit jako biologické faktory výrobního procesu. Mezi civilizační faktory patří pak ty složky, které jsou výsledkem cílevědomé činnosti člověka, nebo které jsou touto činností podstatně ovlivnitelné.

Míra vlivu složek působících ve dvou základních odvětvích zemědělské výroby je ovšem zcela rozdílná. Zatímco v rostlinné výrobě jsou určujícími složkami faktory přírodní, převládají v prostředí živočišné výroby vlivy faktorů civilizačních. Při aplikaci obecných zákonitostí do oblasti živočišné výroby bylo proto vzhledem k jejím specifickým zvláštnostem nutné systém Dvořáka (1965, 1968) poněkud pozměnit a zahrnout také hledisko přírodnosti. Nicméně však je možné konstatovat, že určujícími složkami v prostředí živočišné výroby jsou civilizační faktory, z nichž rozhodující význam má použitá výrobní technologie a celkové řešení výrobního prostoru.

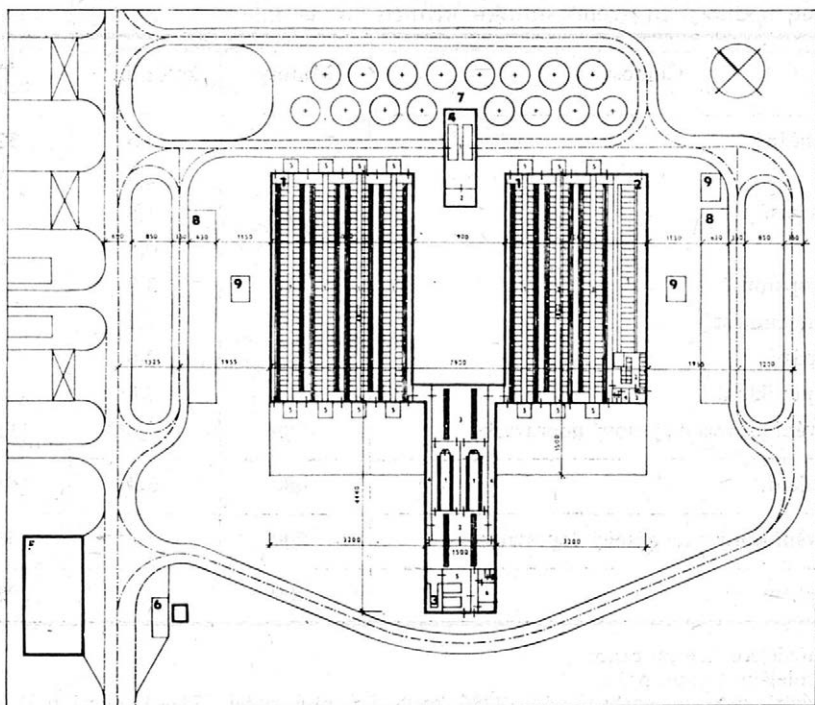
Uplatňováním moderních organizačních a technologických tendencí dochází k výrazným změnám v zajišťování výrobních postupů a v celkové koncepci řešení závodů, tzn. ke změnám základních složek pracovního prostředí. V důsledku těchto změn se mění i požadavky na hodnotu pracovního prostředí a objektivní podmínky pro jeho tvorbu.

Reálnou představu o současné úrovni pracovního prostředí poskytne komplexní rozbor provedený formou aplikace obecných zákonitostí na konkrétní podmínky moderního závodu. V souladu s uvedenými poznatky je při hodnocení pracovního prostředí nezbytná přesná analýza pracovních činností, udělaná na základě rozboru časových snímků zachycených v celém průběhu pracovní směny (cyklu) příslušné profese. Poněvadž jsou určité skupiny pracovních činností vykonávány vždy v určitém (konkrétním) prostředí, které je vymezeno z celového prostředí závodu a není ve všech případech stejné, je před vlastním hodnocením nutné také diferencovat prostředí pro jednotlivé výrobní profese, respektive toto prostředí konkretizovat podle výrobního zařazení pracovníků. Kvalitu pracovního prostředí lze pak určit na základě porovnání míry účinků působících složek s normativními hodnotami odpovídajícími fyzické obtížnosti a povaze vykonávaných prací.

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Měřili jsme na farmě dojníc ve Velké nad Veličkou, která celkovou koncepcí technologického a stavebního řešení patří k nejmodernějším v Jihomoravském kraji. Výrobní soubor se skládá ze dvou oddělených stájových sekcí (s celkovou kapacitou 529 dojníc), které provozně navazují na centrální pavilón dojení. Produkční pavilóny jsou řešeny jako vazné bezstelivové stáje s podélným uspořádáním, dojnice jsou ustájeny na krátkém stání s roštovým kalištěm. Oddělení pro dojnice s nižší užitkovostí, pro dojnice stojící na sucho a dojnice po porodu má tři řady sdružených stání a je dispozičně řešeno stejně jako produkční stáj. Vlastní porodna je řešena jako stelivová stáj vazná.

Krmení dojníc je zajišťováno stacionární krmnou linkou s pásovými dopravníky. K odklizu výkalů z bezstelivové části provozu je využito systému přero-



1. Farma dojnic ve Velké nad Veličkou (půdorys 1 : 500)

- 1) produkční stáj: 1 — sekce produkční, 2 — stání na sucho, 3 — rozdojování, 4 — výběhy, 5 — strojovna;
 2) porodna: 1 — porodní stání, 2 — profylaktorium, 3 — přípravná mléka, 4 — hygienické zařízení;
 3) dojírna: 1 — dojírna, 2 — čekárna před dojením, 3 — čekárna po dojení, 4 — přeháněcí chodba, 5 — mléčnice, 6 — hygienické zařízení;
 4) 1 — dávkovače krmiva, 2 — hlavní elektrorozvaděč;
 5) administrativní budova;
 6) mostní váha;
 7) senážní věže;
 8) zásobní jímky;
 9) čerpací jímky

I. Výsledné hodnoty časového snímku krmiče

Činnost	Minuty	kcal min ⁻¹	kcal celkem
Opravy běžné	97	3,3	320,1
Chůze	14	1,5	21,0
Obsluha pásů	11	1,8	19,8
Stání	16	0,6	9,6
Práce s lopatou	12	3,9	46,8
Kontrolní činnost	3	1,8	5,4
Čištění pásů	5	2,8	14,0
Práce v předklonu	23	2,8	64,4
Nahazování krmiva na pásový dopravník	299	3,8*)	1136,2
Práce celkem	480	3,4	1637,3
Nahazování krmiva na pásový dopravník	299	5,3**)	1584,7
Práce celkem	480	4,3	2085,8

*) při pomalejším tempu práce

**) při rychlejším tempu práce

Čistý kalorický výdej za směnu 1637–2086 kcal (tj. hrubý výdej 274–330 kcal h⁻¹) odpovídá práci velmi těžké

Poznámka k tab. I až VII:

kcal = 4186,8 J

min = 60 s

h = 3600 s

II. Výsledné hodnoty časového snímku dojičky

Činnost	Minuty	kcal min ⁻¹	kcal celkem
Chůze	25	1,5	37,5
Práce ve stoje s pocházením	128	2,8	358,4
Pohánění krav	56	3,5	196,0
Práce v předklonu	19	2,8	53,2
Práce rukou do výše ramen s pocházením	122	2,8	341,6
Práce s dojičí aparaturou	46	3,1	142,6
Intenzivní práce ve stoje	12	1,5	18,0
Mytí podlah	25	3,6	90,0
Mytí nádob	5	2,8	14,0
Práce celkem	438	2,8	1237,3
Sedí	29	0,3	8,7
Stojí	13	0,6	7,8
Odpočivné časy	42	0,4	16,5
Za směnu celkem	480	2,6	1253,8

Čistý kalorický výdej za směnu 1254 kcal (tj. hrubý výdej 226,8 kcal h⁻¹) odpovídá práci těžké

III. Výsledné hodnoty časového snímku přiřaněče

Činnost	Minuty	kcal min ⁻¹	kcal celkem
Práce ve stoje	5	2,5	12,5
Mytí podlah	144	2,6	374,4
Manipulace s umývací hadicí včetně úklidu	26	2,8	72,8
Chůze	12	1,5	18,0
Odvazování dojnic	10	2,5	25,0
Přehánění dojnic	72	4,0	288,0
Čištění roštů	125	4,8	600,0
Otevírání a zavírání dveří a zábran	53	2,5	132,5
Mytí podlah a stěn	14	3,6	50,4
Práce celkem	461	3,4	1573,6
Stojí	5	0,6	3,0
Sedí	14	0,3	4,2
Odpočívání časy	19	0,4	7,2
Za směnu celkem	480	3,3	1580,8

Čistý kalorický výdej za směnu 1580 kcal (tj. hrubý výdej 267,5 kcal h⁻¹) odpovídá práci těžké

IV. Výsledné hodnoty časového snímku ošetřovatelky telat

Činnost	Minuty	kcal min ⁻¹	kcal celkem
Čištění a mytí krav	109	3,5	381,5
Práce v předklonu (např. mytí konví)	71	2,8	198,8
Chůze	11	1,5	16,5
Zametání	107	3,9	417,3
Manipulace s dojicí aparaturou	24	3,1	74,4
Mytí struků	31	2,8	86,8
Házení lopatou	35	3,5	122,5
Přeprava mléka na ručním vozíku	36	3,0	108,0
Stání	3	0,6	1,8
Práce ve stoje a pocházení	10	2,8	28,0
Práce rukama ve stoje	6	2,5	15,0
Zvedání a nesení břemene do 60 kg	7	4,8	33,6
Zvedání a nešení břemene do 10 kg	30	3,6	108,0
Za směnu celkem	480	3,3	1592,2

Čistý kalorický výdej za směnu 1592 kcal (tj. hrubý výdej 269 kcal h⁻¹) odpovídá práci těžké až velmi těžké

V. Výsledné hodnoty časového snímku denního stájníka

Činnost	Minuty	kcal min ⁻¹	kcal celkem
Chůze	10	1,5	15,00
Chůze a kontrolní činnost	233	1,8	419,40
Shrnování výkalů	51	4,8	244,80
Otevírání a zavírání zábran	4	2,8	11,20
Fixace dojnic	46	2,8	128,80
Přehánění dojnic k ošetření	166	4,0	664,00
Za směnu celkem	510	2,9	1483,20

Čistý kalorický výdej za směnu 1483 kcal (tj. hrubý výdej 255 kcal h⁻¹) odpovídá práci těžké

VI. Výsledné hodnoty časového snímku nočního stájníka

Činnost	Minuty	kcal min ⁻¹	kcal celkem
Chůze	16	1,5	24,0
Chůze a práce rukama	5	2,8	14,0
Čistění stání a roštů	113	4,8	542,4
Přivazování dojnic	31	2,8	86,8
Nahánění krav	8	4,0	32,0
Otevírání a zavírání branek	3	2,8	8,4
Stání	2	0,6	1,2
Ruční práce vidlemi	44	3,5	154,0
Mytí nářadí	18	2,8	50,4
Za směnu celkem	480	3,8	1826,4

Čistý kalorický výdej za směnu 1826 kcal (tj. hrubý výdej 298 kcal h⁻¹) odpovídá práci velmi těžké

nových kanálů, výkaly z hnojných a přeháněcích chodeb jsou vyhrnovány malotraktorem s radlicí; k odstraňování slamnatých výkalů z porodny je použito oběžného shrnovače. Technologická linka dojení je vybavena stacionárními automaty pro dojení v dojírně a zařízením pro strojní dojení do konví v porodně krav. Veškeré výrobní a pracovní postupy zajišťuje celkem 10 pracovníků (2 krmíči, 2 dojičky, 2 přihaněči, 2 ošetřovatelky v porodně, denní a noční stájník), kteří jsou při jednosměnném provozu se dvěma pracovními cykly (ranní 4.00–8.00 hod., odpolední 16.00–20.00 hod.) plně pracovní vytížení.

Fyzická namáhavost prací byla zjištěna tabulkovým odhadem kalorické spotřeby z časových snímků (možno zjistit také ergonometricky). Z rozboru vyplynulo, že převážná většina všech výrobních činností probíhá v prostředí

VII. Obtížnost práce jednotlivých výrobních profesí

Profese	Tepelná produkce (kcal h ⁻¹)	Práce
Krmič-strojník	274–330	velmi těžká
Dojička	226,8	těžká
Přihaněč	267,5	těžká
Ošetřovatelka telat	269,0	těžká až velmi těžká
Stájník denní	255,0	těžká
Stájník noční	298	velmi těžká

stájovém, přičemž práci jednotlivých výrobních profesí lze podle množství kalorického výdeje zahrnout do kategorie prací těžkých až velmi těžkých (tab. I až VII).

VIII. Mikrobiologické podmínky v produkční (bezstelivové) stáji v chladném a přechodném období roku

Venkovní hodnoty								
t_{a_e} (°C)			RH_e (%)			w_e (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	min.	max.	
7,7	1,0	10,0	74	44	97	0,25	2,30	
Vnitřní hodnoty								
t_{a_i} (°C)			RH_i (%)			w_i (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
14,2	11,7	17,4	73	56	87	0,14	0,07	0,30

Poznámka k tab. VIII až XI:

t_{a_e} teplota vnějšího ovzduší

t_{a_i} teplota stájového vzduchu

RH_e relativní vlhkost vnějšího ovzduší

RH_i relativní vlhkost stájového vzduchu

w_e proudění venkovního vzduchu

w_i proudění vnitřního vzduchu

Abychom mohli objektivně posoudit míru účinků působících faktorů prostředí, měřili jsme v hodnoceném výrobním souboru složky mikroklimatu (t_a , RH , w , CO_2 , NH_3 , H_2S a prašnost), intenzitu přirozeného a umělého osvětlení a hluchost. Vzhledem ke specifickým pracovním podmínkám a zvláštnostem ve funkčně odlišných částech souboru byla příslušná měření dělána ve stelivové a bezstelivové části provozu a v dojárně.

IX. Mikroklimatické podmínky v produkční (bezstelivové) stáji v teplém období roku

Venkovní hodnoty								
ta_e (°C)			RH_e (%)			w_e (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	min.	max.	
20,8	13,4	28,2	54	38	79	0,14	4,60	
Vnitřní hodnoty								
ta_i (°C)			RH_i (%)			w_i (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
22,0	13,7	27,0	60	40	75	0,14	0,06	0,23

X. Mikroklimatické podmínky v porodně krav (stelivová stáj) v chladném a přechodném období roku

Venkovní hodnoty								
ta_e (°C)			RH_e (%)			w_e (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	min.	max.	
7,7	1,0	10,0	74	44	97	0,25	2,30	
Vnitřní hodnoty								
ta_i (°C)			RH_i (%)			w_i (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
15,0	12,5	18,3	80	60	91	0,09	0,05	0,20

XI. Mikroklimatické podmínky v porodně krav (stelivová stáj) v teplém období roku

Venkovní hodnoty								
ta_e (°C)			RH_e (%)			w_e (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	min.	max.	
20,8	13,4	28,2	54	38	79	0,14	4,60	
Vnitřní hodnoty								
ta_i (°C)			RH_i (%)			w_i (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	min.	prům.	max.
24,0	19,2	28,7	75	50	85	0,08	0,04	0,15

XII. Mikroklimatické podmínky v dojárně v chladném a přechodném období roku

Venkovní hodnoty								
ta_e (°C)			RH_e (%)			w_e (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	min.	max.	
7,7	1,0	10,0	74	44	97	0,25	2,30	
Vnitřní hodnoty								
ta_i (°C)			RH_i (%)			w_i (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
16,0	13,8	18,4	85	78	92	0,04	0,01	0,06

XIII. Mikroklimatické podmínky v dojárně v teplém období roku

Venkovní hodnoty								
ta_e (°C)			RH_e (%)			w_e (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	min.	max.	
20,8	13,4	28,2	54	38	79	0,14	4,60	
Vnitřní hodnoty								
ta_i (°C)			RH_i (%)			w_i (ms ⁻¹)		
prům.	min.	max.	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
16,4	14,2	19,0	82	74	86	0,04	0,01	0,06

a) Mikroklimatické podmínky jsme měřili po celý rok. Celkem jsme uskutečnili 30 měření na 6 až 10 stanovištích. (Teplota a relativní vlhkost vzduchu byly měřeny Assmanovým aspiračním psychometrem, rychlost proudění vzduchu katateploměrem Hillovým. Ke zjištění koncentrace škodlivých plynů bylo použito univerzálního nasavače se soupravou detekčních trubiček; prašnost byla měřena váhově na PC filtrech).

Výsledky měření základních složek mikroklimatu (tab. VIII—XIII) jsou průměry z 15 měření v chladném a přechodném období roku a ze stejného počtu měření v teplém období roku. Při porovnávání výsledných hodnot lze konstatovat, že celoroční průměrná teplota vzduchu v porodně krav (stelivový provoz) je poněkud vyšší než teplota vzduchu v produkčních stájích včetně rozdojovny (bezstelivový provoz) a v dojárně, kde dochází k větším tepelným ztrátám obvodovými konstrukcemi a podlahou. Relativní vlhkost vzduchu ve stelivové části provozu byla v 10 případech (tj. 33 % všech měření) vyšší než 80 %. Nejnižší průměrná relativní vlhkost byla naměřena v bezstelivových stájích, nejvyšší v dojárně. Rozdíly v rychlosti proudění vzduchu nejsou nijak výrazné, větší

rychlost proudění vzduchu v produkčních stájích je způsobena intenzivněji aerací (větší počet oken, dveří, existence podroštových kanálů, větší provoz atd.). Venkovní hodnoty základních složek mikroklimatu jsou v závislosti na působnosti přírodních faktorů bioklimatu značně proměnlivé.

Při zjišťování čistoty stájového ovzduší byla měřena koncentrace CO_2 , NH_3 , H_2S a prašnost. V produkční stáji bylo zjištěno 0,25 % CO_2 , stopy NH_3 a 1,8 mg m^{-3} prachu. V sekci porodny bylo naměřeno stejné množství CO_2 , 0,002 % NH_3 a 2,8 mg m^{-3} prachových částic. Při měření čistoty ovzduší v dojárně byla zjištěna minimální koncentrace CO_2 (0,14–0,15 %), stopy NH_3 a 0,0 až 1,0 mg m^{-3} prachu. Přítomnost H_2S nebyla v žádném ze stájových oddělení ani v dojárně zaznamenána.

b) Osvětlení. Intenzita denního i umělého osvětlení v produkčních stájích byla měřena uprostřed objektu a po jeho obvodu, v sekci porodny v krmné a provozní chodbě a v dojárně uprostřed manipulační chodby dojiče. Měřili jsme vždy od 4.00 hodin ráno před rozedněním a v 9.00 hodin dopoledne při rovnoměrně zatažené obloze a různé intenzitě slunečního záření (luxmetry PU–150, Metra Blansko). Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tab. XIV–XVI.

XIV. Světelné podmínky v produkční stáji

Činitel denní osvětlenosti			Intenzita umělého osvětlení		
$e_{\text{prům.}} (\%)$	$e_{\text{min.}} (\%)$	$e_{\text{max.}} (\%)$	$E_{\text{prům.}} (\text{lx})$	$E_{\text{min.}} (\text{lx})$	$E_{\text{max.}} (\text{lx})$
2,9	2,5	3,3	54	32	76

XV. Světelné podmínky v porodně

Činitel denní osvětlenosti			Intenzita umělého osvětlení		
$e_{\text{prům.}} (\%)$	$e_{\text{min.}} (\%)$	$e_{\text{max.}} (\%)$	$E_{\text{prům.}} (\text{lx})$	$E_{\text{min.}} (\text{lx})$	$E_{\text{max.}} (\text{lx})$
2,5	1,8	3,0	164	144	186

XVI. Světelné podmínky v dojárně

Činitel denní osvětlenosti			Intenzita umělého osvětlení		
$e_{\text{prům.}} (\%)$	$e_{\text{min.}} (\%)$	$e_{\text{max.}} (\%)$	$E_{\text{prům.}} (\text{lx})$	$E_{\text{min.}} (\text{lx})$	$E_{\text{max.}} (\text{lx})$
—	—	—	410	300	600

c) Hlučnost. Hluk ve stájích mohl být vzhledem k svému charakteru měřen pouze orientačně. Hodnoty naměřené i v době zvýšeného provozu jsou většinou velmi nízké a nejsou proto uváděny. Vyšší hlučnost byla zaznamenána v dojárně (25–40 dB) a v mléčnici (až 75 dB). Měřili jsme zvukoměrem Brüel-Kjaer typ 2203 s oktávovou propustnicí 1613.

Porovnáním výsledků měření s normativními hodnotami (ČSN, Směrnice MZVž) odpovídajícími druhu a povaze vykonávaných pracovních činností lze

dospět k závěru, že při venkovních teplotách v naměřeném rozmezí je v celém stájovém souboru úroveň tepelné pohody (souhrn ta_i , RH_i a w_i) zhruba dodržena, koncentrace škodlivých plynů představují obvyklý průměr a jsou hluboko pod hranicí škodlivosti, intenzita osvětlení je dostatečná a hlučnost minimální. Požadovanému optimu se nejvíce přibližuje prostředí v bezstelivové části provozu. V prostředí porodny a profylaktoria negativně působí poněkud vyšší relativní vlhkost vzduchu a větší prašnost ovzduší, v dojárně pak vysoká relativní vlhkost vzduchu. Nejméně příznivé jsou pracovní podmínky v prostoru senážních věží (tj. prostředí pro převládající část pracovní činnosti krmiče), kde se průměrná celoroční teplota pracoviště od stanoveného optima odchylovala o $-2,3$ až $+6,3$ °C (extrémní teplota o $-9,0$ °C až $+14,2$ °C). Při zvýšené rychlosti proudění vzduchu jsou pak tyto rozdíly ještě výraznější včetně negativního účinku víření prachu. Navíc jsou pracovní podmínky v prostoru senážních věží nepříznivě ovlivňovány různými formami vodních srážek.

DISKUSE

Výsledky rozboru mohou být použity k vyvození jistých všeobecných závěrů, potřebných pro zkvalitnění pracovního prostředí. Nejdříve však stručná rekapitulace získaných poznatků:

- Převážná většina pracovních činností výrobních pracovníků je zajišťována v stájovém prostředí. I při uplatnění progresivních technologií vyznačují se vykonávané pracovní činnosti zvýšeným kalorickým výdejem, odpovídajícím těžké až velmi těžké tělesné práci. (Fyzicky nejméně namáhavá je práce v dojárně).
- Nejprůzračnější pracovní podmínky a prostředí jsou v bezstelivových stájích (stájník, přihaněč), poněkud méně příznivé jsou podmínky v porodně krav a v dojárně (ošetřovatelka telat, dojič), nejméně příznivé je pracovní prostředí krmiče.

Abychom si mohli ověřit správnost získaných výsledků a možnost jejich zevšeobecnění, uskutečnili jsme řadu dalších orientačních měření ve starších i novějších typech kravínů s odlišnou výrobní technologií, s rozdílnou koncepcí stavebního řešení a s různou kapacitou. Všeobecně je možno konstatovat, že průměr teplot je ve všech typech kravínů přibližně vyrovnaný a vzhledem k obtížnosti vykonávaných prací jsou teplotní podmínky stájového prostředí vyhovující. (Větší teplotní výkyvy byly zaznamenány ve stájích s lehkým obvodovým pláštěm). Ve stelivových stájích byla naměřena vyšší relativní vlhkost vzduchu, která v chladném a přechodném období roku dosahovala až 80 %. Rychlost proudění vzduchu byla v průměru nižší než $0,2 \text{ m s}^{-1}$. Koncentrace CO_2 a NH_3 nepřekročila v žádném z objektů spodní hranici škodlivosti, ve stelivových stájích byly však naměřené hodnoty poněkud vyšší. Koncentrace H_2S byla ve všech případech neměřitelná. Prašnost v celosměnovém průměru nepřekročila hodnotu 2 mg m^{-3} , nejvyšší prašnost byla zaznamenána ve stájích s bezstelivovým provozem. Ve starších stájích s bočním osvětlením byl zejména ve střední části nízký činitel denní osvětlenosti a nedostačující rovnoměrnost osvětlení.

Lze tedy konstatovat, že moderní výrobní technologie ovlivňují hodnotu pracovního prostředí v pozitivním smyslu, neboť přispívají ke zlepšení mikroklimatických podmínek stájového prostředí, ve kterém probíhá většina výro-

ních a pracovních činností. Poněvadž uplatňování progresivních technologií vyžaduje využití nových velkorozměrových konstrukcí z netradičních materiálů, je kvalita stájového prostředí v moderních stájích navíc příznivě ovlivněna také lepšími světelnými podmínkami, prostorností interiérů, estetickým působením navrhovaných konstrukcí ap.

Při snaze o zlepšení pracovního prostředí ve stávbách je nutné snižovat relativní vlhkost vzduchu, a to zejména ve stájích se stelivovým provozem a v dojrnách, kde je vlhkost nejvyšší. Vlhkost se může snížit na přijatelnou hranici intenzivním větráním s automatickou regulací. Ve stájích s nižší produkcí tepla (popř. s většími výkyvy vnitřní teploty) a v dojrnách je nutné instalovat také dostatečně výkonná zařízení pro vytápění (infrazářiče, teplovzdušné agregáty ap.). Ve stelivových stájích je třeba ventilaci navrhnout tak, aby se nevířil prach. V tradičních stájích s nižší intenzitou a rovnoměrností denního osvětlení je nutné instalovat větší počet osvětlovacích těles, zejména ve střední části objektů.

Zatímco kvalita stájového prostředí je pro většinu v něm probíhajících činností vyhovující, jsou účinky složek prostředí pro činnosti vykonávané mimo stájové objekty často velmi nepříznivé. Vzhledem k tomu, že se tvrdí, že k výhodám moderní mechanizace patří především možnost vyčleňovat pracovníky ze stájového prostředí, je zjištěná skutečnost poněkud paradoxní. Těžisko problému proto spočívá v nutnosti vhodné úpravy prostředí nestájového. Důležité je hlavně zajistit pracoviště a frekventované komunikační spoje před přímými účinky přírodních faktorů bioklimatu, účelně snižovat prašnost a zápach vnějšího ovzduší závodů, zajistit umělé osvětlení o dostatečné intenzitě, vybudovat zpevněné vozovky a chodníky, odkanalizovat venkovní plochy, oddělit čisté a nečisté provozy zelení, udržovat pořádek a čistotu ap.

V rámci snahy o zkvalitnění celkové úrovně prostředí (pracovního i nepracovního) je nezbytné zřizovat moderní hygienická, stravovací, odpočivná a jiná zařízení o dostatečné kapacitě a odpovídající vybavenosti. Hodnotu prostředí lze příznivě ovlivnit také řadou nejrozmanitějších činností estetizačních, které jsou dosud většinou zanedbávány.

Z Á V Ě R

Pracovní prostředí je část prostředí životního, ve které se uskutečňuje pracovní a společenské zařazení člověka. Hodnota pracovního prostředí je obecně určena mírou vlivu bezprostředně působících vnějších hmotných jevů, tzv. složek nebo-li faktorů prostředí v závislosti na charakteru pracovní činnosti a na době, po kterou je člověk účinkům prostředí vystaven.

V zemědělském pracovním prostředí působí faktory přírodní a faktory civilizační. V prostředí živočišné výroby jsou rozhodující účinky civilizačních faktorů základních, tj. výrobní technologie a stavebního řešení výrobních celků.

Metodou aplikace obecných zákonitostí tvorby prostředí na konkrétní podmínky bylo vyhodnoceno pracovní prostředí v moderním závodě s chovem dojnic. Z analýzy vyplynulo, že progresivní technologie a moderní způsoby stavebního řešení farem dojnic ovlivňují hodnotu pracovního prostředí v pozitivním smyslu, neboť omezují negativní účinky biologických faktorů výrobního procesu ve stájových objektech, ve kterých probíhá převládající část výrobních a pracovních činností. Nejpríznivější jsou pracovní podmínky ve stájových objektech s bezstelivovým provozem, ve starších typech stájí dojnic s tradiční

technologíí působí negativně vyšší relativní vlhkost vzduchu a menší čistota ovzduší. Nejméně příznivé jsou pracovní podmínky v prostředí nestájovém.

Vzhledem ke zjištěné skutečnosti je při snaze o zkvalitnění pracovního prostředí nutné zkvalitňovat především vnější prostředí závodů. Daný problém je tím aktuálnější, čím progresivnější je použitá výrobní technologie a k jeho vyřešení je nutno využít všech prostředků, které přináší současný civilizační pokrok.

Literatura

DVOŘÁK, B.: K základním teoretickým otázkám tvorby životního prostředí. VÚVA Praha, 1968.

DVOŘÁK, B.: Pracovní prostředí. VÚVA Praha, 1965.

Denní osvětlení budov. ČSN 360035.

Měření denního osvětlení. ČSN 360014.

Nejvyšší přípustné koncentrace nejzávadnějších škodlivin v ovzduší. MZ Praha, 1970.

Směrnice o hygienických podmínkách pro výstavbu průmyslových podniků. MZ Praha, 1958.

Směrnice o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku. MZ Praha, 1967.

Umělé osvětlování v průmyslových závodech. ČSN 360046.

Došlo dne 10. 1. 1975

БОРУВКА О. (Сельскохозяйственный институт, Брно, Чехословакия). Рабочая среда в хозяйствах с разведением дойных коров. *Zem. technika* 21 (5) : 257-270, 1975.

В связи с необходимостью заботы о жизненной среде в настоящее время весьма актуальна проблематика рабочей среды, которая в отраслях сельскохозяйственного производства, сверх того, связана и с неизбежностью ее отчетливой интенсификации. Ввиду того, что речь идет о проблематике по своему содержанию очень широкой и сложной, комплексное решение которой было бы весьма затруднительным, изучались лишь специфические проблемы рабочей среды в специализированных хозяйствах с разведением дойных коров. Правильность выбора тематического направления можно обосновать фактом, что разведение дойных коров представляет преобладающую часть из общего объема продукции и капиталовложений в животноводство, причем применение промышленных форм сравнительно сложно и наиболее выгодная концепция технологического решения до сих пор еще однозначно не установлена. Не менее важно также то обстоятельство, что вследствие требовательной организации производственного процесса и большой трудоемкости при обеспечении производственных технологий на фермах с разведением дойных коров имеется более высокая концентрация работников и производство молока предъявляет повышенные требования к гигиене и санитарии труда, равно как и к культурности рабочей среды. Целью работы заключалась в том, чтобы подытожить все доступные данные по этой проблематике с применением общедействительных закономерностей в области животноводства, сделать анализ и оценку рабочей среды в конкретных условиях и на основе результатов анализа проверить, оказывают ли новые производственные технологии и применяемые способы строительного решения кроме экономического воздействия также положительное влияние на значение рабочей среды и при случае вывести соответствующие заключения, необходимые для дальнейшей перспективной ориентации.

жизненная среда; рабочая среда; сельскохозяйственная рабочая среда; рабочая среда в животноводстве; значение рабочей среды в специализированных хозяйствах с разведением дойных коров

BORŮVKA O. (University of Agriculture, Brno, Czechoslovakia). *The Working Environment in Dairy Farms*. Zem. technika 21 (5) : 257-270, 1975.

Care for the environment is closely connected with problems of the working environment which, especially in agriculture, are connected with the necessity of intensifying production. As this is a very broad and complicated problem whose complex solution would be very difficult to achieve, it was decided to study specific problems of working environment in specialised dairy farms. The correctness of selecting this specific problem is underlined by the fact that dairy farming is a substantial part of the overall volume of production and investments in animal production, while the application of industrial production forms is relatively difficult and the most suitable conception of technological solution has not yet been determined. Not less important is the fact that complicated organization of the production process and greater labour consumption of the separate production technologies result in a higher concentration of personnel in the dairy farms, while the production of milk puts higher demands on hygienic aspects of work and on the standard of the working environment itself. The object of this work was to summarize all available information on this problem and to apply generally valid laws in the field of animal production, to analyse and evaluate the working environment under concrete conditions and, on the basis of these analyses, to verify whether new production technologies and building designs are not only of economic importance but also whether they have a positive effect on the working environment; if necessary, to draw the necessary conclusions for prospective orientation.

environment; working environment; agricultural working environment; working environment in animal production; the value of working environment in dairy farms

BORŮVKA O. (Landwirtschaftliche Universität, Brno, Tschechoslowakei). *Arbeitsumgebung in Betrieben mit Milchviehhaltung*. Zem. technika 21 (5) : 257-270, 1975.

In Zusammenhang mit dem Bedürfnisse der Umweltförderung erscheint gegenwärtig als sehr zeitgemäss die Problematik der Arbeitsumgebung, die in den Zweigen der landwirtschaftlichen Produktion noch auch mit der Notwendigkeit ihrer ausgeprägten Intensivierung zusammenhängt. Da es sich um eine inhaltlich sehr umfangreiche und komplizierte Problematik handelt, deren Komplexlösung sehr schwierig wäre, wurden nur spezifische Probleme der Arbeitsumgebung in spezialisierten Milchviehhaltungsbetrieben untersucht. Die Richtigkeit der Auswahl der thematischen Einstellung kann durch den Umstand gerechtfertigt werden, dass die Milchviehhaltung eines wesentlichen Teil vom Gesamtumfang der Produktion und Investitionen in der tierischen Produktion darstellt, wobei die Durchsetzung von industriemässigen Formen ziemlich schwierig ist und die zweckmässigste Konzeption der technologischen Lösung bisjetzt nicht eindeutig festgelegt ist. Nicht weniger wichtig ist auch der Umstand, dass infolge einer aufwendigen Organisation des Produktionsprozesses und höheren Arbeitsaufwandes bei der Sicherstellung der Produktionsprozesse tritt in den Milchviehfarmen eine höhere Arbeitskraftkonzentration auf und die Milchproduktion stellt erhöhte Ansprüche auf die Arbeitshygiene sowie Kultur der Arbeitsumgebung. Das Ziel der Arbeit war alle zugängliche Erkenntnisse über die ausgewählte Problematik mit der Anwendung der allgemeingültigen Gesetzmässigkeiten in das Gebiet der tierischen Produktion zusammenzufassen, eine Analyse und Auswertung der Arbeitsumgebung in konkreten Bedingungen vorzunehmen und anhand der Analyseergebnisse zu überprüfen, ob neue Produktionstechnologien und gebräuchliche Verfahren der baulichen Lösung nebst der ökonomischen Bedeutung auch den Wert der Arbeitsumgebung positiv beeinflussen, gegebenenfalls die für weitere perspektivische Orientierung erforderlichen entsprechenden Schlussfolgerungen zu ziehen.

Umwelt; Arbeitsumgebung; landwirtschaftliche Arbeitsumgebung; Arbeitsumgebung in der tierischen Produktion; Wert der Arbeitsumgebung in spezialisierten Betrieben mit der Milchviehhaltung

Adresa autora:

Ing. Otakar Borůvka, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1-3, 662 65 Brno

KŔMENIE OVIEC SUCHÝM OBJEMOVÝM KRMIVOM POD SENNOU VEŽOU

I. Macko, D. Ochodnický

Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka

Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín

MACKO I., OCHODNICKÝ D. *Kŕmenie oviec suchým objemovým krmivom pod sennou vežou.* Zem. technika 21 (5) : 271-281, 1975.

Práca sa zaoberá overením možnosti použitia vežového senníka v spojitosti s kruhovým kŕmnyim žlabom pre kŕmenie oviec a jahniat suchým objemovým krmivom. Experimentálne overovanie sa previedlo na sennej veži TT-12 o priemere 7100 mm. Okrem reakcií zvierat sa zisťovali straty krmiva pri vyskladňovaní ako aj pri skrmovaní. Pre vysoké straty odviatím a pre znehodnotenie krmiva zanášaným snehom sa doporučuje riešiť sennú vežu ako samostatnú uzavretú kŕmiareň s celodenným prístupom oviec k žlabu. V tom prípade je možné počítať s pätnásobným využitím kŕmneho miesta, čo pri veži TT-12 predstavuje 320 oviec, resp. 550 jahniat. Pre dosiahnutie optimálnych produkčných parametrov je nutný prídavok jadrového koncentráту.

kŕmenie oviec; mechanizácia; vežový senník; kruhový kŕmny žlab

Proces kŕmenia oviec v ovčinoch v súčasnej dobe je z hľadiska mechanizácie, ale aj z hľadiska dostatočného prísunu živín počas zimného kŕmenia nedostatočne riešený. Kŕmenie oviec v ovčinoch je viac menej improvizáciou v daných podmienkach, pretože veľká väčšina stavieb je nevyhovujúcich pre aplikáciu mechanizácie kŕmneho procesu. Možno konštatovať, že počas zimných mesiacov sú ovce u nás ustajnené na narastajúcej hlbokjej podstielke. Ako ukazujú doterajšie prevádzkové skúsenosti, patrí doprava krmiva a steliva po podstielke k najobtiažnejším a časovo najnáročnejším prácam.

Pokiaľ ide o priemerné zásobovanie oviec optimálnym množstvom živín, je praktická situácia vzhľadom na ročné obdobie a obdobie maximálnej potreby živín obrátená. V letnom období, počas pastevnej výživy, majú zvieratá v dostatočnej miere zabezpečený vhodný prísun základných nutričných elementov, aj keď technika pasenia je zastaralá a neefektívna, najmä z hľadiska potreby ľudskej práce. Zimné kŕmenie v prevažnej väčšine stád nespĺňa požiadavky oviec na potrebu živín. Pokiaľ ide o kvantitu objemového krmiva je situácia uspokojivá, hovoriť však o splnení kvalitatívnych požiadaviek je problematické. Pritom je zimné obdobie v našich podmienkach chovu oviec obdobím gravidity a laktácie a prísun živín by mal byť zabezpečený v plnej miere.

Z hľadiska potreby ručnej práce je zimné kŕmenie charakterizované opäť zvýšenou potrebou fyzickej práce ako pasenie v lete. Normy pre ošetrovanie oviec vyžadujú zhruba ošetrovanie 200 ks dospelých oviec jedným pracovníkom. Ani tento nízky počet sa však v súčasnosti nedosahuje, keď je spotreba ľudskej práce 22 hodín na kus a rok, čo predstavuje $3,616 \text{ min ks}^{-1} \text{ deň}^{-1}$. Tento

denný časový fond znamená, že v súčasnosti pripadá na jedného ošetrovateľa: pri dĺžke smeny 8,5 h cca 140 kusov a pri dĺžke smeny 12 h cca 200 kusov. Na jedného ošetrovateľa (časový fond 2016 h ročne) pripadá cca 92 kusov. Perspektívne sa uvažuje do roku 1990 znížiť spotrebu živej práce na 5,2 h ks⁻¹ rok⁻¹, čo predstavuje 390 bahníc na ošetrovateľa (Ball 1973).

Z hľadiska zníženia potreby ľudskej práce a súčasného zabezpečenia kvalitného krmiva sa ako vhodná technológia javí tzv. samokŕmenie oviec priamo pod vežovými senníkmi. Využívanie systému na dosušovanie sena sa bude aj v budúcnosti rozširovať a v niektorých výrobných oblastiach suché objemové krmivo bude aj naďalej základným krmivom pre zimné kŕmenie. Aj keď sa táto technológia javí na prvý pohľad náročná na investície, úspora ľudskej práce je značná a pri porovnaní s veľkokapacitnými senníkmi, do ktorých stále nie je vhodná vyskladňovacia mechanizácia, i otázka investícií nie je tak výrazná.

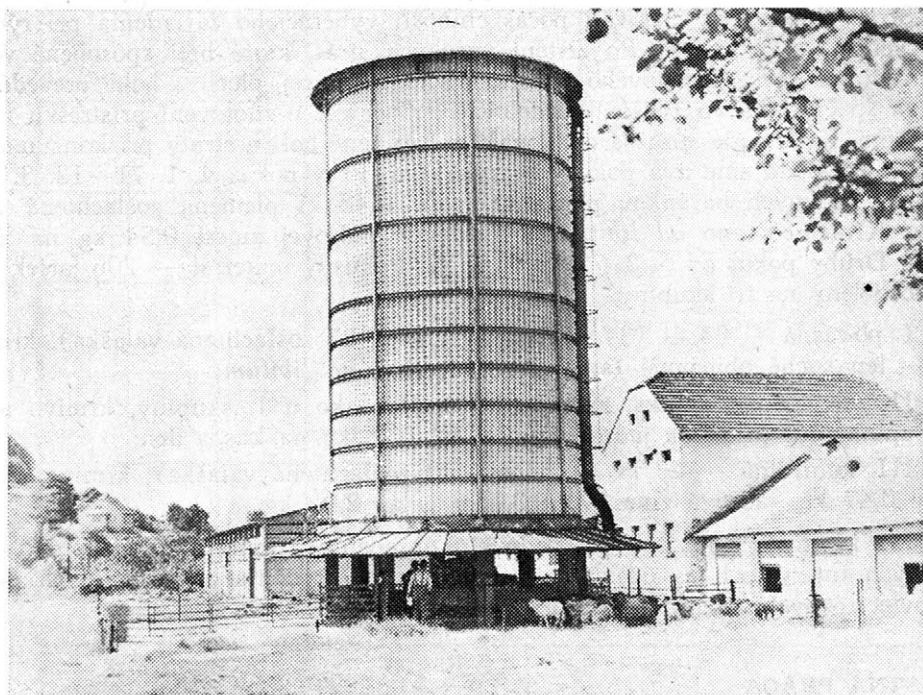
Cieľom výskumu bolo overiť možnosti využitia vežových senníkov pri samokŕmení oviec suchým objemovým krmivom, stanoviť optimálne počty zvierat, navrhnúť vhodné zariadenie zábran pre tento spôsob kŕmenia.

Otázkam kŕmenia oviec v maštali sa doteraz u nás venovala minimálna pozornosť. Spôsob podávania krmív v súčasnej dobe, keď v prevažnej časti živočíšnej výroby je kŕmny proces vysoko mechanizovaný, u oviec zostáva poznačený starými tradíciami. Prakticky všetky práce spojené s kŕmením sa prevádzajú ručne. Nepriaznivá situácia v technike zimného kŕmenia oviec trvá aj v zahraničí, najmä v krajinách, kde geografické podmienky vyžadujú držať ovce počas zimného obdobia v ovčinoch.

Zlepšenie situácie pri využívaní ľudskej práce počas kŕmenia oviec v maštali uplatnením liniek kŕmnej techniky najmä v spojitosti s hlbokou podstielkou je problematické a nájde uplatnenie skôr pri kŕmení tvarovaným krmivom a s ustajnením na roštových podlahách. Taktiež mobilná mechanizácia (objemový prívies s priečnym dopravníkom) na klasickej hlbokkej podstielke nie je vhodná, aj keď tento spôsob môže nájsť pre svoju jednoduchosť a spoľahlivosť uplatnenie v ovčinoch pri kŕmení suchými i šťavnatými objemovými krmivami. Je však potrebné doriešiť problém dávkovania do nesúvislého kŕmneho žlabu, umiestneného na nízkej podstielke. Spôsob kŕmenia v oddelenom priestore — krmiarne — do súvislého žlabu dávkovacím vozom, aký sa navrhuje v Typizačnej smernici (Ball 1973) je nevyhovujúci z hľadiska veľkej zastavenej plochy (567 m² ustajňovacej, t. j. 1,1 m² na kus a 334 m² krmiarne, t. j. 0,66 m² na kus). V BLR, MLR, ZSSR sa takýto spôsob kŕmenia používa tam, kde klimatické podmienky umožňujú kŕmenie počas celého roku do žlabu umiestneného vo výbehu.

Prác, ktoré sa zaoberajú mechanizáciou kŕmenia oviec, je v dostupnej literatúre pomerne málo. Keďže niektoré aspekty mechanizácie u iných druhov zvierat sú analogické s ovcami, bude potrebné využiť pozitívne výsledky, najmä z oblastí chovu hovädzieho dobytku.

Čermák (1969) popisuje v prehľade o výstavbe a mechanizácii poľnohospodárskych veľkovýrobných objektov v zahraničí niektoré systémy skrmoovania objemových krmív v základových priestoroch vežových skladov. Poukazuje na nutnosť nevyčleňovať sklady s použitím samokŕmenia z objektu výbehu alebo krmiarne. Uvádza, že pri samokŕmení sa uľahčí, zjednoduší a najmä ušetrí ľudská práca, avšak pri horšom zúžitkovaní krmiva. Butterworth (1970) odporúča samokŕmenie objemovým krmivom v tom prípade, ak toto krmivo tvorí podstatnú časť kŕmnej dávky.



1. Celkový pohľad na sennú vežu TT-12 na VÚO v Trenčianskej Teplej

Lobotka (1970) overoval rôzne druhy vežových senníkov a udáva vlhkosť sena pri plnení 35–45 % a dĺžku rezaného uskladňovaného materiálu 100–200 mm. Spotreba práce pri zbere 5–6 h ha⁻¹ a 0,5 min kus⁻¹ deň⁻¹ pri kŕmení hovädzieho dobytká. Autor konštatuje, že vežové senníky umožňujú plnú mechanizáciu so zavádnutou hmotou pri ich plnení, ako aj pri vyberaní dosušeného krmiva. Udáva investičný náklad na m³ sena Kčs 326,— pre veže o kapacite 460 m³ a Kčs 200,— pre veže o kapacite 100 m³, čo sa približuje hodnote súčasných veľkokapacitných senníkov (180 Kčs m⁻³).

Experimentálnu kruhovú stavbu pre voľné ustajnenie dojníc priamo pod 16 m vysokou kovovou silážnou vežou o \varnothing 6 m, ktorá bola realizovaná v Lafayette — USA, popisujú Singley a kol. (1970). Kruhovú stavbu okolo kŕmneho žlabu, do ktorého padá krmivo stredovou šachtou, má kapacitu 40 dojníc. Podobný systém ustajnenia by bolo možné použiť aj pre ovce.

Sústava pre komplexnú mechanizáciu čs. poľnohospodárstva počíta perspektívne so širším využitím vertikálnych skladových priestorov na suché i šŕavnaté objemové krmivá a ich skrmovanie priamo pod vežami systémom samokŕmenia, najmä u oviec, kde sa uvádza zastúpenie použitia uvedenej technológie na 33 % (Kolektív 1973).

METÓDA

Kŕmenie sme overovali na účelovom hospodárstve VÚO v Trenčianskej Teplej, kde bol postavený vežový senník TT-12 firmy Gerätebau Schwarting o obsahu 456 m³ (obr. 1). Sledovali sme fyzikálno-mechanické vlastnosti krmiva po prechode vyberacím a rozdeľovacím zariadením.

Straty krmiva sa zisťovali počas činnosti vyberacieho zariadenia pri rýchlosti vetra 1–12 m s⁻¹. Po zistení vysokých strát, ktoré boli spôsobené veľkou vzdialenosťou výpadového otvoru od rozdeľovacej plochy, bola prevedená úprava spočívajúca vo zvýšení rozdeľovacej plochy a v zhotovení prístrešku nad krmiskom. Zisťovanie strát sa opakovalo a doplnené boli o straty pri konzumácii ovcami. Previedli sme dva pokusy so zvieratmi. Prvý pokus 4. 1. 71–12. 3. 71 s 43 ks chovných baránkov plemena cigaja a 48 ks plemena zošlachtená valaška. Kŕmenie: seno *ad libitum* a prídavok jadrovej zmesi 0,54 kg na kus a deň. Druhý pokus od 6. 2. 72 do 6. 4. 72. Pokusný materiál – 206 jariet – bol rozdelený na tri skupiny:

I. pokusná – 84 ks (34 merino, 27 cigája, 23 zošlachtená valaška), krmivo – len suché objemové (strnisková lucerka) *ad libitum*;

II. pokusná – 84 ks, zastúpenie plemien ako u I. skupiny, krmivo ako I. skupina plus prídavok jadrovej zmesi VJ 0,25 kg na kus a deň;

III. kontrolná – 23 ks (12 cigája, 11 zošlachtená valaška), krmivo: seno ľuče 0,47 kg, jadrová zmes VJ 0,31 kg, siláž 2,90 kg.

Pri kŕmnych pokusoch sa sledovalo obsadenie kŕmneho žlabu v dvojmínútových intervaloch za účelom zistenia percenta využitia a optimálnych počtov oviec rôznych vekových kategórií pri kŕmení *ad libitum*.

VLASTNÁ PRÁCA

VPLYV VYBERACIEHO A ROZDELOVACIEHO ZARIADENIA NA KRMIVO

Senník bol plnený rezačkou ŘVM-42 s jedným rezným nožom, čo zodpovedalo teoretickej dĺžke rezanky 160 mm. Priemerná vlhkosť lucerny plnenej do senníka bola $\varphi = 37,5\%$.

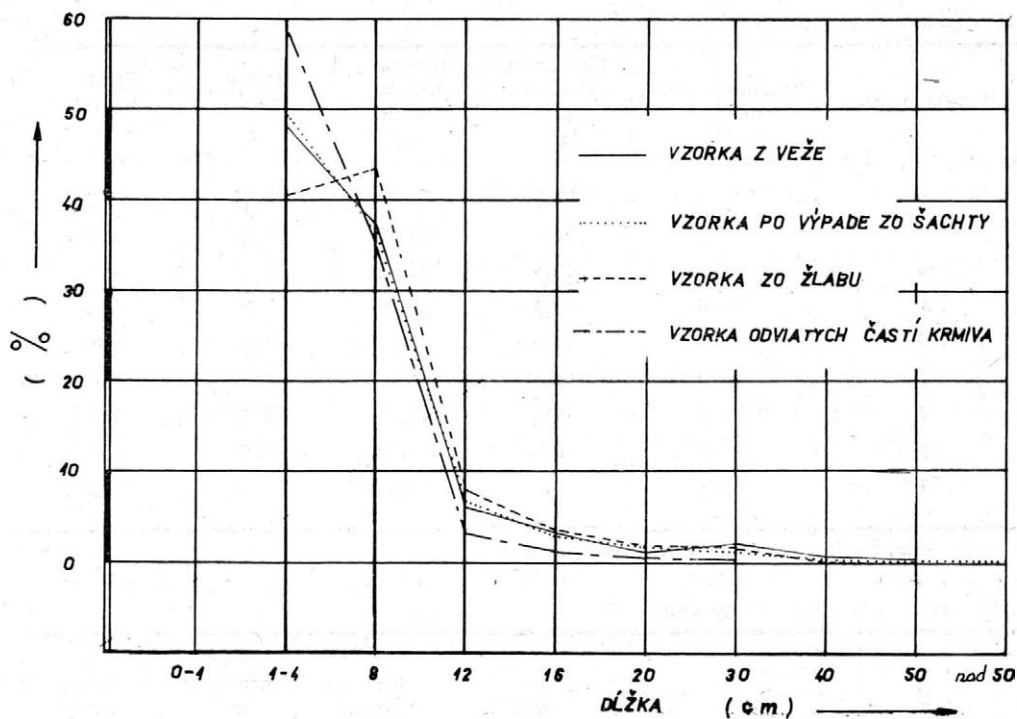
Pri vyskladňovaní bolo odobraných po 5 priemerných vzoriek z vrstiev odstupňovaných po 100 cm od 6,5 do 2,5 m užitočnej výšky senníka, a to:

- zo senníka z vrstvy 30–40 cm pod povrchom,
- po výpade zo strednej šachty,
- z kŕmneho žlabu po odhrnutí špirálou,
- z odviatych častí krmiva za kŕmnym žlabom.

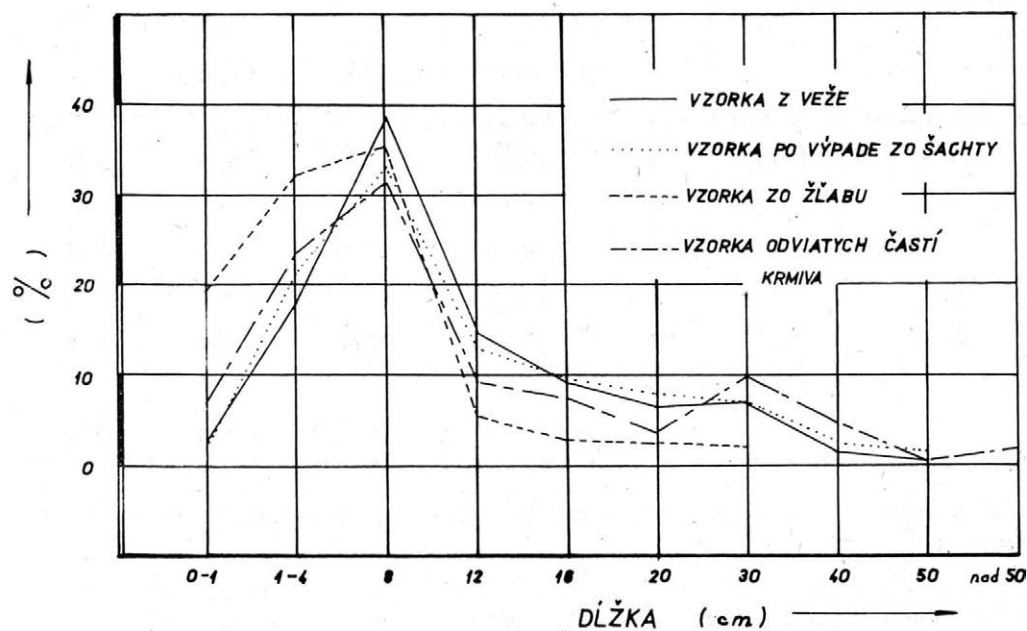
Rýchlosť vetra pri odoberaní vzoriek bola $v = 0–2$ m s⁻¹. Po vytriebení vzoriek do kategórií boli výsledky spracované v závislosti na percentuálnom zastúpení dĺžky krmiva vo vzorkách a váhovom zastúpení vo vzorkách do obr. 2 a 3. Z obr. 2 vidieť, že vplyv vyberacieho zariadenia na dĺžku má špirálové rozhrňovacie zariadenie, ktoré dopravuje krmivo do kŕmneho žlabu najmä v rozmedzí dĺžok 0–8 cm, kedy poškodzovanie je 3–10 %. Možno to odôvodniť drvením jednotlivých častí krmiva špirálou pri zaplňujúcom sa žlabe. Z obr. 3 vidieť, že porušovanie krmiva vo vyberacom zariadení sa pohybuje okolo 5 % a poškodenie rozhrňovacou špirálou 10–15 %, vo všetkých kategóriách v prospech kategórií 0–1 a 1–4 cm.

STRATY KRMIVA

Vežový senník je postavený na voľnom priestranstve, zo severovýchodnej strany je chránený prízemnou budovou ovčína. Smer prevládajúcich vetrov je



2. Grafické znázornenie dĺžky lucerny v závislosti na počte častíc



3. Grafické znázornenie dĺžky častíc v závislosti na váhe častíc

I. Straty krmiva odviatím

Poradové číslo	Rýchlosť vetra m · s ⁻¹	Hmotnosť vybraného krmiva kg	Hmotnosť krmiva v žlabu kg	Straty krmiva kg	Straty krmiva %
1	1–2	72,5	71,98	0,52	0,72
2	1–2	70,0	69,57	0,42	0,62
3	1,5–2	73,5	72,92	0,58	0,79
4	3–4	69,5	68,25	1,25	1,80
5	3–4	71,0	70,22	0,78	1,10
6	3–4	68,0	66,71	1,29	1,89
7	6–8	75,0	72,74	2,26	3,01
8	6–8	69,0	66,62	2,38	3,45
9	6–8	70,5	69,00	1,50	2,13

Čas vyberania: 5 min. Smer vetra: juhovýchodný

II. Straty krmiva pri skrmovaní

Dátum	Hmotnosť spotrebova- ného krmiva kg	Vzorka číslo	Hmotnosť vzorky g	∅ hmotnosť vzorky g	∅ straty krmiva po obvode žlabu kg	Straty krmiva %
23. 5.	122,5	1	149,97	263,23	5,05	4,12
		2	268,64			
		3	368,10			
		4	20,15	20,5	0,39	0,32
24. 5.	129,5	1	250,84	289,72	5,56	4,31
		2	278,54			
		3	340,29			
		4	22,20	22,20	0,43	0,33
25. 5.	107,0	1	315,40	321,82	6,16	5,76
		2	295,76			
		3	354,31			
		4	28,25	28,25	0,54	0,51

juhovýchodný. Po skúsenostiach z rokov 1971–72, kedy namerané straty odviatím boli:

pri rýchlosti vetra 1–2 m s⁻¹ v priemere 3 %,
 pri rýchlosti vetra 3–4 m s⁻¹ v priemere 7 %,
 pri rýchlosti vetra 5–7 m s⁻¹ v priemere 15 %,
 pri rýchlosti vetra 10–12 m s⁻¹ v priemere 80 %,

bolo prevedené zastrešenie krmiska a úroveň rozdeľovacej plochy zvýšená, čím sa podstatne znížila svetlá výška a prúdenie vzduchu sa obmedzilo. Táto skutočnosť sa odzrkadlila v podstatnom znížení strát krmiva odviatím, ako je vidieť z tab. I.

Napriek podstatnému zníženiu strát oproti pôvodnému prevedeniu majú straty krmiva stúpajúcu tendenciu so zvyšujúcou sa rýchlosťou vetra a straty 3–5 % len pri operácii vyskladňovania nie sú zanedbateľné.

Pri predbežnom zisťovaní strát pri skrmovaní boli tieto pomerne vysoké (5 %). Na základe predchádzajúcich sledovaní bola kŕmna zábrana doplnená na spodnej vonkajšej časti plechovým žlabom, do ktorého prepadávala prevažná väčšina krmiva z kŕmneho žlabu, čím sa straty krmiva značne znížili (tab. II). Sledovanie prebiehalo po tri dni. Vzorky boli odoberané po celodennom kŕmení – vzorky č. 1, 2, 3 z 1 m² plochy pri neupravenej zábrane a vzorky č. 4 z 1 m² plochy pri upravenej zábrane žlabom.

KRMNE POKUSY

Návyk zvierat na žranie sena pod vežovým seníkom nespôsovoval žiadne problémy. Spočiatku sa baránky splašili pri každom spúšťaní vyberacieho zariadenia, neskôr toto pri kŕmení neregistrovali a hluk vyberacieho zariadenia sa stal signálom pre odpočívajúce ovce. Začiatok pokusu s plemennými baránkami bol 4. 1. 1971.

Konzum sena nebol u baránkov vysoký. Denná spotreba sena na jedno zviera bola 0,54 kg. Viac ako 50 % dennej spotreby živín bolo pokryté jednoduchou jadrovou zmesou (ovos, jačmeň, sladový kvet). S ohľadom na zásady kŕmenia plemenných baranov bolo nevyhnutné zaradiť do kŕmnej dávky tak vysoký podiel jadrového krmiva. Výsledky kŕmneho pokusu sú v tab. III a IV.

Druhý pokus s ročnými jarkami bol zahájený 6. 2. 1974. Zvieratá boli rozdelené na tri skupiny, ako bolo uvedené v metodickom postupe. Dĺžka po-

III. Prehľad ukazovateľov hmotnosti

Plemeno	Počet zvierat	Dĺžka pokusu dní	Ø živá hmotnosť v kg		Prírastok hmotnosti v kg	
			začiatok	koniec	absolútny	Ø denný
Zošlachtená valaška	48	67	44,74	59,48	14,74	0,22
Cigája	43	67	53,96	66,69	12,73	0,19

IV. Prehľad spotreby krmív a živín

Spotreba krmiva počas pokusu v Ø na 1 ks		Denná spotreba krmív v Ø na 1 ks		Denný prísun živín v Ø na 1 ks	
seno kg	jadrové krmivo kg	seno kg	jadrové krmivo kg	SNL	Š. j.
36,18	40,29	0,54	0,60	0,120	0,556

V. Základné ukazovatele pokusu z roku 1972

Skupina	Počet jedincov	Ø živá hmotnosť v kg		Prírastok hmotnosti	
		začiatok	koniec	absolútny	Ø denný
Merino	34	36,37	39,61	3,24	0,054
Cigája	27	36,91	38,54	1,63	0,027
Valaška	23	32,13	33,59	1,46	0,024
I	84	35,14	37,27	2,21	0,037
Merino	34	36,38	40,81	4,43	0,074
Cigája	27	36,90	39,97	3,07	0,051
Valaška	23	32,21	34,51	2,30	0,038
II	84	35,16	38,43	3,27	0,054
Merino	13	36,45	41,95	5,50	0,092
Cigája	12	35,88	39,40	3,52	0,059
Valaška	11	32,73	38,06	5,33	0,089
III	36	35,12	39,80	4,68	0,078

VI. Spotreba krmív a živín

Skupina	Spotreba krmív v Ø na 1 ks v kg			Spotreba živín na 1 ks	
	seno	jadro	siláž	SNL	š. j.
I	62,280	0,0	0,0	6,786	21,736
II	38,520	14,910	0,0	6,295	21,019
III	28,880	18,610	174,93	7,262	37,133

kusu 60 dní. Rozdiely priemernej živej hmotnosti medzi jednotlivými skupinami neboli štatisticky významné. Podrobný prehľad údajov hmotnosti z pokusu je uvedený v tab. V.

Rozdiel v konečnej živej hmotnosti medzi skupinami II a III ako aj medzi skupinami I a II bol štatisticky nevýznamný ($t = 1,021$, resp. $t = 1,151$) a štatisticky významný medzi skupinami I a III ($t = 2,413$). Spotreba krmiva a živín v jednotlivých skupinách za celé obdobie pokusu je uvedená v tab. VI.

VYUŽITIE KŔMNEHO MIESTA

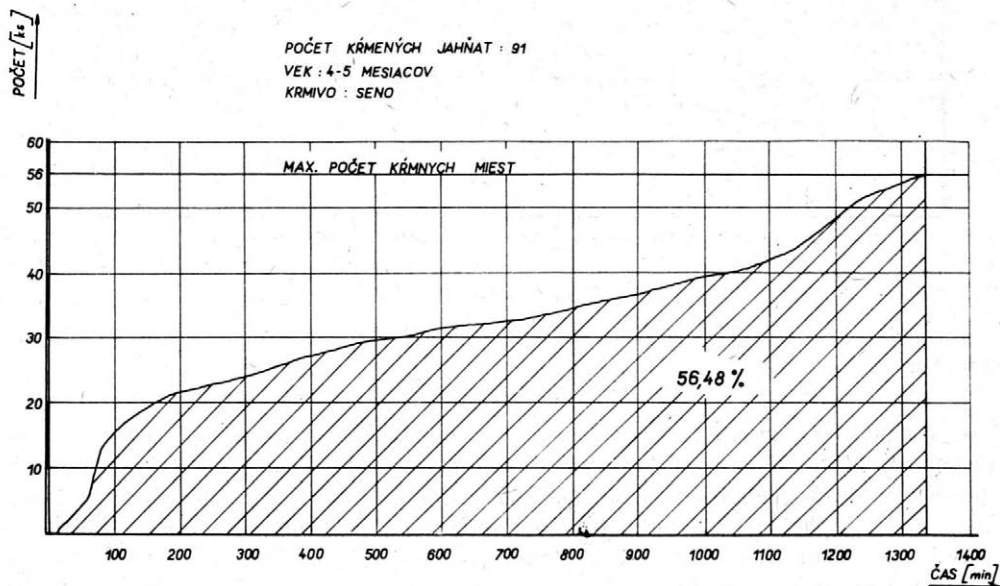
V priebehu pokusov bolo sledované obsadenie kŕmneho žlabu. Pri pokusnej skupine 78 jariek po dva dni a pri jahňatách dvakrát po tri dni vždy od 7.30 do 18.00 h. V dvojminútových intervaloch sa zaznamenávali počty oviec, ktoré konzumovali krmivo zo žlabu. Výsledky jednotlivých sledovaní boli zhrnuté a zatriedené podľa početností do histogramov. Vyhodnotením plochy,

ktorú ohraničuje krivka distribučnej funkcie, dostávame percentuálne využitie kruhového žlabu v závislosti na čase (obr. 4, 5, 6).

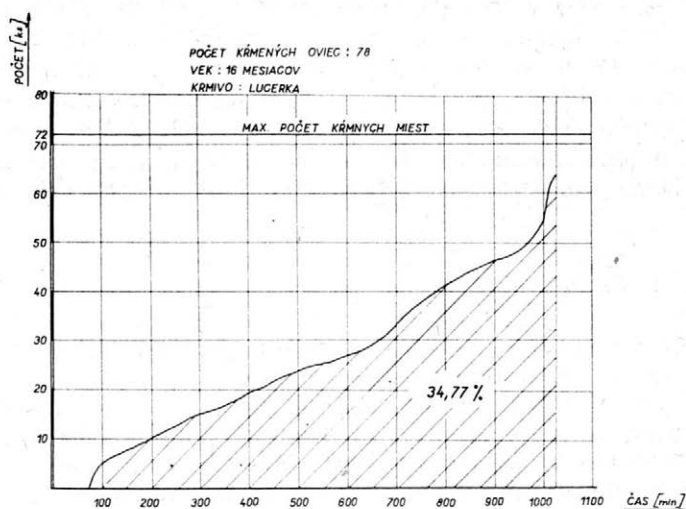
V prípade vhodného dispozičného riešenia veže formou krmiarne s celodenným (24 h) prístupom ku kŕmnému žlabu je možné zvýšenie využitia na 5-násobok, čo predstavuje pri sennej veži o priemere 7100 mm:

u jahniat pri maximálnom počte kŕmnych miest	112	550 ks,
u jariet pri maximálnom počte kŕmnych miest	72	360 ks,
u oviec pri maximálnom počte kŕmnych miest	64	320 ks.

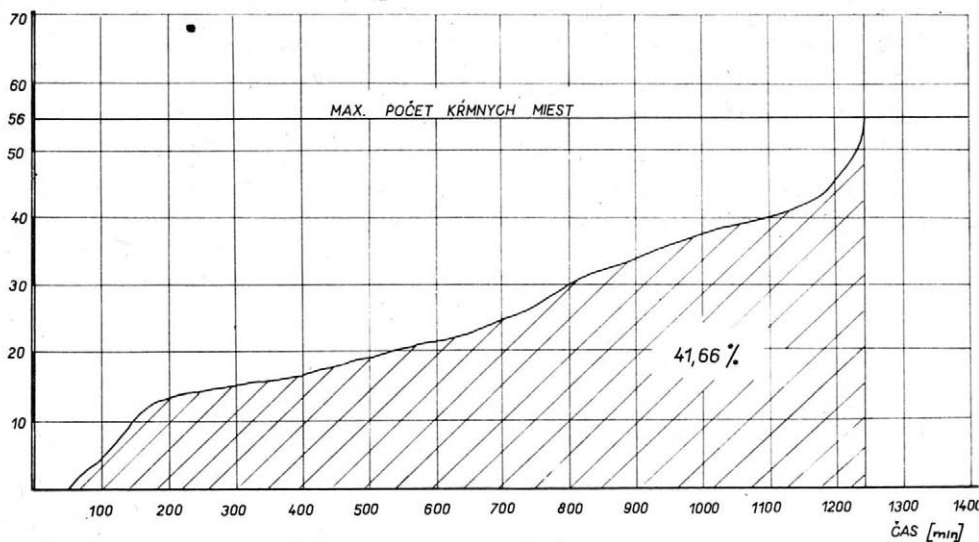
Pri perspektívnom prechode na veže s väčším priemerom (10–12 m), čo je z hľadiska ekonomiky nevyhnutné, je možné zvýšenie týchto počtov o 70 %.



4. Využitie kŕmnych miest kruhového žlabu



5. Využitie kŕmnych miest kruhového žlabu



6. Využitie kŕmnych miest kruhového žlabu

ZÁVER

Na základe uvedených výsledkov možno konštatovať, že overovaný systém kŕmenia je vhodný pre použitie kŕmnej technológie oviec. Vežové senníky umožňujú plnú mechanizáciu so zavádnutou hmotou pri plnení vežových senníkov, ako aj pri vyberaní dosušeného sena a v prípade spojenia s kruhovým žlabom aj plnú mechanizáciu kŕmenia. Ročná úspora priamych nákladov pri použití technológie kŕmenia pod sennou vežou je 3492 Kčs, pričom úspora ľudskej práce predstavuje 650 hodín ročne v porovnaní s veľkokapacitnými senníkmi. Pri výpočte sa uvažoval vežový senník obsahu 1150 m³.

Z hľadiska veľkovýroby je vhodné použitie senníkov o väčšom priemere (10–12 m) o obsahu nad 1150 m³ pre zimné kŕmenie 500–600 oviec. Kŕmny priestor je potrebné riešiť ako uzavretú samostatnú krmiareň s voľným celodenným prístupom oviec ku kŕmnému žlabu. Pre dosiahnutie optimálnych produkčných parametrov nebude postačovať krytie potreby živín výlučne suchým objemovým krmivom, ale bude potrebný doplnok jadrových koncentrátov.

Literatúra

BALLA, J.: Projektovanie závodov pre priemyselné formy chovu oviec. [Typizačná smernica.] PPÚ, Bratislava, 1973, 76 s.

BUTTERWORTH, W. R.: Selecting a suitable system. Dairy Farmers, 1970, č. 10.

ČERMAK, J.: Výstavba a mechanizace zemědělských velkovýrobních objektů v zahraničí. Praha, SZN. 2. vyd. 1969, 279 s.

KOLEKTIV: Komplexní mechanizace zemědělské výroby do roku 1985. MZVŽ, Praha. 1973, 5. sv.

LOBOTKA, I.: Výskum dosušovania sena vo vežových senníkoch s mechanizovanou manipuláciou s nadvädnosťou na jednotlivé kŕmne systémy. [Výskumná správa.] VÚPT, Rovinka, 1970, 71 s.
SINGLEY, M. — ROBERTS, W. — MEARS, D.: Experimental circular dairy barn. Agricultural Engineering, 1970, s. 78-79.

Došlo dne 10. 6. 1974

МАЦКО И., ОХОДНИЦКЫ Д. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Ровинка-при-Братиславе, Чехословакия). Кормление овец сухим объемистым кормом под сеной башней. Zem. technika 21 (5) : 271-281, 1975.

В работе изучается возможность применения сеной башни в связи с круговым кормовым желобом для кормления овец и ягнят сухим объемистым кормом. Экспериментальное испытание проводилось на сеной башне ТТ-12 диаметром 7 X 100 мм. Кроме реакции животных, устанавливались потери корма при разгрузке а также при скармливании. Из-за высоких потерь при отвейвании и обесценивании корма занесенным снегом рекомендуется сеною башню решать как самостоятельную закрытую кормушку с круглосучочным доступом овец к жедобу. В этом случае можно предполагать использование кормового места в пять раз выше, что у башни ТТ-12 составляет 320 овец, или 550 ягнят. Для достижения оптимальных продуктивных параметров необходимо добавление концентратов.

кормление овец; механизация; сеноя башня; круговой кормовой желоб

MACKO I., OCHODNICKÝ D. (Research Institute of Farm Engineering, Rovinka pri Bratislave, Czechoslovakia). Sheep Feeding with Dry Bulk Feeds under Hay Tower. Zem. technika 21 (5) : 271-281, 1975.

The purpose of the study was to test the possibility of using hay towers in combination with circular mangers for sheep and lamb feeding with dry bulk feeds. The tests were performed with the TT-12 hay tower 7,100 mm in diameter. Besides the responses of the animals, feed losses in feed discharge and feeding were examined. In view of the high losses due to blowing-off by wind and to feed deterioration by snow cover it is recommended to construct the tower as an independent closed feeding barn with manger accessible to sheep all day. It is possible in such a case to reckon with a five-fold use of the feedlot which represents 320 sheep or 550 lambs with the TT-12 tower. The supplement of feed concentrates is necessary in order to achieve the optimum production parameters.

sheep feeding; mechanization; hay tower; circular feeding manger

MACKO I., OCHODNICKÝ D. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Rovinka pri Bratislave, Tschechoslowakei). Schaffütterung mit Trockenrauhfutter von einem Heuturm. Zem. technika 21 (5) : 271-281, 1975.

Der Aufsatz behandelt die Überprüfung der Einsatzmöglichkeiten eines Heuturmes in Verbindung mit dem Rundfütterertrog für die Schaf- und Lammfütterung mit Trockenrauhfutter. Die Experimentalüberprüfung erfolgte auf einem Heuturm TT-12 mit 7X100 mm Durchmesser. Ausser den Tierreaktionen wurden Futtermittelverluste sowohl bei der Auslagerung als auch bei der Fütterung ermittelt. Infolge hoher Driftverluste und Futtererwertung durch Schneeüberschüttung wird es empfohlen, den Heuturm als eine getrennte abgeschlossene Futteranlage mit ganztägigem Schafzutritt an den Trog zu lösen. In diesem Falle kann man eine fünfmal höhere Futterplatzausnutzung in Aussicht stellen, was bei dem Turm TT-12 320 Schafe bzw. 550 Lämme darstellt. Zur Erzielung von optimalen Produktionsparametern ist die Zugabe des Kraftfutterkonzentrates erforderlich.

Schaffütterung; Mechanisierung; Heuturm; Rundfütterertrog

Adresa autora:

Ing. Ivan Macko, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka, 900 42
Nové Košariská
Ing. Dušan Ochodnický, Výskumný ústav ovčiarsky, 911 43 Trenčín

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku zemědělská technika

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

MAJKUTH, J. — LEHOCZKY, M. C 22.466/43

Gépesített szójatermesztés. Gödöllő, Mezög. gépkísérleti intézet 1973. 28 s. 9 obr. 7 tab. (Sója — pěstování — mechanizace — výzkum — Maďarsko)

PETKOV, Č. — DIMOV, S. C 13.011/49

Mechanizacija vzdelyvanija i uborki ovoščeja v otkrytom grunte. Ženeva, Jevropejskaja ekonomičeskaja komissija 1972. 49 s. 22 obr. 1 tab. AGRI/MECH/49. (Zelinářství polní — mechanizace — Bulharsko — zprávy EHK)

D 62.622

Kompleksnaja mechanizacija vzdelyvanija ovoščnych kultur. Moskva, Kolos 1973. 437 s. obr. tab. (Zelenina — pěstování a sklizeň — mechanizace — příručka)

NÁDAS, P. — KOVÁCS, P. C 22.466/37

Gépesített zöldbabtermesztés. Gödöllő, Mezög. gépkísérleti intézet 1973. 33 s. 11 obr. 8 tab. (Fazolové lusky — pěstování — mechanizace — výzkum — Maďarsko)

CANTLIFFE, D. C 22.120/93

Mechanical harvesting of cucumbers. Toronto, Ontario Min. of agric. and food 1973. 3 s. 3 obr. Factheet 93. (Okurky — sklizeň — mechanizace)

JAKOVÁCS, F. — KOVÁCS, P. C 22.466/40

Gépesített vöröshagyma-termelés (Ketéves termesztési mód.). Gödöllő, Mezög. gépkísérleti intézet 1973. 27 s. 5 obr. 7 tab. (Zelinářské stroje — cibule — pěstování a sklizeň — výzkum — Maďarsko)

MÜLLER, F. D 59.532/40

Geräte und Maschinen im Garten- und Landschaftsbau. Teil 2. Berlin, P. Parey 1973. 128 s. obr. tab. Gärtnerische Berufspraxis 40. (Mechanizace zahradičství — NSR — příručka)

POTŘEBA LIDSKÉ PRÁCE A PŘÍMÉ NÁKLADY NA VÝROBU BRAMBOR PŘI VZDÁLENOSTI ŘÁDKŮ 62,5 A 75,0 cm

F. Stražil

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

STRAŽIL F. *Potřeba lidské práce a přímé náklady na výrobu brambor při vzdálenosti řádků 62,5 cm a 75,0 cm.* Zem. technika 21 (5) : 283-288, 1975.

V modelovém závodě na výrobu sadby JZD Okrouhlice, okres Havlíčkův Brod, byl sledován pracovní postup při pěstování sadbových brambor se vzdáleností řádků 62,5 cm a 75,0 cm. Při vzdálenosti řádků 62,5 cm byly používány traktory o výkonu 22 až 59 kW (30–80 k) a k tomu příslušné nářadí, při vzdálenosti řádků 75,0 cm traktory o výkonu 42 až 88 kW (57–120 k) a širokozáběrové stroje a nářadí. Z přehledu spotřeby práce obou pracovních postupů vyplývá, že spotřeba živé práce při vzdálenosti řádků 62,5 cm byla 189,99 h ha⁻¹ a při vzdálenosti řádků 75,0 cm 146,76 h ha⁻¹. Úspora živé práce na hektar při vzdálenosti řádků 75,0 cm činí 43,23 hodiny, tj. 22,80 %. Jen nepatrný je rozdíl v celkových přímých nákladech u uvedených pracovních postupů. Přímé náklady na 1 ha u vzdálenosti řádků 62,5 cm byl 13 097,66 Kčs a u vzdálenosti řádků 75,0 cm 13 214,68 Kčs. Rozdíl v přímých nákladech je 117,02 Kčs ha⁻¹; jsou vyšší u pracovního postupu při vzdálenosti řádků 75,0 cm. V pracovních postupech jsou zahrnuty pracovní operace od podzimní přípravy půdy až po sklizeň a dodatečné sběry.

pracovní operace; pracnost výroby brambor; technologický postup při výrobě brambor; vzdálenosti řádků; přímé náklady; efektivnost výroby brambor; produktivita práce

Výroba brambor vyžaduje zvláště při malovýrobních pracovních postupech značné množství živé práce. Z ekonomických rozborů výroby brambor vyplývá, že tam, kde je v pracovních postupech využíváno ve větší míře potažní a ruční práce (hlavně při kultivaci a sklizni brambor), činí spotřeba živé práce 550 h ha⁻¹.

Spotřeba práce při výrobě brambor je u nás značně diferencovaná. Jednotná zemědělská družstva a státní statky mají při výrobě brambor menší spotřebu živé práce na hektar než soukromý sektor. Závisí to na mechanizačním vybavení. Socialistický sektor má větší mechanizační vybavení než sektor soukromý, a proto spotřeba práce při výrobě brambor je u socialistického sektoru nižší.

Rozdílná je také pracnost při pěstování brambor jednotlivých užitkových směrů. Největší množství živé práce vyžadují sadbové brambory, potom konzumní a nejmenší spotřeba živé práce je při pěstování průmyslových brambor. Ne-

dostatek pracovních sil v zemědělství, vysoká pracnost výroby brambor a nedostatečná mechanizace hlavně při sklizni a posklizňové úpravě brambor v posledních letech jsou vedle dalších faktorů jednou z hlavních příčin snižování ploch brambor v ČSSR.

METODA

Na modelovém závodě pro výrobu sadbových brambor v JZD Okrouhlice byl proveden průzkum technicko-ekonomických parametrů pracovních postupů při výrobě sadbových brambor se vzdáleností řádků 62,5 cm a 75,0 cm při příslušném mechanizačním vybavení. Průzkum práce měl ověřit spotřebu živé práce u jednotlivých pracovních operací a při různém nasazení strojů a traktorů s různou výkonností.

VLASTNÍ PRÁCE

V tab. I je uveden pracovní postup při pěstování sadbových brambor se vzdáleností řádků 62,5 cm a v tab. II se vzdáleností řádků 75,0 cm. V pracovních postupech jsou uvedeny jednotlivé operace od základní přípravy půdy až po sklizeň a dodatečné sběry hlíz. Uvedeny jsou značky použitých traktorů a strojů.

U sadbových brambor pěstovaných na vzdálenost řádků 62,5 cm byly použity traktory o výkonu 22 až 59 kW (30–80 k) a příslušné stroje a nářadí. Při této vzdálenosti řádků bylo třeba na uvedený pracovní postup 189,99 hodiny živé práce na hektar. U vzdálenosti řádků 75,0 cm byly používány traktory o výkonu 42 až 88 kW (57–120 k) a širokozáběrové stroje a nářadí. Spotřeba živé práce u tohoto pracovního postupu činila 146,76 h ha⁻¹. Úspora živé práce na hektar při pracovním postupu se vzdáleností řádků 75,0 cm činí 43,23 h ha⁻¹ ve srovnání se vzdáleností řádků 62,5 cm, což představuje úsporu 22,80 % živé práce.

Přímé pracovní náklady u vzdálenosti řádků 62,5 cm činí 1376,26 Kčs ha⁻¹ a u vzdálenosti řádků 75,0 cm 1535,27 Kčs ha⁻¹. Rozdíl v přímých nákladech na 1 ha je 158,99 Kčs.

Množství použitého materiálu a materiálové náklady u obou uvedených pracovních postupů jsou stejné. Jen nepatrné jsou rozdíly v nákladech na opravy a odpisy strojů a nářadí, které činí o 7,61 Kčs ha⁻¹ více u vzdálenosti řádků 75,0 cm, a obráceně náklady na opravy a odpisy traktorů včetně pohonných hmot činí o 49,58 Kčs ha⁻¹ více u vzdálenosti řádků 62,5 cm. V celkových přímých nákladech je rozdíl 117,02 Kčs ha⁻¹, který je vyšší u pracovního postupu při vzdálenosti řádků 75,0 cm.

V tab. III jsou rozděleny pracovní operace do pěti pracovních skupin:

1. příprava půdy a hnojení,
2. doprava sadby a sázení,
3. kultivace, ochrana a negativní výběry,
4. sklizeň a odvoz brambor,
5. vláčení, dodatečný sběr a odvoz sebraných hlíz.

Z tohoto rozdělení do pracovních skupin vyplývá náročnost na živou práci a možné rezervy.

I. Technologie pěstování sadbových brambor při vzdálenosti řádků 62,5 cm

Pracovní operace	Značka použitého		Spotřeba práce h ha ⁻¹			Přímé pracovní náklady Kčs ha ⁻¹			Použitý materiál		Náklady na opravy a odpisy Kčs ha ⁻¹		Přímé náklady Kčs ha ⁻¹
	stroje	traktoru	traktoristé	pomocníci	celkem	traktoristé	pomocníci	celkem	kg, q ha ⁻¹	Kčs ha ⁻¹	strojů	traktorů	
Setí jílku do ozimů	Saxonie	Z-3011	0,61	0,61	1,22	4,70	4,26	8,96	30 kg	213,00	2,70	13,99	238,65
Nakládání LAV	ručně	—	—	0,08	0,08	—	0,55	0,55	1,50 q	127,80	—	—	128,35
Dovoz a rozmetání LAV	RCW-2	Z-3011	0,30	—	0,30	2,40	—	2,40	—	—	3,17	2,66	8,23
Rozbíjení zeleného hnojení	SPKZ-160	Z-3011	1,33	—	1,33	10,19	—	10,19	—	—	35,54	32,95	78,68
Míchání a nakládání PK hnojiv	ručně	—	—	0,98	0,98	—	6,80	6,80	17,50 q	818,10	—	—	824,90
Dovoz a rozmetání PK hnojiv	RCW-2	Z-50-S	0,72	—	0,72	5,52	—	5,52	—	—	11,76	16,42	33,70
Nakládání chlévské mrvy	UNHZ-500	Z-3011	2,67	2,67	5,34	20,40	18,30	38,70	300 q	900,00	47,70	60,79	1047,19
Dovoz a rozmetání chlévské mrvy	RV-5	Z-50-S	5,33	—	5,33	40,77	—	40,77	—	—	260,70	140,77	442,24
Hluboká orba	5-PZ-35	Z-8011	3,20	—	3,20	24,46	—	24,46	—	—	13,87	93,74	132,07
Smykování a vláčení	Sy ZZ-350, 5-BN-475	Z-3011	0,94	—	0,94	7,19	—	7,19	—	—	2,62	24,83	34,64
Nakládání SA	ručně	—	—	0,40	0,40	—	2,75	2,75	5 q	383,50	—	—	386,25
Dovoz a rozmetání SA	RCW-2	Z-50-S	0,59	—	0,59	4,50	—	4,50	—	—	10,26	13,40	28,16
Kypření	25-KON-375	Z-8011	0,50	—	0,50	3,60	—	3,60	—	—	15,04	14,82	33,46
Nakládání a dovoz sadby	vlek 3,5 t	Z-3011	1,60	2,40	4,00	11,44	14,80	26,24	30 q	6150,00	2,04	45,53	6215,85
Sázení	4-SaBP-62,5	Z-50-S	1,60	3,20	4,80	11,44	22,08	33,52	35 kg	350,00	49,00	42,24	474,76
Slepá proorávka 2×	4-KHN-250	Z-4011	3,20	—	3,20	24,46	—	24,46	—	—	25,64	88,00	138,10
Plečkování	4-KHN-250	Z-4011	1,60	—	1,60	12,23	—	12,23	—	—	12,82	44,00	69,05
Postřik proti plísni 5×	S-041	Z-3011	2,67	—	2,67	30,60	—	30,60	—	265,80	42,15	60,79	399,34
Dovoz vody	PFT-3	Z-3011	2,13	—	2,13	16,32	—	16,32	—	—	37,44	48,63	102,39
Nahrnování	4-KHN-250	Z-4011	1,60	—	1,60	12,23	—	12,23	—	—	12,82	44,00	69,05
Negativní výběry a odvoz natě	vlek 3,5 t	Z-3011	0,80	32,80	33,60	5,44	226,76	232,20	—	—	1,36	18,24	251,80
Ničení natě	S-041	Z-3011	0,53	—	0,53	6,12	—	6,12	3,50 l	155,05	8,43	12,16	181,76
Dovoz vody	PFT-3	Z-3011	0,36	—	0,36	2,72	—	2,27	—	—	6,24	8,10	17,06
Skližeň	E-675	Z-50-S	5,00	55,00	60,00	45,50	385,00	430,50	—	—	332,30	174,24	937,04
Pojíždění a odvoz brambor	vlek 3,5 t	Z-4011	10,00	—	10,00	81,36	—	81,36	—	—	14,04	279,36	374,76
Vláčení	5-BSZ-480	Z-3011	0,80	—	0,80	6,12	—	6,12	—	—	1,31	19,79	27,22
Dodatečný sběr hlíz	ručně	—	—	34,29	34,29	—	237,17	237,17	—	—	—	—	237,17
Pojíždění a odvoz sebraných hlíz	vlek 3,5 t	Z-3011	3,48	—	3,48	26,10	—	26,10	—	—	1,03	79,30	106,43
Nakládání a odvoz natě	vlek 3,5 t	Z-3011	1,20	4,80	6,00	9,00	33,00	42,00	—	—	2,04	27,36	71,40
Celkem			52,76	137,23	189,99	424,81	951,47	1376,28		9363,25	952,02	1406,11	13097,66

II. Technologie pěstování sadbových brambor při vzdálenosti řádků 75,0 cm

Pracovní operace	Značka použitého		Spotřeba práce h ha ⁻¹			[Přímé pracovní náklady Kčs ha ⁻¹			Použitý materiál		Náklady na opravy a odpisy Kčs ha ⁻¹		Přímé náklady Kčs ha ⁻¹
	stroje	traktoru	traktoristé	pomocníci	celkem	traktoristé	pomocníci	celkem	kg, q ha ⁻¹	Kčs ha ⁻¹	strojů	traktorů	
Setí jílku do ozimů	48-SaX-125	Z-5718	0,40	0,40	0,80	4,80	3,80	8,60	30 kg	213,00	19,43	11,86	252,89
Nakládání LAV	ručně	—	—	0,08	0,08	—	0,76	0,76	1,50 q	127,80	—	—	128,56
Dovoz a rozmetání LAV	RCW-3	Z-5718	0,30	—	0,30	3,60	—	3,60	—	—	10,81	8,90	23,31
Rozbíjení zeleného hnojení	SPK 2-160	Z-5718	1,33	—	1,33	15,96	—	15,96	—	—	35,54	39,43	90,93
Míchání a nakládání PK hnojiv	ručně	—	—	0,98	0,98	—	9,40	9,40	17,50 q	818,10	—	—	827,50
Dovoz a rozmetání PK hnojiv	RCW-3	Z-5718	0,65	0,40	1,05	7,80	3,80	11,60	—	—	10,81	19,27	41,68
Nakládání chlěvské mrvy	UNH 2-750	Z-5718	1,00	—	1,00	12,00	—	12,00	300 q	900,00	56,19	29,65	997,84
Dovoz a rozmetání chlěvské mrvy	RO-5	Z-5718	5,33	—	5,33	63,96	—	63,96	—	—	260,70	158,03	482,69
Hluboká orba	5-PHX-30	Z-12011	1,00	—	1,00	12,50	—	12,50	—	—	17,73	80,15	119,38
Smykování a vláčení	SyZZ-350, 5-BN-475	Z-5718	0,50	—	0,50	6,00	—	6,00	—	—	3,49	14,83	24,82
Nakládání SA	ručně	—	—	0,40	0,40	—	3,80	3,80	5 q	383,50	—	—	387,30
Dovoz a rozmetání SA	RCW-3	Z-5718	0,40	0,30	0,70	4,80	2,85	7,65	—	—	10,81	11,86	30,32
Kypření	34-KON-500	Z-12011	0,36	—	0,36	4,68	—	4,68	—	—	24,18	28,85	57,71
Nakládání a dovoz sadby	DVHM-2022, vlek 5 t	Z-5718	1,20	—	1,20	14,40	—	14,40	30 q	6150,00	15,54	23,72	6203,66
Plnění sazečů a sázení	DVHM-2022 T, 6-Sa-BPD-75	Z-12011	1,60	0,80	2,40	19,60	7,60	27,20	35 kg	350,00	78,50	111,12	566,82
Slepá proorávka 2 ×	P-437	Z-8011	1,60	1,60	3,20	20,00	15,20	35,20	—	—	13,72	75,76	124,68
Plečkování	P-437	Z-8011	0,80	0,80	1,60	10,00	7,60	17,60	—	—	6,86	38,88	63,34
Postřik proti plísni 3 ×	S-041	Z-5718	2,67	—	2,67	32,04	—	32,04	—	265,80	42,15	78,26	418,25
Dovoz vody	PFT-3	Z-5718	2,13	—	2,13	25,56	—	25,56	—	—	12,82	63,17	101,55
Nahrmování	P-437	Z-8011	0,80	0,80	1,60	10,00	7,60	17,60	—	—	6,86	38,88	63,34
Negativní výběry a odvoz natě	vlek 5 t	Z-5718	0,80	32,80	33,60	10,00	311,60	321,60	—	—	1,36	23,72	42,68
Ničení natě	S-041	Z-5718	0,53	—	0,53	6,36	—	6,36	3,50 l	155,05	8,43	15,71	185,55
Dovoz vody	PFT-3	Z-5718	0,36	—	0,36	4,32	—	4,32	—	—	6,24	10,67	21,23
Sklizeň	E-671/2	Z-5718	4,00	40,00	44,00	48,00	418,00	466,00	—	—	256,17	118,60	840,77
Pojíždění a odvoz brambor	vlek 5 t	Z-5718	8,00	—	8,00	96,00	—	96,00	—	—	41,46	237,20	374,66
Vláčení	5-BSN-480	Z-5718	0,50	—	0,50	6,25	—	6,25	—	—	1,31	14,83	22,39
Dodatečný sběr hlíz	ručně	—	—	22,86	22,86	—	217,17	217,17	—	—	—	—	217,17
Pojíždění a odvoz sebraných hlíz	vlek 5 t	Z-5718	2,28	—	2,28	27,46	—	27,46	—	—	11,81	67,60	106,87
Nakládání a odvoz natě	vlek 5 t	Z-5718	1,20	4,80	6,00	14,40	45,60	60,00	—	—	6,21	35,58	101,79
Celkem			39,74	107,02	146,76	480,49	1054,78	1535,27		9363,25	959,63	1356,53	13214,68

III. Porovnání spotřeby živé práce na 1 ha brambor u pracovních skupin při vzdálenosti řádků 62,5 cm a 75,0 cm

Pracovní skupina	Spotřeba živé práce h ha ⁻¹ při vzdálenosti řádků		Rozdíl spotřeby práce h ha ⁻¹	Procentický rozdíl
	62,5 cm	75 cm		
Příprava půdy a hnojení	18,93	12,63	6,30	32,70
Doprava sadby a sázení	8,80	4,80	4,00	45,50
Kultivace, ochrana, negativní výběr	44,80	44,80	—	—
Sklizení a odvoz brambor	70,89	52,89	18,00	25,40
Dodatečný sběr odvoz hlíz	46,57	31,64	14,93	32,10
Celkem	189,99	146,76	43,23	22,80

Z přehledu v tab. III je patrné, že nejnáročnější je sklizeň a odvoz brambor, vláčení, dodatečný sběr a odvoz hlíz. Uvedené skupiny pracovních operací vyžadují 60 % veškeré potřeby živé práce a jsou v nich největší rezervy pro snížení pracnosti. Využitím komplexní mechanizace u uvedených pracovních skupin by došlo k podstatnému snížení spotřeby živé práce na výrobu brambor, a tím ke zvýšení produktivity práce.

Jedním z činitelů působících na zvýšení produktivity práce je mechanizace, která má vliv přímý a nepřímý. Stroje ve výrobním procesu nahradí ruční práci, umožňují včasnou agrotechniku a snižují ztráty při sklizni tím, že se sklízí dříve. Hlavní ekonomický cíl při zavádění mechanizace ve výrobě brambor je snížit vysokou spotřebu živé práce. Přímým důsledkem mechanizace by mělo být snížení přímých nákladů. V současné době mají investice na strojové a stavební vybavení zvyšující se tendenci.

K uvedeným dvěma pracovním postupům a použitým strojům a traktorům je třeba dodat, že pořizovací ceny strojů a traktorů při pracovním postupu se vzdáleností řádků 75,0 cm se podstatně zvýšily proti cenám strojů a traktorů uvedených v pracovním postupu se vzdáleností řádků 62,5 cm. Velké rozdíly nejsou v nákladech na opravy a odpisy strojů a traktorů v obou pracovních postupech, což je důsledek vyšší výkonnosti nově zaváděných strojů a traktorů. Velký rozdíl není ani v přímých nákladech u obou technologií, což svědčí o ekonomické výhodnosti používání pracovního postupu se vzdáleností řádků 75,0 cm. Z uvedených jednotlivých pracovních operací a spotřeby práce na hektar je možné porovnat výkony mechanizačních prostředků, tj. množství práce vykonané za směnu.

DISKUSE

Spotřeba živé práce, uvedená v pracovních postupech při pěstování sadbových brambor na modelovém závodě v JZD Okrouhlice (při vzdálenosti řádků 62,5 cm 189,99 h ha⁻¹ a 146,76 h ha⁻¹ při vzdálenosti řádků 75,0 cm), je totožná se spotřebou živé práce, kterou uvádějí Čalkovský aj. (1972). Spotřeba práce na výrobu brambor činí u různých variant a stupňů mechanizace

včetně třídění 220,40 až 242,25 h ha⁻¹. V publikaci Čalkovského aj. (1972) jsou uvedeny přibližně stejné pracovní operace. V našem rozdělení není uvedeno třídění, tj. posklizňová úprava, a proto spotřeba živé práce na 1 ha je o toto množství nižší. Sedlák (1973) uvádí ve svých výhledových studiích (r. 1990) spotřebu živé práce 120 h ha⁻¹ všeobecně na brambory. Tato spotřeba živé práce je průměr pro všechny užitkové směry. Nezahrnuje však všechny pracovní operace námi uváděné.

Spotřeba živé práce je při pěstování bramborů závislá na počtu pracovních operací, na stupni mechanizačního vybavení a na výkonnosti použitých strojů, nářadí a traktorů i na organizaci práce.

Z porovnání výsledků spotřeby živé práce při vzdálenosti řádků 62,5 cm a 75,0 cm, uvedených v tab. I a II, vyplynula úspora živé práce 43,23 h ha⁻¹. U vzdálenosti řádků 75,0 cm jsou použity výkonnější stroje a těžší traktory, a proto spotřeba živé práce na hektar klesá. Dalo by se očekávat, že se sníženou spotřebou živé práce u vzdálenosti řádků 75,0 cm úměrně poklesnou přímé pracovní náklady. Z kalkulací však vyplývá, že přímé pracovní náklady při tomto pracovním postupu jsou vyšší a činí 1535,27 Kčs ha⁻¹, zatímco u vzdálenosti řádků 62,5 cm činí 1376,28 Kčs ha⁻¹. Při vzdálenosti řádků 62,5 cm vychází za jednu hodinu živé práce odměna 8,05 Kčs u traktoristů a 6,93 Kčs u pomocníků, u meziřádkové vzdálenosti 75,0 cm činí odměna u traktoristů 12,09 Kčs, u pomocníků 9,86 Kčs. Při vzdálenosti řádků 75,0 cm jsou pracovníci zařazeni ve vyšší třídě, proto dochází k těmto rozdílným odměnám za práci, což se dále promítá do přímých nákladů. Pokud bychom předpokládali, že úroveň hodinových odměn je stejná, přímé pracovní náklady na hektar při vzdálenosti řádků 75,0 cm by byly podstatně nižší, což by se projevilo i v nižších přímých nákladech na výrobu brambor.

Výkonnost strojů v pracovním postupu je nejlépe patrná z tab. I a II, ze sloupce spotřeby práce traktorové, kde spotřeba je menší než 1; svědčí to o vysoké výkonnosti stroje na pracovní operaci.

Na některé pracovní operace je třeba značný počet pomocníků, např. pro negativní výběry, sklizeň, dodatečné sběry. U těchto pracovních operací jsou hlavní rezervy ve snížení spotřeby živé práce.

Náklady na opravy a odpisy traktorů a strojů při vzdálenosti řádků 75,0 cm činí 2316,16 Kčs ha⁻¹, při vzdálenosti řádků 62,5 cm 2358,13 Kčs ha⁻¹. Rozdíl v nákladech na opravy a odpisy traktorů a strojů je 41,97 Kčs ha⁻¹ ve prospěch vzdálenosti řádků 75,0 cm.

Z A V Ě R

Z porovnání pracovních postupů při výrobě sadbových brambor se vzdáleností řádků 62,5 cm a 75,0 cm vyplývá, že spotřeba práce na pěstování u vzdálenosti řádků 75,0 cm je nižší o 43,23 h ha⁻¹ proti vzdálenosti řádků 62,5 cm. Je předpoklad, že spotřebu živé práce — především při výrobě sadbových brambor — bude možno dále snižovat využíváním komplexní mechanizace a automatizace v pracovních postupech. Ve výhledových plánech se počítá se spotřebou 200 hodin živé práce na hektar sadbových brambor včetně posklizňové úpravy a skladování. Snížit spotřebu živé práce na výrobu brambor je prvořadě hledisko vzhledem k tomu, že počet pracovních sil v zemědělství bude stále klesat.

Z pracovních postupů uvedených v tab. I a II vyplývá, že v současné době jsou přímé náklady na pěstování sadbových brambor vyšší u vzdálenosti řádků 75,0 cm a činí 13 214,68 Kčs ha⁻¹; proti vzdálenosti řádků 62,5 cm je rozdíl v přímých nákladech 117,02 Kčs ha⁻¹. Uvedený rozdíl v přímých nákladech na 1 ha je nepatrně v neprospěch řádků 75,0 cm a je ho možné odstranit lepší organizací práce. Hlavním ekonomickým ukazatelem je snížení spotřeby živé práce. Lze proto očekávat, že pracovní postup pěstování brambor se vzdáleností řádků 75,0 cm se rozšíří.

Literatura

- ČALKOVSKÝ, S.: Pracnost pěstování a sklizně polních plodin. Praha, SZN 1967.
ČALKOVSKÝ, S.: Stanovení potřeby práce v zemědělství. Praha, SZN 1972.
KRAUSE, O.: Ökonomik der Kartoffelproduktion. [Forschbericht.] Institut für Agrar-ökonomik Neetzow der DAL zu Berlin. 1962.
KUBÁT, F.: Produktivita práce v zemědělství. Praha, SZN 1959.
SEDLÁK, J.: Vyřešení technologie sklizně, posklizňové úpravy, manipulace a dopravy brambor. [Závěrečná zpráva Z 976.] VÚZT. Praha-Řepy 1973.
STRAŠIL, F.: Zjištění základních podkladů o výrobě brambor, pracovních postupech a organizaci práce na modelovém závodě JZD Okrouhlice v roce 1971 a 1972. [Závěrečná zpráva.] VÚB, Havl. Brod 1973.
STRAŠIL, F.: Souhrnné vyhodnocení ekonomického přínosu výroby brambor a navržených pracovních postupů v modelovém závodě JZD Okrouhlice. [Závěrečná zpráva.] VÚB, Havl. Brod 1973.

Došlo dne 20. 1. 1975

СТРАШИЛ Ф. (Научно-исследовательский институт картофелеводства, Гавличкув Брод, Чехословакия). Трудоемкость производства картофеля и прямые затраты на картофель при ширине междурядий 62,5 и 75,0 см. *Zem. technika* 21 (5) : 283-288, 1975.

В специализированном на производстве семенного картофеля образцово-показательном хозяйстве ЕСХК Окrouhlice, р-н Гавличкув Брод, изучался технологический процесс возделывания семенного картофеля при ширине междурядий 62,5 и 75 см. При междурядьях 62,5 см применялись тракторы 22,06—58,84 квт. (30—80 л.с.) с соответствующим тракторным орудием, у междурядий 75 см — тракторы 41,92—88,25 квт. (57—120 л.с.) с широкозахватными машинами и орудиями. Из обзора затраты труда при обеих технологиях вытекает, что затрата живого труда при междурядьях 62,5 см составляла 189,99 час./га⁻¹, а при междурядьях 75 см — 146,76 час./га⁻¹. Экономия живого труда на 1 га при междурядьях 75 см представляет 43,23 час., т.е. 22,80 %. Разница в общих прямых затратах у приведенных технологий лишь незначительна. Прямые затраты на 1 га при междурядьях 62,5 см составляли 13 097,66 кр., а при междурядьях 75 см 13 214,68 кр. Следовательно разность у прямых затрат представляет 117,02 кр./га⁻¹, которые выше у технологии с междурядьями 75 см. В технологические процессы входят операции, начиная с осенней обработки почвы и кончая уборкой урожая и дополнительными сборами.

работе операции; трудоемкость производства картофеля; технологический процесс производства картофеля; ширина междурядий; прямые затраты; эффективность производства картофеля; производительность труда

*STRAŠIL F. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod, Czechoslovakia). *Labour Consumption in Potato Production and Direct Costs for Potatoes with Row Spacing 62.5 and 75.0 cm*. *Zem. technika* 21 (5) : 283-288, 1975.

The procedure of seed potato growing with row spacing 62.5 and 75.0 cm was investigated in the model enterprise for seed-potato production, the cooperative farm Okrouhlice, district Havlíčkův Brod. With row spacing 62.5 cm tractors of 22.06 to 58.84 kW (30—80 HP) with the respective implements, with row spacing 75 cm tractors of 41.92 to 88.25 kW (57—120 HP) with wide range machines and implements were used.

From the survey of work consumption of both procedures follows that with row spacing 62.5 cm live work consumption amounted to 189.99 h ha⁻¹ and with row spacing 75 cm to 146.76 h ha⁻¹. Live work savings per 1 ha with row spacing 75 cm amount to 43.23 hours i. s. 22.80 %. The difference in total direct costs for the mentioned procedures is very small. With row spacing 62.5 direct costs per 1 ha amounted to 13 097.66 Kčs and with row spacing 75 cm to 13 214.68 Kčs. — The difference in direct costs is 117.02 Kčs and is higher for the procedure with row spacing 75 cm. The procedures include operations from autumn soil preparation up to harvest and subsequent harvesting.

operations; work consumption of potato-production; technological procedures of potato-production; row spacing; direct costs: effectiveness of potato-production; labour productivity

STRAŠIL F. (Forschungsinstitut für Kartoffelanbau, Havlíčkův Brod, Tschechoslowakei). *Arbeitsaufwand bei Kartoffelproduktion und direkte Kosten für Kartoffeln bei Reihenabstand von 62,5 und 75,0 cm*. Zem. technika 21 (5) : 283-288, 1975.

In dem Modellbetrieb für Pflanzgutproduktion LPG Okrouhlice, Kreis Havlíčkův Brod wurde das Arbeitsverfahren des Pflanzkartoffelanbaus bei Reihenabstand 62,5 und 75 cm untersucht. Bei dem Reihenabstand von 62,5 cm wurde Traktoren von 22,06 bis 58,84 kW (30–80 PS) und dazu die entsprechenden Geräte, bei dem Reihenabstand von 75 cm Traktoren von 41,92 bis 88,25 kW (57–120 PS) und Maschine und Geräte mit großer Arbeitsbreite eingesetzt. Der Übersicht des Arbeitsaufwands für beide Arbeitsverfahren erfolgt, daß der Aufwand an lebendiger Arbeit bei dem Reihenabstand von 62,5 cm bei 189,99 h ha⁻¹ und bei dem Reihenabstand von 75 cm bei 146,76 h ha⁻¹ lag. Die Ersparnis an lebendiger Arbeit je 1 ha bei dem Reihenabstand 75 cm beträgt 43,23 Stunden, d. i. 22,80 %. Der Unterschied in den gesamten direkten Kosten bei den angeführten Arbeitsverfahren ist nur gering. Die direkten Kosten je 1 ha bei dem Reihenabstand 62,5 cm betragen 13 097,66 Kčs und bei dem Reihenabstand 75 cm 13 214,68 Kčs. Der Unterschied in direkten Kosten beträgt 117,02 Kčs ha⁻¹; diese sind höher bei dem Arbeitsverfahren mit dem Reihenabstand von 75 cm. Die Arbeitsverfahren umfassen Arbeitsoperationen von der Herbstboden-vorbereitung bis zur Ernte und nachträgliches Sammeln.

Arbeitsoperationen; Arbeitsaufwand für Kartoffelproduktion; technologisches Verfahren der Kartoffelproduktion; Reihenabstand; direkte Kosten; Effektivität der Kartoffelproduktion; Arbeitsproduktivität

Adresa autora:

Ing. František Stražil, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, 580 01 Havlíčkův Brod

VHODNOST POUŽITÍ DIFERENCIÁLNÍHO PŘEPLŇOVÁNÍ VZNĚTOVÝCH MOTORŮ PRO ZEMĚDĚLSKÁ VOZIDLA

R. Kovář

Vysoká škola zemědělská, Brno

KOVÁŘ R. *Vhodnost použití diferenciálního přeplňování vznětových motorů pro zemědělská vozidla.* Zem. technika 21 (5) : 289-297, 1975.

V článku je popsán rozbor diferenciálního přeplňování vznětových motorů z hlediska požadavků energetických prostředků v zemědělství. V první části jsou popsány nejnámější způsoby diferenciálního přeplňování (Perkins, Berliet) a jsou srovnávány. Z odvozených matematických vztahů pro poměr výkonů a otáček vyplynuly příslušné závěry. Dále se diskutuje o nejzákladnějších vlastnostech motoru s diferenciálním přeplňováním jako spouštění, rozjezd, provoz vozidla, chlazení, brzdění motoru, spalování a spotřeba paliva. V závěru jsou uvedeny výhody tohoto způsobu přeplňování. Grafická část uvádí porovnání charakteristiky motoru nepřepřňovaného s motorem přeplňovaným různým způsobem.

zemědělská vozidla; spalovací motory; zvýšení výkonu; diferenciální přeplňování

Charakteristickým rysem všech vznětových motorů je relativně malá změna točivého momentu na jeho vnější charakteristice. Jelikož však pro pohon vozidel je požadována hyperbolická závislost kroutícího momentu na otáčkách, nelze použít pístový motor pro pohon vozidla přímo, ale vyžaduje další přídavné zařízení, které průběh momentu danému požadavku částečně přizpůsobuje. V současné době se k tomuto účelu běžně používá vícestupňová převodovka nebo hydraulický měnič.

Je proto přirozenou snahou hledat nové uspořádání, a to takové, které by dávalo výhodný průběh točivého momentu v závislosti na otáčkách při zjednodušení celkové konstrukce. To nabývá prvořadého významu u terénních vozidel, mezi které se řadí traktory, samojízdné zemědělské stroje i zemědělské nákladní automobily, tedy zemědělské energetické mobilní prostředky v celém rozsahu.

Jedna z cest ke splnění daného požadavku je použití diferenciálního přeplňování. Je to takové přeplňování motoru, u kterého mechanický pohon dmyhadla je proveden planetovým převodem.

Myšlenka použít u přeplňovaného pístového motoru pro pohon dmyhadla planetového převodu není nová a několik předních firem zabývajících se výrobou spalovacích motorů se již v minulosti pokoušelo o úspěšnou realizaci.

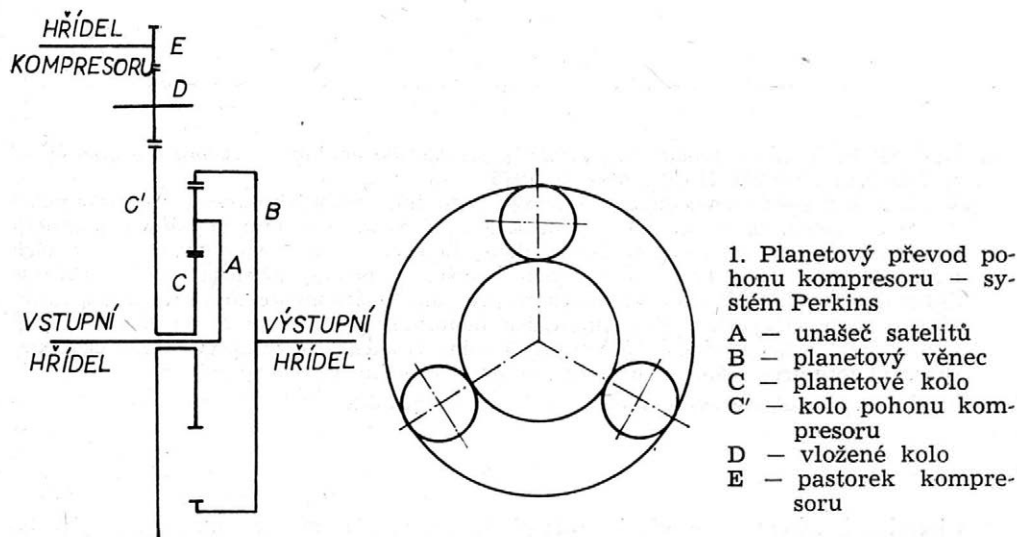
ZPŮSOBY DIFERENCIÁLNÍHO PŘEPLŇOVÁNÍ

V současné době jsou známé dvě zásadně odlišné úpravy planetového pohonu kompresoru

- systém Perkins,
- systém Berliet.

U systému Perkins (obr. 1) pohání motor unašеч satelitů (A) a užitečný výkon se odebírá z planetového věnce (B). Výkon potřebný k pohonu kompresoru se odebírá od planetového kola (C) přes kolo (C') a vložené kolo (D) na pastorek (E).

Pro objasnění principu diferenciálního přeplňování je vhodné vyjádřit v závislosti na rozměrech planetového převodu (roztečných průměrech kol) poměr točivých momentů na vstupním hřídeli a na hřídeli kompresoru.



Nepočítáme-li ztráty v převodech a zavedeme-li označení:

- M_m – točivý moment motoru (na vstupním hřídeli)
- M_d – točivý moment na výstupním hřídeli
- M_k – točivý moment na hřídeli kompresoru
- d_B – roztečný průměr planetového věnce
- d_C – roztečný průměr planetového kola
- $d_{C'}$ – roztečný průměr kola pohonu kompresoru
- d_E – roztečný průměr pastorku na hřídeli kompresoru

a předpokládáme-li, že v ose satelitu působí záběrová síla F , dostaneme pro točivé momenty následující výrazy:

točivý moment motoru

$$M_m = F \frac{d_C + d_B}{2} \quad (1)$$

točivý moment na výstupním hřídeli

$$M_d = \frac{F}{2} \cdot d_B \quad (2)$$

točivý moment na hřídeli kompresoru

$$M_k = \frac{F}{2} \cdot \frac{d_C \cdot d_E}{d_{C'}} \quad (3)$$

Odtud pak poměry točivých momentů:

$$\frac{M_m}{M_d} = \frac{d_C + d_B}{d_B} = f \quad (4)$$

$$\frac{M_m}{M_k} = \frac{d_C + d_B}{d_C} \cdot \frac{d_C'}{d_E} = k \quad (5)$$

Z obou posledních rovnic je patrné, že planetovým převodem se točivý moment motoru rozděluje v konstantním poměru mezi pohon vozidla a pohon kompresoru.

Pro vyjádření závislosti mezi otáčkami lze použít vztahu o rovnosti výkonů:

$$P_m = P_k + P_d \quad (6)$$

kde: P_m – výkon motoru

P_k – výkon na hřídeli kompresoru

P_d – výkon na výstupním hřídeli

Uvedenou rovnicí můžeme také napsat ve tvaru

$$M_m \cdot n_m = M_k n_k + M_d n_d \quad (7)$$

kde: n_m – otáčky hřídele motoru

n_k – otáčky kompresoru

n_d – otáčky výstupního hřídele

Úpravou této rovnice a dosazením za poměry točivých momentů dostaneme

$$n_d = \frac{M_m}{M_d} n_m - \frac{M_k}{M_d} \cdot n_k = f \left(n_m - \frac{n_k}{k} \right) \quad (8)$$

$$n_k = \frac{M_m}{M_k} n_m - \frac{M_d}{M_k} n_d = k \left(n_m - \frac{n_d}{f} \right) \quad (9)$$

Pro poměry otáček pak platí

$$\frac{n_d}{n_m} = f \left(1 - \frac{n_k}{n_m \cdot k} \right) \quad (10)$$

$$\frac{n_k}{n_m} = k \left(1 - \frac{n_d}{n_m \cdot f} \right) \quad (11)$$

Z těchto rovnic vyplývá, že při snižování otáček výstupního hřídele n_d , např. při zvětšení jízdních odporů vozidla, je poměr otáček kompresoru n_k k otáčkám motoru n_m vyšší. Tím se zvyšuje množství vzduchu dodávaného kompresorem na jeden pracovní oběh motoru a zvýší se plnicí tlak. Je-li současně seřízeno vstřikovací čerpadlo tak, že při vyšším plnicím tlaku zvětšuje vstřikované množství paliva, projeví se vyšší přeplňování tím, že se zvýší točivý moment na poháněcích kolech vozidla.

Realizaci této myšlenky – zlepšit charakteristiku točivého momentu motoru diferenciálním přeplňováním – umožňuje experimentálně zjištěná skutečnost, že u motoru vyhovujícího po stránce pevnostní je teplota spalin jediným faktorem omezujícím výši středního užitečného tlaku. Při nízkých otáčkách motoru je proto možné dosáhnout hodnot středního užitečného tlaku $p_{er} = (1,18 - 1,47)$ MPa, zatímco u vysokých otáček jsou dosažitelné hodnoty p_{er} daleko nižší.

Při změně zatížení, tj. při změně jízdních odporů, způsobují vlastnosti použitého planetového převodu, že poměr otáček n_d/n_m se mění.

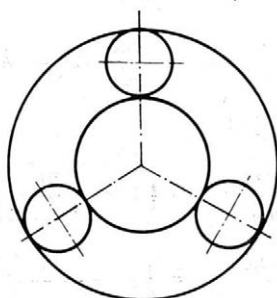
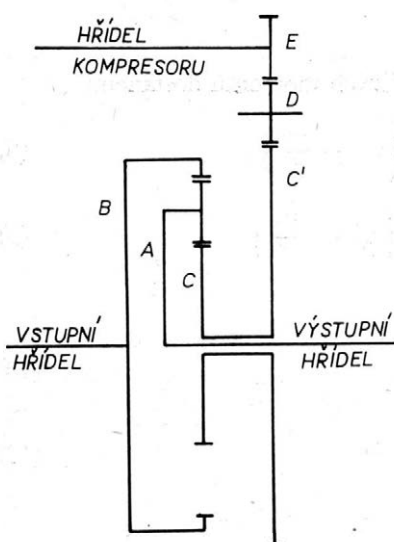
V rovnici (10) lze vyjádřit druhý člen v závorce za pomoci rovnice (5) vztahem

$$\frac{n_k}{n_m \cdot k} = \frac{n_k}{n_m} \cdot \frac{M_k}{M_m} = \frac{P_k}{P_m} \quad (12)$$

tedy poměrem příkonu kompresoru k výkonu motoru. Protože příkon kompresoru je vzhledem k výkonu motoru poměrně malý, je i změna poměru otáček n_d/n_m malá. Tento poměr otáček se mění mezi nižší hodnotou při plném zatížení a nízkých otáčkách motoru a vyšší hodnotou při částečném zatížení a vysokých otáčkách. Z této rovnice dále vyplývá, že u planetového převodu pohonu kompresoru systému Perkins jsou odběrové otáčky proti otáčkám motoru zvýšeny.

DIFERENCIÁLNÍ PŘEPLŇOVÁNÍ – SYSTÉM BERLIET

U systému Berliet (obr. 2) a obdobně i u systému Volvo pohání motor planetový věnec (B) a výkon pro pohon vozidla se odebrává přes unašeč satelitů (A). Kompresor je poháněn planetovým kolem (C) prostřednictvím kola (C') a vloženého kola (D) na pastorek kompresoru (E).



2. Planetový převod pohonu kompresoru – systém Berliet

- A — unašeč satelitů
- B — planetový věnec
- C — planetové kolo
- C' — kolo pohonu kompresoru
- D — vložené kolo
- E — pastorek kompresoru

Použijeme-li označení zavedená v předcházející kapitole, lze poměry točivých momentů na základě stejných úvah i u systému Berliet vyjádřit vztahy:

$$\frac{M_m}{M_d} = \frac{d_B}{d_C + d_B} = f' \quad (13)$$

$$\frac{M_m}{M_k} = \frac{d_B}{d_C} \cdot \frac{d_{C'}}{d_E} = k' \quad (14)$$

Pro poměry otáček vychází obdobně:

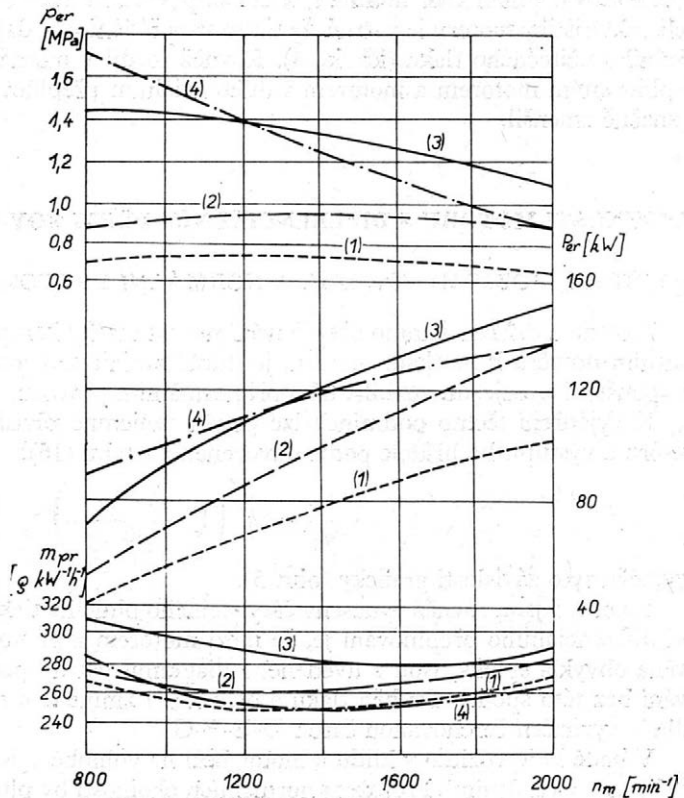
$$\frac{n_d}{n_m} = f' \left(1 - \frac{n_k}{n_m \cdot k'} \right) \quad (15)$$

$$\frac{n_k}{n_m} = k' \left(1 - \frac{n_d}{n_m \cdot f'} \right) \quad (16)$$

Rozborem odvozených rovnic (13), (14), (15) a (16) lze dospět ke stejným závěrům jako u planetového převodu systém Perkins, jen s tím rozdílem, že odběrové otáčky jsou proti otáčkám motoru sníženy.

CHARAKTERISTIKY MOTORU S DIFERENCIÁLNÍM PŘEPLŇOVÁNÍM

Pro posouzení vlivu diferenciálního přeplňování na průběh středního užitečného tlaku p_{er} , užitečného výkonu P_{er} a měrné spotřeby paliva m_{pr} jsou na obr. 3 uvedeny charakteristiky motoru Berliet MDZ v následujících úpravách: nepřepřlňovaného (1), přeplňovaného mechanicky poháněným kompresorem běžného provedení (2), s použitím diferenciálního přeplňování (3), s diferenciálním přeplňováním a turbodmychadlem (4).

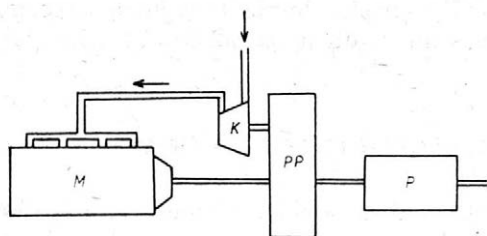


3. Porovnání charakteristik motoru nepřepřlňovaného (1), motoru přeplňovaného s mechanicky poháněným dmychadlem běžného provedení (2), motoru s diferenciálním přeplňováním (3) a motoru s diferenciálním přeplňováním a turbodmychadlem (4)

Vznětový motor Berliet MDZ je šestiválcový, zdvihový objem válců $9,5 \text{ dm}^3$, průměr válce 120 mm , zdvih 140 mm , stupeň komprese $16 : 1$ (pro tyto zkoušky byl stupeň komprese snížen na hodnotu $14,5 : 1$). Motor je vybaven objemovým dmychadlem. Schéma uspořádání zkoušeného motoru s diferenciálním přeplňováním je na obr. 4.

Hodnoty uvedené v diagramu na obr. 3 byly získány experimentálně. Z diagramu je zřejmé, že pružnost motoru se při diferenciálním přeplňování podstatně zlepšila.

Výkon nepřepřlňovaného motoru se použitím přepřlňování v oblasti nízkých otáček zdvojnásobil. Měrná spotřeba paliva je však u diferenciálního přepřlňování vyšší. Teplota výfukových plynů při maximálních otáčkách byla asi 700 °C.



4. Schéma uspořádání motoru Berliet MDZ s diferenciálním přepřlňováním

- M — motor
- PP — planetový převod
- P — převodovka
- K — kompresor

Aby se využilo zvětšeného množství spalin, které vznikají při nízkých otáčkách, bylo při dalších zkouškách zařazeno před kompresor turbodmychadlo. Přitom byly také poněkud změněny rozměry planetového převodu, a to tak, aby při vysokých otáčkách nepřekračoval plnicí tlak hodnotu, která odpovídá hranici tepelného zatížení motoru. Z charakteristiky motoru je patrné, že tímto uspořádáním se dále podstatně zlepšil průběh středního užitečného tlaku (křivka 4). Rovněž rozdíl v měrné spotřebě paliva mezi nepřepřlňovaným motorem a motorem s diferenciálním přepřlňováním a turbodmychadlem se značně zmenšil.

VLASTNOSTI MOTORU S DIFERENCIÁLNÍM PŘEPLŇOVÁNÍM

SPOUŠTĚNÍ, ROZJEZD VOZIDLA A NORMÁLNÍ PROVOZ

Protože u diferenciálního přepřlňování nejsou otáčky kompresoru a plnicí tlak v konstantním poměru k otáčkám motoru, je nutné zmínit se o poměrech těchto veličin jak při spouštění a rozjezdu vozidla, tak i při normálním provozu.

K vyjádření těchto podmínek lze použít vzájemné závislosti otáček motoru, kompresoru a výstupního hřídele podle odvozeného vztahu (16):

$$\frac{n_k}{n_m} = k' \left(1 - \frac{n_d}{n_m \cdot f'} \right)$$

a vyjádřit tyto závislosti graficky (obr. 5).

Na obr. 5 jsou rovněž vyneseny čáry stejného plnicího tlaku p_k . Protože jednou z výhod diferenciálního přepřlňování je, že mezi motorem a převodovkou nemusí být instalována obvyklá spojka, jsou z uvedeného diagramu patrné podmínky rozjezdu a zrychlování bez této spojky. Průběh tlaků a otáček při zmíněném rozjezdu a zrychlování vozidla je vyznačen čerchovanou čarou D-E-F-G.

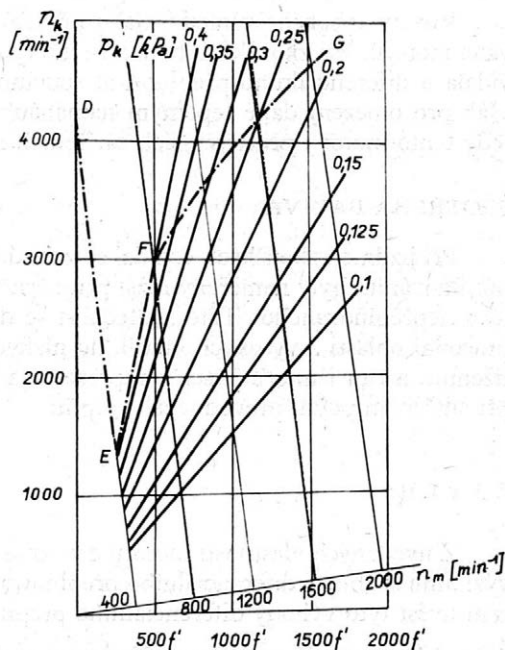
V bodě D je vozidlo v klidu a motor běží na volnoběh. Kompresor má podle obr. 5 otáčky $n_k = 4250 \text{ min}^{-1}$. Protože za normálních okolností by plnicí tlak nepřipustně stoupl a nedal by se využít, je ve výtláčném potrubí kompresoru umístěn odpouštěcí ventil, který je ovládán přímo plynovým pedálem. Při poloze plynového pedálu odpovídající volnoběhu motoru je odpouštěcí ventil zcela otevřen a tlak za kompresorem se přibližně rovná tlaku atmosférickému. Při stojícím vozidle je tedy výstupní hřídel z planetového pohonu nehybný a z motoru se odebírá pouze výkon na protáčení kompresorem, jehož otáčky jsou při tomto režimu vysoké.

Je třeba ještě poznamenat, že vstřikovací čerpadlo je opatřeno výkonnostním regulátorem, který ovládá otáčky motoru podle polohy nožního pedálu. Během počátečního

zdvihu nožního pedálu se otáčky motoru téměř nezmění a podle toho, jak se odpouštěcí ventil při stlačování nožního pedálu zavírá, zvyšuje se plnicí tlak a točivý moment motoru roste. Tím se vozidlo rozjede plynuleji než při použití obvyklé spojky.

Po rozjezdu během zrychlování vozidla (čára D-E) při přibližně konstantních otáčkách motoru klesají otáčky kompresoru až do bodu E, kdy je odpouštěcí ventil uzavřen.

Plnicí tlak zde dosáhne své maximálně přípustné hodnoty regulované dalším pojistným ventilem ve výtlačném potrubí kompresoru. Při dalším sešlápnutí plynového pedálu na plný plyn stoupají otáčky motoru až do maximální hodnoty a otáčky kompresoru se mění podle křivky E-F-G.



5. Pole otáček motoru, kompresoru a výstupního hřídele u diferenciálního přeplňování motoru systém Berliet

Při normálním provozu se v závislosti na okamžitém zatížení dělí vstupní moment planetovým převodem v pevném poměru na výstupní hřídel a pohon kompresoru. Část točivého momentu motoru připadajícího na výstupní hřídel není proměnlivým příkonem ovlivněna. Poněvadž k urychlení kompresoru je zapotřebí určitého času, není zvýšený točivý moment ihned k dispozici na výstupním hřídeli. Podle výpočtu a zkoušek je časová odezva v nejnepríznivějším případě 2 sekundy.

CHLAZENÍ MOTORU

Jelikož motor s diferenciálním přeplňováním je tepelně víc zatížen při nízkých otáčkách, kdy otáčky kompresoru a plnicí tlak vzrůstají, je nutné spojit pohon chladícího ventilátoru s pohonem kompresoru tak, aby se při větším zatížení a nižších otáčkách motoru otáčel ventilátor rychleji, a tím dodával větší množství chladícího vzduchu.

BRZDĚNÍ MOTOREM

Diferenciální přeplňování motoru umožňuje snížit počet potřebných převodových stupňů na jeden nebo dva, což je dáno příznivým průběhem středního užitečného tlaku motoru na vnější charakteristice. Snížení počtu převodových stupňů však způsobí, že

brzdění motorem se může využít jen nepatrně. Tento nedostatek se dá částečně kompenzovat použitím výfukové brzdy, přičemž se musí odpouštěcí ventil v plnicím potrubí automaticky přivřít. Tímto opatřením se může brzdicí účinek motoru zvýšit i dvojnásobně a protitlak ve výfuku dosáhne hodnoty až 0,2 MPa.

Jsou však známé další úpravy, které umožní dosáhnout protitlaku ve výfuku až 1,4 MPa, což by odpovídalo brzdnému účinku nepřepřlňovaného motoru při zařazení převodu 10 : 1.

SPALOVÁNÍ

Vlivem vysokého plnicího tlaku při nízkých otáčkách se zlepšuje průběh hoření ve válci motorů. Při zkouškách bylo zjištěno (podle údajů výrobce), že hranice kouře odpovídala u diferenciálního přeplňování součiniteli přebytku vzduchu $\alpha = 1,1$, kterého se však pro omezení dané tepelným namáháním nemůže při provozu používat. Prakticky tedy tento motor i při nejvyšších zatíženích nedosáhl hranice kouření.

SPOTŘEBA PALIVA

Při jízdních zkouškách vozidel se zabudovanými motory vybavenými diferenciálním přeplňováním byly naměřeny nižší průměrné spotřeby paliva na 100 km jízdy než u motoru nepřepřlňovaného. Tato skutečnost se dá vysvětlit dobrým spalováním, posunutím pracovní oblasti z vysokých otáček do nízkých, poklesem plnicího tlaku s klesajícím zatížením, a tím i menší prací kompresoru, a konečně menšími urychlovanými hmotami při sníženém počtu převodových stupňů.

Z Á V Ě R

Z uvedených vlastností motoru a ze zkušeností výrobců, vyplývajících z dosavadního výzkumu v oblasti diferenciálního přeplňování, je možné ve srovnání s normálním motorem uvést tyto výhody diferenciálního přeplňování:

- a) Pro vozidlo s danými požadavky vychází motor rozměrově i hmotnostně menší.
- b) Výhodný průběh točivého momentu motoru umožňuje značně zjednodušit (výhledově možná i zcela odstranit) převodové ústrojí vozidla.
- c) Nižší spotřeba paliva.
- d) Možnost dodatečné montáže planetového převodu pro pohon kompresoru bez větších zásahů do samotného motoru.
- e) Umístění kompresoru mimo motorový prostor umožňuje použít dlouhé žebrované plnicí potrubí, zajišťující částečně chlazení plnicího vzduchu při jízdě vozidla.

Lze říci, že problémy spojené s vývojem diferenciálního přeplňování jsou teoreticky i konstrukčně zvládnutelné. V Československu nejsou však dosud praktické zkušenosti s tímto způsobem přeplňování a lze tedy předpokládat, že vývoj do úspěšného zakončení by si vyžádal delší čas. Rovněž je nutné si uvědomit, že diferenciální přeplňování a ve spojitosti s ním i řada drobných úprav je patentově chráněna.

Došlo dne 5. 2. 1975

КОВАРЖ Р. (Сельскохозяйственный институт, Брно, Чехословакия). Годность применения дифференциального наддува двигателей тяжелого топлива с самовоспламенением от сжатия для сельскохозяйственных транспортных средств. *Zem. technika* 21 (5) : 289-297, 1975.

В статье дан анализ дифференциального наддува двигателей тяжелого топлива с самовоспламенением от сжатия с точки зрения требований энергетических средств в сельском хозяйстве. В первой части описаны наиболее известные способы дифференциального наддува (Перкинс, Берлиет), которые взаимно сопоставлены. Из выведенных математических зависимостей для отношения мощностей и числа оборотов были сделаны соответствующие заключения. Далее в работе обсуждаются самые основные свойства двигателя с дифференциальным наддувом, как пуск, разгон, эксплуатация транспортного средства, охлаждение, торможение двигателя, сжигание и расход топлива. В заключение приведены разные способы сравнения характеристики ненаддуваемого двигателя с наддуваемым.

сельскохозяйственные транспортные средства; двигатели внутреннего сгорания; повышение мощности; дифференциальный наддув

KOVAR R. (University of Agriculture, Brno, Czechoslovakia). *The Suitability of Differential Supercharging of Compression Ignition Engines used in Agricultural Vehicles*. *Zem. technika* 21 (5) : 289-297, 1975.

The article gives an analysis of differential supercharging of compression-ignition engines, with a view to the needs of the machinery used in agriculture. The first part describes the best-known methods of differential supercharging (Perkins, Berliet), and gives a comparison. The derived mathematical relations for the ratio of output to revolutions provide the required conclusions. The author goes on to discuss the basic properties of supercharged compression-ignition engines, such as starting up, acceleration, operation of the vehicle, cooling, braking, combustion and fuel consumption. In conclusion of the article, he gives the advantages of differential supercharging. Diagrams show a comparison of different engines with and without differential supercharging.

agricultural vehicles; combustion engines; increased output; differential supercharging

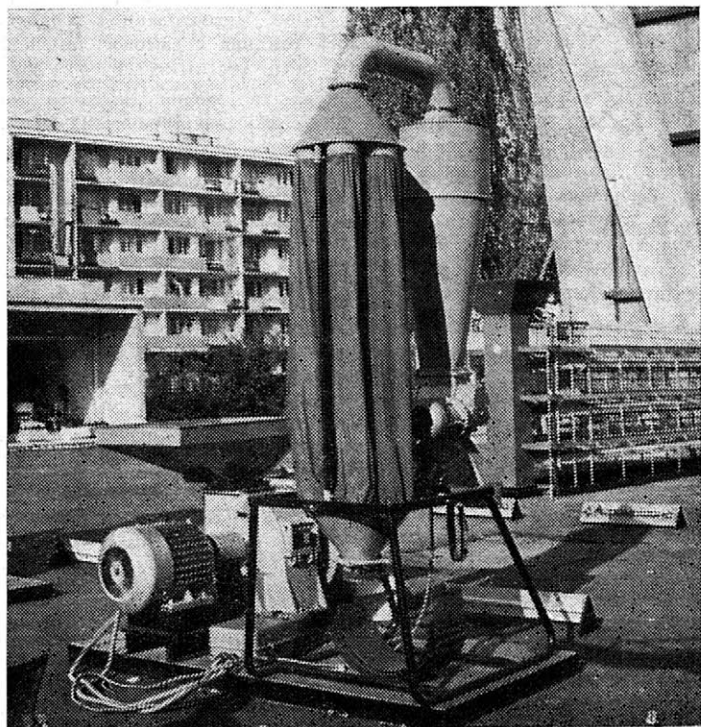
KOVAR R. (Landwirtschaftliche Universität, Brno, Tschechoslowakei). *Einsatzzeichnung der Differentialaufladung von Dieselmotoren landwirtschaftliche Fahrzeuge*. *Zem. technika* 21 (5) : 289-297, 1975.

Im Aufsatz wird eine Analyse der Differentialaufladung von Dieselmotoren aus der Sicht der Ansprüche von energetischen Mitteln in der Landwirtschaft beschrieben. Im ersten Teil werden die bekanntesten Verfahren der Differentialaufladung (Perkins, Berliet) behandelt und verglichen. Die abgeleiteten mathematischen Beziehungen für das Verhältnis von Leistungen und der Drehzahl ergaben entsprechende Schlussfolgerungen. Ferner werden die grundlegenden Eigenschaften des Motors mit Differentialaufladung erörtert, so wie Anlassen, Auflaufen, Fahrzeugbetrieb, Kühlung, Motorbremsung, Kraftstoffverbrennung und -verbrauch. Abschliessen werden Vorteile dieses Aufladungsverfahrens angeführt. Der graphische Teil führt verschiedene Vergleichsverfahren für die Charakteristik des nicht aufgeladenen Motors mit dem aufgeladenen Motor auf.

landwirtschaftliche Fahrzeuge; Verbrennungsmotoren; Leistungssteigerung; Differentialaufladung

Adresa autora:

Doc. ing. Rudolf Kovář, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1-3, 662 65 Brno



DRTIČKA KRMIVA FČ-1-2500

Pro rozemílání všech druhů jadrných i objemových krmiv za úplné bezpečnosti a bez výskytu prachu je pouze drtička krmiva FČ-1-2500.

Výkon: 1) pro jadrná krmiva (kukuřici, ječmen aj.) - 1500 až 3000 kg za hodinu

2) pro objemová krmiva (slámu, zelenou kukuřičnou hmotu aj.) - 400 kg za hodinu

Obsluha: jeden pracovník

Pohon: elektromotor o výkonu 22 kW

Agromachinimpex



Vývozce: GTP Agromachinimpex, Bulharsko, Sofia, Aksakovova 5, telefon: 88 53 25, dálnopis: 022 563

Další informace podá obchodní zastupitelství BLR, Praha I, Krakovská 6

J. Blahovec, R. Řezníček

Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol

BLAHOVEC J., REZNÍČEK R. *Pevnost rajčat*. Zem. technika 21 (5) : 299-308, 1975.

Pevnost plodů rajčete je studována s ohledem na rychlost deformace. Výsledky ukazují růst pevnosti slupky s rostoucí rychlostí deformace. K porušení slupky dochází na rovníku plodu. Ohybové složky sil působící na slupku mají menší vliv na pevnost plodů, než tahová síla ve slupce. Je poukázáno na praktické možnosti využití pozorovaných jevů.

agrofyzika; reologické vlastnosti zeleniny; mechanizace sklizně rajčat

Mechanické vlastnosti ovoce a zeleniny jsou studovány a poznatky studia prakticky používány již delší dobu jako měřítko stupně dozrávání a konzumní kvality. K tomuto účelu sloužily různé konsistometry a tlakové testy. V poslední době se věnuje pozornost mechanickým vlastnostem ovocných plodů, kořenů zelenin a zemědělských produktů na obecném reologickém základě. Kromě pevnosti se studují parametry viskoelastické, plastické a další, a to velmi intenzívně, jak o tom svědčí řada prací z tohoto oboru. Podrobný přehled prací je uveden v monografii Blahovcově aj. (1975).

Tento směr ve výzkumu má své důležité praktické opodstatnění. Znalosti reologických a texturních parametrů zemědělských produktů se uplatňují při mechanizaci sklizně a při manipulaci s těmito produkty, a to ze dvou hledisek:

a) Slouží jako podklad při konstrukci strojů a zařízení přicházejících ve styk s těmito produkty a umožňují zkonstruovat stroj, který by byl funkčně efektivní a zároveň nepoškozoval plody.

b) Průběžné testy vypěstovaných odrůd mohou informovat o odolnosti produktu vůči poškození a zároveň o jejich konzumní kvalitě, a sloužit tak šlechtitelům při pěstování vhodných odrůd jako objektivní měřítko reologických vlastností.

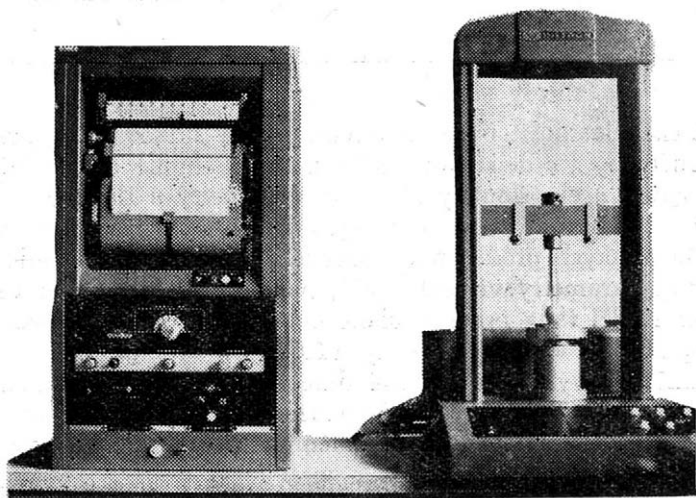
Mechanizace sklizně ovoce a zeleniny je nezbytná nejen z hlediska úspory lidské práce, ale i z hlediska ceny ovoce a zeleniny. U těchto produktů tvoří v současné době převážnou část ceny lidská práce při manipulaci s nimi a zejména při jejich sklizni.

Otázka poškození plodu je velice významná u rajčat. Plod rajčete je měkký. Porušuje se při poměrně malých zatíženích a po porušení slupky se vzhledem k jeho zčásti tekutému obsahu plod rychle znehodnocuje. Studium mechanických vlastností rajčete se věnovala řada autorů (Johannesen, 1949, Hamson, 1952, Voisey aj., 1965, Miles aj., 1969).

Podrobné studium výsledků tlakových testů ukázalo, že metoda nedestruktivního testování tlakovými testy, obvyklá u ostatních druhů ovoce a zeleniny (podrobněji Blahovec aj., 1975), nedává u rajčat dobré informace o pevnosti plodu a o odolnosti proti prasknutí. Jestliže ostatní druhy ovoce a zeleniny lze při hodnocení experimentu nahradit elastickým či viskoelastickým tělesem, není možné takto postupovat u rajčat. Experimenty i výpočty Miles aj. (1969) ukázaly, že při deformaci lze rajče zjednodušeně považovat za viskoelastickou kouli ohraničenou viskoelastickou membránou, přičemž s rostoucí zralostí se zřetelněji projevují děje vyplývající z vlastností samotné viskoelastické membrány. Pevnost rajčete v období zrání je tedy určena pevností slupky a velikostí tahových napětí, vyvolaných ve slupce při deformaci plodu.

V této práci ukazujeme na analýze experimentálních dat, že pevnost rajčete závisí na rychlosti deformace (na době trvání procesu deformace). Diskutuje se o souvislosti tohoto jevu s viskoelastickým chováním a o praktickém významu tohoto jevu s ohledem na rázové namáhání rajčat.

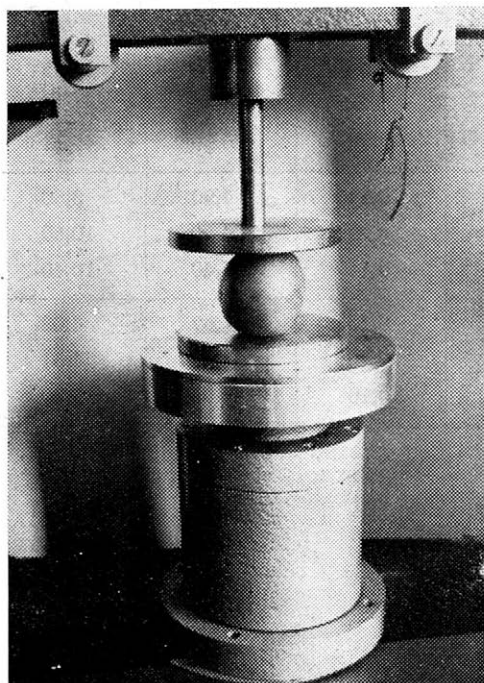
MATERIÁL A METODA



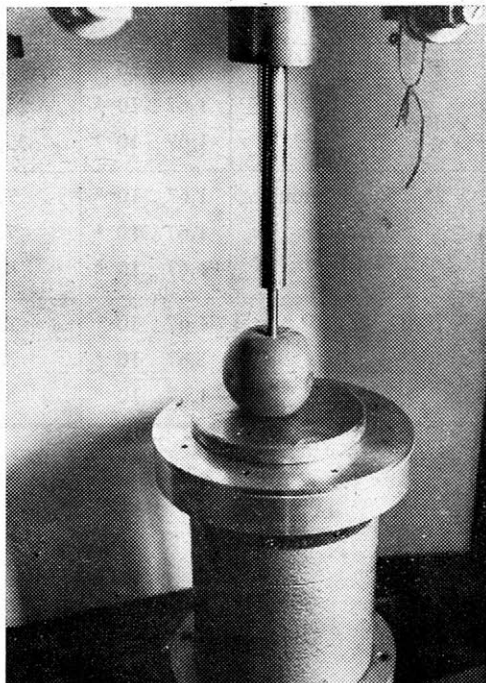
1. Celkový pohled na deformační stroj INSTRON připravený k měření

Rajčata odrůdy 'Stupické polní rané', pěstovaná na pozemcích katedry zahradnictví Vysoké školy zemědělské v Praze, byla v den sklizně převezena do naší laboratoře, sestavena do souborů s přibližně stejným zastoupením plodů různých průměrů a různého stupně zralosti. Potom byly plody stlačeny na univerzálním deformačním stroji INSTRON (table model — obr. 1 až 3) tak, až se porušila slupka. Plody jsme deformovali dvěma způsoby:

- a) stlačováním plodu ležícího na boku mezi dvěma deskami;
 b) vpichováním kruhového válce o průměru 6 mm do boku plodu (mezi žebra). Přitom jsme použili různých rychlostí posuvu stroje u různých souborů vzorků (tab. I). Po deformaci jsme výsledné hodnoty deformace (D_p), síly (F_p) a jejich poměru (F_p/D_p), které odpovídají porušení plodu, statisticky zpracovali (střední hodnota, střední kvadratická odchylka) a vynesli do grafů.



2. Stlačování mezi dvěma deskami



3. Vtlačování válce

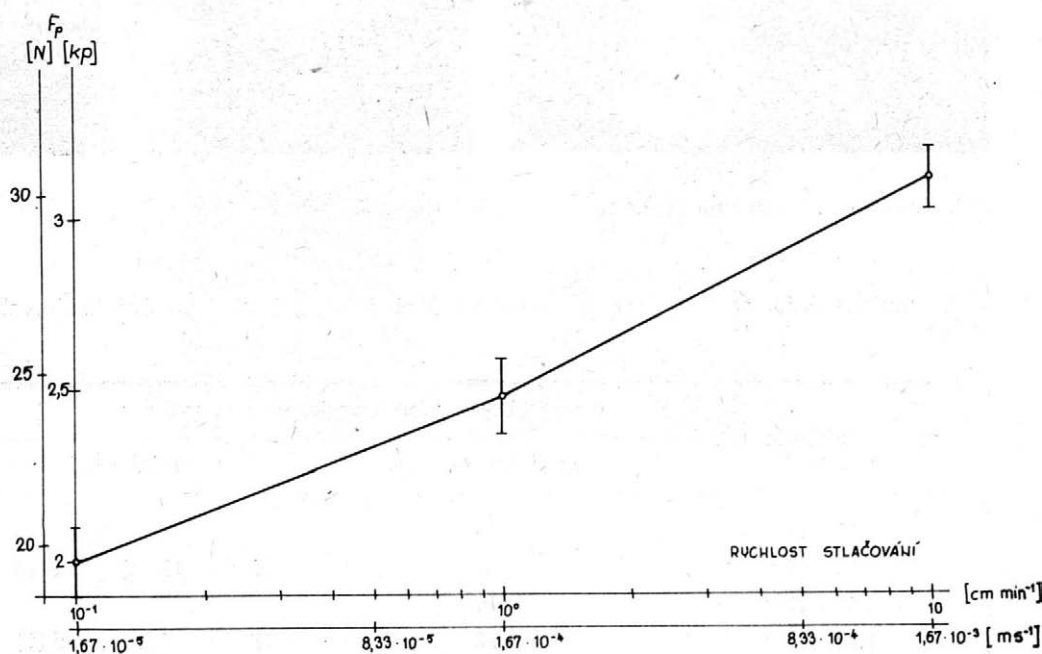
I. Porovnání deformací rajčete při stlačování plodu a při vypichování kruhového válce

Rychlost deformace $m\ s^{-1}$	Počet deformovaných plodů v souboru			
	mezi dvěma deskami	vtlačování válce		
$1.67 \cdot 10^{-5}$	14	—	—	—
$8.33 \cdot 10^{-5}$	—	20	15 (R)	5 (P)
$1.67 \cdot 10^{-4}$	20	—	—	—
$1.67 \cdot 10^{-3}$	20	11	6 (R)	5 (P)

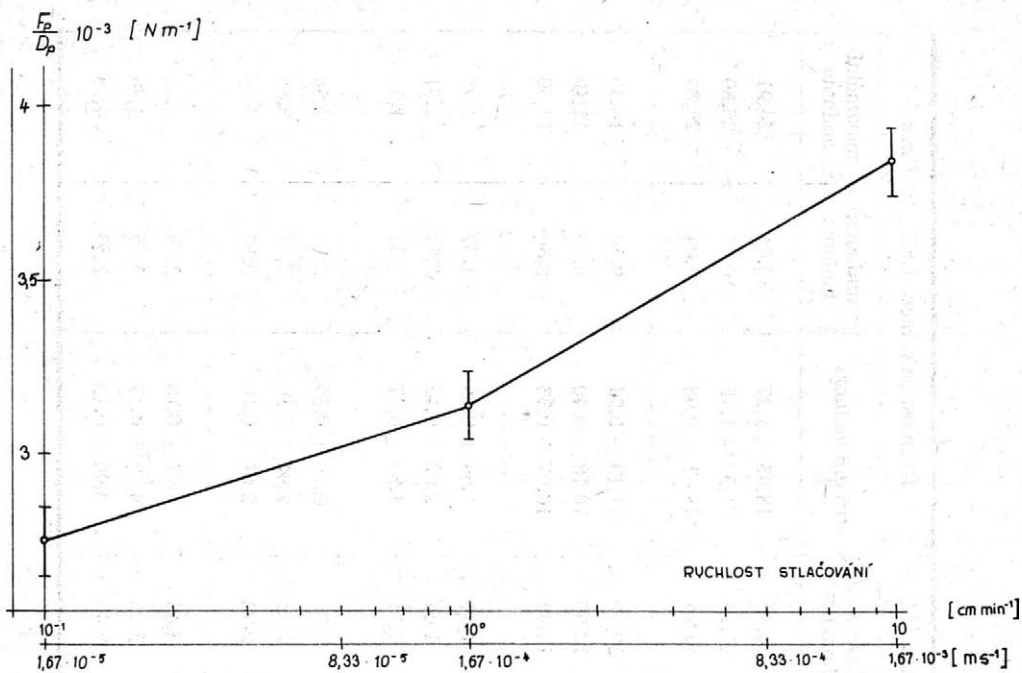
R — plod byl roztržen (praskl na obvodu)
 P — plod byl proražen válcem

II. Hodnoty naměřené při deformaci rajčat mezi dvěma deskami

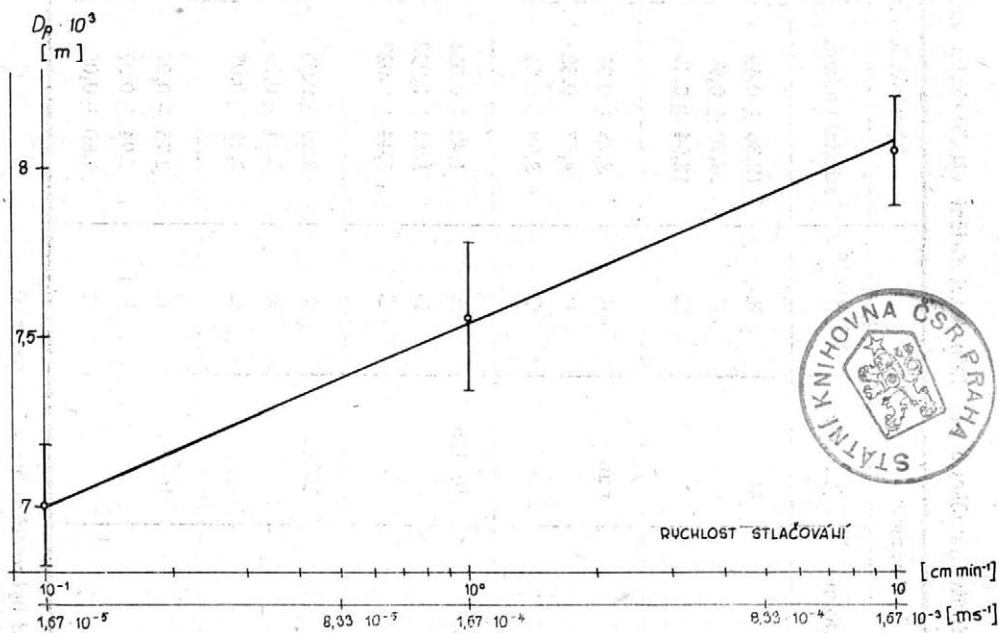
Parametr		Rychlost deformace	Průměrná hodnota	Pravděpodobná chyba	Minimální hodnota	Maximální hodnota
označení	jednotka	$m\ s^{-1}$				
F_p	N	$1,67 \cdot 10^{-5}$	19,61	0,98	10,89	27,95
		$1,67 \cdot 10^{-4}$	24,32	1,08	14,32	41,38
		$1,67 \cdot 10^{-3}$	30,60	0,88	20,59	45,11
D_p	mm	$1,67 \cdot 10^{-5}$	7,00	0,18	4,90	8,80
		$1,67 \cdot 10^{-4}$	7,56	0,22	4,50	10,60
		$1,67 \cdot 10^{-3}$	8,05	0,16	6,40	10,40
F_p/D_p	$10^3\ Nm^{-1}$	$1,67 \cdot 10^{-5}$	2,75	0,10	1,67	4,02
		$1,67 \cdot 10^{-4}$	3,14	0,10	1,96	4,31
		$1,67 \cdot 10^{-3}$	3,82	0,10	2,94	5,00



4. Závislost pevnostních parametrů na rychlosti deformace (stlačení) rajčete mezi dvěma deskami: F_p – síla na začátku porušení slupky



5. Závislost pevnostních parametrů na rychlosti deformace (stlačení) rajčete mezi dvěma deskami: D_p – deformace



6. Závislost pevnostních parametrů na rychlosti deformace (stlačení) rajčete mezi dvěma deskami: F_p/D_p

III. Hodnoty naměřené při deformaci rajčat vtláčováním kruhového válce

Parametr		Druh poškození	Rychlost deformace $8,33 \cdot 10^{-5} \text{ m s}^{-1}$			Rychlost deformace $1,67 \cdot 10^{-3} \text{ m s}^{-1}$		
označení	jednotka		střední hodnota	minimální hodnota	maximální hodnota	střední hodnota	minimální hodnota	maximální hodnota
F_p	N	R	$12,36 \pm 0,49$	6,57	14,32	$18,93 \pm 1,27$	13,04	24,91
		P	$14,70 \pm 0,59$	12,16	17,16	$21,57 \pm 1,18$	16,67	25,89
		C	$12,94 \pm 0,39$	6,57	17,16	$19,81 \pm 0,98$	13,04	25,89
D_p	mm	R	$8,75 \pm 0,31$	4,20	10,90	$11,13 \pm 0,54$	9,30	14,30
		P	$9,67 \pm 0,32$	8,10	10,50	$10,78 \pm 0,40$	8,80	12,40
		C	$8,98 \pm 0,25$	4,20	10,90	$10,97 \pm 0,33$	8,80	14,30
F_p/D_p	10^3 Nm^{-1}	R	$1,42 \pm 0,034$	1,09	1,71	$1,69 \pm 0,05$	1,37	1,95
		P	$1,52 \pm 0,032$	1,36	1,64	$2,02 \pm 0,12$	1,59	2,51
		C	$1,44 \pm 0,027$	1,09	1,71	$1,83 \pm 0,07$	1,37	2,51
E_{f_1}	10^5 Pa	R	$2,20 \pm 0,06$	1,72	2,78	$2,46 \pm 0,09$	2,10	2,86
		P	$2,24 \pm 0,06$	2,10	2,51	$2,92 \pm 0,19$	2,37	3,86
		C	$2,21 \pm 0,05$	1,72	2,78	$2,67 \pm 0,10$	2,10	3,86
E_{f_2}	10^5 Pa	R	$2,75 \pm 0,07$	2,21	3,43	$3,77 \pm 0,18$	2,53	4,25
		P	$2,94 \pm 0,07$	2,70	3,23	$4,19 \pm 0,17$	3,35	4,78
		C	$2,80 \pm 0,05$	2,21	3,43	$3,96 \pm 0,13$	2,53	4,78

R – plod byl roztržen (praskl na obvodu)

P – plod byl proražen válcem

C – soubor R + P

VYSLEDKY

Hodnoty naměřené při deformaci rajčat mezi dvěma deskami jsou zachyceny v tab. II (hodnoty v soustavě SI) a zároveň jsou vyneseny v závislosti na rychlosti stlačování (obr. 4 až 6). V průměru všechny hodnoty (F_p , D_p , F_p/D_p) rostou s rostoucí rychlostí deformace. Nejméně výrazný nárůst mají hodnoty deformace (stlačení) při prasknutí.

V tab. III jsou vyneseny výsledky měření při vtláčování kruhového válce. Kromě hodnot F_p , D_p , F_p/D_p , které mají analogický význam jako při stlačování mezi dvěma deskami, jsou zde zachyceny ještě hodnoty fiktivního modulu pružnosti podle vztahu:

$$E_f = \frac{F}{Dd}$$

kde: d – průměr vtláčovaného válce

F , D – znamenají obecně sílu, resp. deformaci před tím, než se plod porušil

V případě vtláčování kruhového válce do homogenní koule o poloměru mnohem větším než je průměr válce lze tento fiktivní modul pružnosti vyjádřit Youngovým modulem (E) a Poissonovým číslem (ν) materiálu, z něhož je koule vyrobena (Blahovec aj., 1975):

$$E_f = \frac{E}{1 - \nu^2}$$

V tab. III je hodnota E_{f1} odečtena ze závislosti $F(D)$ při stlačení 4 až 6 mm a E_{f2} z deformace D těsně před porušením plodu. V případě deformace vtláčováním válce se porušil plod dvěma různými způsoby: a) prasknutím plodu na obvodu stejně jako při stlačování mezi dvěma deskami (označujeme R); b) proražením plodu (jeho slupky) vtláčovaným válcem (označujeme P). Hodnoty v tab. III ukazují, že ve všech případech, ve kterých byla užitá vyšší rychlost deformace ($\sim 10^{-3}$ m s $^{-1}$), byly naměřené hodnoty veličin F_p , D_p , F_p/D_p , E_{f1} , E_{f2} vyšší než v případě použití nižší rychlosti deformace ($\sim 10^{-4}$ m s $^{-1}$). Hodnoty vesměs všech veličin získaných na plodech proražených vtláčovaným válcem (P) jsou vyšší než odpovídající hodnoty získané u prasklých plodů. Výjimku tvoří hodnoty veličiny D_p při deformaci vyšší rychlostí ($1,67 \cdot 10^{-3}$ m s $^{-1}$); malý rozdíl byl pro hodnoty E_{f1} (rychlost $8,33 \cdot 10^{-5}$ m s $^{-1}$).

Tab. I ukazuje, že při větších rychlostech deformace se zvyšuje množství plodů při deformaci proražených: při rychlosti vtláčování válce $8,33 \cdot 10^{-5}$ m s $^{-1}$ podíl proražených plodů tvořil 25 % z celkového počtu plodů, zatímco při rychlosti vtláčování válce $1,67 \cdot 10^{-3}$ m s $^{-1}$ to bylo již 45 %.

DISKUSE

Obrázené výsledky ukazují ve všech případech růst sledovaných veličin charakterizujících porušení plodů se zvyšující se rychlostí deformace. Poměr F_p/D_p , popřípadě hodnoty fiktivních modulů E_f rostou přinejmenším stejně při zvyšování rychlosti deformace jako hodnota D_p . Toto chování naznačuje, že převážná část „zdánlivého zpevnění“ při vysokých rychlostech deformace má příčinu v růstu modulů charakterizujících kvasielastické vlastnosti plodu (poměr F_p/D_p můžeme chápat také jako měřítko modulu). Růst modulů (tj. hrubě řečeno poměru mezi silou a deformací) má v případě rajčete příčinu v neelastickém, např. viskoelastickém chování, stejně jako v případě jiných biologických

materiálů. V případě viskoelastického chování není modul pružnosti konstantou, ale závisí na časovém režimu při zatěžování (je funkcí času). Další příčinou změny modulu pružnosti při změně rychlosti deformace může být účinek procesů plasticity, uplatňujících se různým způsobem při různé rychlosti zatěžování plodu. Může jít např. o šíření trhlin v plodu (v jeho slupce), které se mohou lépe rozvinout během dlouhodobého zatěžování malou rychlostí než při krátkodobé rychlé deformaci. Šíření trhlin může nejen snižovat modul pružnosti uvolňováním nahromaděného napětí v plodu, ale může vést přímo k makroskopickému porušení plodu. Právě tato druhá funkce plastických procesů v plodu (šíření trhlin vedoucích k porušení plodu) zřejmě způsobují, že při vyšších rychlostech deformace se porušuje plod při vyšší deformaci D_p . Aby se trhlinka rozvinula stejně při velké rychlosti deformace (tj. během krátké doby) jako při rychlosti malé, je potřeba, aby se zvýšilo napětí a zvětšila deformace.

Experimenty s vlačováním kruhového válce do plodu rajčete ukázaly (tab. I, III), že rajče se může porušit dvěma způsoby — prasknutím (R) a proražením (P) slupky. Pokud bychom chápali plod rajčete modelově jako membránu naplněnou tekutinou (viz úvod), pak by bylo zřejmé (Miles aj., 1969), že maximální tahové napětí v membráně (slupce) je na volném povrchu membrány (slupky) v místě s nejmenší křivostí povrchu, tj. na obvodu plodu (dá se nazvat rovníkem, pokud vlačovaný válec chápeme jako osu plodu). Ohybové síly na prohnuté slupce v okolí vlačovaného válce nemají v membránové aproximaci vliv na rozložení tahových napětí ve slupce. V tomto případě (jde o dokonalý membránový model) se při deformaci vždy poruší (praskne) slupka na „rovníku“ plodu. Pokud se liší skutečný plod (spíše skutečná slupka) od membránového modelu a je třeba do výpočtu započítat ohybové síly, pak se tyto síly koncentrují v okolí vlačovaného válce a dochází při deformaci k tomu, že se plod prorazí.

Předchozí rozbor modelových představ o plodech rajčete naznačuje, že vlastnosti rajčat proražených při deformaci vlačováním válce se odchyľují od vlastností membránového modelu a přibližují se vlastnostem modelu skořepinového. Příčinou může být silnější slupka, což bylo skutečně zjištěno, rozmístění žebírek podél rovníku plodu, kompenzujících částečně tahové napětí ve slupce, a současně také stupeň dozrání plodů. Výsledky experimentů dokazují, že pevnější slupku (z hlediska tahových napětí) mají rajčata při deformaci proražená (tab. II) než prasklá. Větší relativní počet rajčat proražených při deformaci vyšší rychlostí naznačuje, že při vyšších rychlostech se spíše uplatňuje šíření trhlin způsobených ohybem a současně se potlačuje šíření trhlin způsobených tahem ve slupce. Chování slupky rajčete při vyšších rychlostech deformace se tedy spíše blíží chování obecné skořepiny než membrány.

PRAKTICKÉ DŮSLEDKY

Měření pevnosti rajčete při různých rychlostech deformace ukázalo, že zvyšuje-li se rychlost deformace, zvyšuje se pevnost plodu, a to hlavně proto, že se zvyšuje jeho fiktivní modul pružnosti. Tento poznatek má velký význam při dynamickém zatěžování, např. nárazem na tuhé těleso (ráz). Při tomto pro plod nejběžnějším způsobu zatěžování (při česání a manipulaci) probíhá deformace při vysokých rychlostech (řádově 1 m s^{-1} na začátku). Není tedy možné rozhodnout na základě výsledků kvasistatistických měření, zda se plod za daných

podmínek (daná počáteční rychlost a hmotnost plodu) poruší či ne. Pevnost plodu rajčete za konkrétních deformačních podmínek je možné předvídat výpočtem s použitím hodnot získaných měření za týchž nebo přinejmenším podobných deformačních podmínek. Mezi těmito podmínkami hraje velkou úlohu také rychlost deformace.

Měření ukázala, že vznik makroskopické trhliny (prasknutí) deformovaného rajčete je nejvíce ovlivňován tahovými deformacemi ve slupce na rovníku plodu. Složky sil ohýbajících slupku jsou méně významné. Jejich podíl na porušení plodu však roste s rostoucí rychlostí deformace. V tomto smyslu lze také říci, že křivost ploch (pokud tyto plochy nevytvářejí přímo ostré hrany), které silově působí na plod a způsobují jeho deformaci, výrazně neovlivňuje jeho pevnost. Při deformaci vtláčováním válce nevzniká totiž v mnoha případech makroskopická trhlina na obvodu podstavy válce, ale plod praská na svém rovníku. Tento poznatek se může s výhodou využít zejména při konstrukci sklízecích strojů pro rajčata.

ZÁVĚR

V práci jsme studovali pevnost rajčete při stlačování mezi dvěma deskami a při vtláčování kruhového tuhého válce, jehož průměr je podstatě menší než průměr plodu, v obou případech při konstantní rychlosti deformace. Výsledky měření ukázaly, že pevnost plodů závisí na rychlosti deformace — s rostoucí rychlostí deformace roste pevnost plodu, která je určena pevností slupky. Ukázalo se, že nejčastější příčinou porušení slupky je její prasknutí v důsledku tahových sil na rovníku plodu. Ohyb slupky při deformaci pouze slabě ovlivňuje pevnost plodu, přičemž ovšem podíl porušení slupky ohybovými silami roste s rostoucí rychlostí deformace. Tyto poznatky mají význam pro matematický popis odolnosti proti prasknutí při rázovém silovém působení.

Na závěr bychom rádi poděkovali pracovníkům katedry zahradnictví VŠZ Praha s. ing. M. Hrubé a s. ing. M. Povolnému, CSc., za poskytnutí dostatečného množství materiálu k našim experimentům a Fyzikálnímu ústavu ČSAV v Praze za zapůjčení trhacího stroje.

Literatura

- BLAHOVEC, J. — ŘEZNÍČEK, R. — JANÁL, R.: Reologické a texturní vlastnosti zemědělských produktů. Vlastním nákladem VŠZ. Praha 1975.
- HAMSON, A. R.: Measuring firmness of tomatoes in a breeding program. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 60, 1952, s. 425-433.
- JOHANNESSEN, G. A.: Skin puncture studies on red-ripe tomatoes. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 54, 1949, s. 272-276.
- MILES, J. A. — FRIDLEY, R. B. — LORENZSEN, C.: Strength characteristics of tomatoes subjected to quasistatic loading. Trans. ASAE, 1969, č. 12, s. 627-630.
- VOISEY, P. W. — LYALL, L. H.: Methods of determining the strength of tomato skin in relation to fruit cracking. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 86, 1965, s. 597-609.

Došlo dne 20. 1. 1975

БЛАГОВЕЦ Й., РЖЕЗНИЧЕК Р. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол, Чехословакия). Прочность томатов. *Zem. technika* 21 (5) : 299-308, 1975.

Прочность плодов томата изучалась с учетом быстроты их деформации. Результаты показывают увеличение прочности кожуры с возрастающей скоростью деформации. Нарушение кожуры происходит на экваторе плода. Изгибающие компоненты усилий, действующих на кожуру, оказывают меньшее влияние на прочность плодов, чем сила тяги в кожуре. Указываются практические возможности использования наблюдаемых явлений.

агрофизика; реологические свойства овощей; механизация уборки томатов

BLAHOVEC J., REZNIČEK R. (University of Agriculture, Praha-Suchdol, Czechoslovakia). *The Firmness of Tomatoes*. *Zem. technika* 21 (5) : 299-308, 1975.

The firmness of tomatoes was studied with a view to the speed of deformation. The results of this study show that the strength of the skin increases with increasing deformation rate. The skin bursts usually on the equator of the fruit. Bending forces acting on the skin have a smaller effect on the firmness of the tomato than tensile forces acting in the skin. The authors point out practical possibilities of utilizing these phenomena.

agrophysics; rheological properties of vegetables; mechanical harvesting of tomatoes

BLAHOVEC J., REZNIČEK R. (Landwirtschaftliche Universität, Praha-Suchdol, Tschechoslowakei). *Tomatenfestigkeit*. *Zem. technika* 21 (5) : 299-308, 1975.

Die Festigkeit der Tomatenfrüchte wird mit Rücksicht auf die Verformungsgeschwindigkeit untersucht. Die Ergebnisse deuten auf das Wachstum der Schalenfestigkeit mit der ansteigenden Verformungsgeschwindigkeit. Die Beschädigung der Schale tritt am Umfange der Frucht auf. Die Biegekomponenten der auf die Schale einwirkenden Kräfte beeinflussen die Festigkeit der Früchte geringer als die Zugkraft in der Schale. Es werden praktische Möglichkeiten der Anwendung von betrachteten Erscheinungen beachtet.

Agrophysik; rheologische Gemüseeigenschaften; Mechanisierung der Tomatenernte

Adresa autorů:

RNDr. ing. Jiří Blahovec, prof. ing. Radoš Rezníček, DrSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6-Suchdol

LISOVÁNÍ SUŠENÉ PÍCE VYSOKOTLAKÝMI LISY

Sušení je technologie, která konzervuje nejvyšší možný výtěžek živin a píce, zatímco lisování je druhotný úkon zaměřený na snížení nákladů a obtíží souvisejících s manipulací s dlouhou pící; ta se upravuje na formu vhodnou pro manipulaci s volně loženým, resp. sypkým materiálem. Například ve Velké Británii se více než 80 % suché píce zpracovává na komponenty krmiv pro prasata a drůbež.

Vzhledem k významu suché píce pro krmení přežvýkavců je rovněž velmi důležitý účinek lisovací technologie na krmnou hodnotu. Lisování snižuje ztráty odpadem a může zlepšit krmnou hodnotu v případech některých zvířat, zvláště při krmení v kombinaci s obilovinami nebo siláží.

V praxi se dnes převážně používají následující hlavní druhy výlisků u lisované píce:

- tablety, které se tvářejí protlačováním píce pístovým lisem a obvykle mají průměr nejméně dvojnásobně větší než délku;
- pelety, eventuálně granule z mleté píce, se vyrábějí protlačováním píce rotačním lisem;
- brikety, které se vyrábějí neprotlačovacím lisem, obvykle s přidáním pojiva.

Vzhledem k tomu, že konzumace, stravitelnost a krmná účinnost jsou ovlivněny fyzikálními charakteristikami s odstupňovaným rozsahem částec krmiva, je třeba přesných měření pro ilustraci rozdílů mezi jednotlivými způsoby lisování. Vnější rozměry výlisků a tvrdost je možno měřit přímo, hustotu výlisků metodou na Archimedově principu a hustotu volně loženého materiálu standardní objemovou metodou. Trvanlivost lze měřit s použitím standardního zkušebního zařízení a vyjádřit jako modul trvanlivosti.

Odstupňovaný rozsah, resp. spektrum velikostí částec se obvykle stanoví prosováním lisovaného materiálu, který byl nejprve disintegrovan v vodě a potom usušen, a vyjadřuje se jako modul jemnosti a jednotnosti.

TECHNOLOGICKÉ POSTUPY

Výběr zařízení pro zpracování závisí obvykle na účelu, pro který má být píce použita.

Zpracování před sklizní, při sklizni a před sušením

Zpracování před sušením může mít příznivý nebo nepříznivý účinek na jakost výlisků. Pokusně bylo použito postříků organickými kyselinami, aby se snížily nároky na sušení desikací stojícího porostu; obvyklá je však přímá sklizeň s řezáním, aby se dosáhlo konsistentního přísunu a jakosti píce.

Ve Velké Británii se pokusně zkoumá mechanické vytlačování šťávy z píce, které má za úkol snížit dobu sušení a získat další produkt z frakce šťávy s vysokým obsahem bílkovin a nízkým obsahem vláknin. K dalším způsobům zpracování před sušením patří dodatečné řezání, jestliže řezání píce na poli nebylo dostačující, a zároveň se přidávají pojiva, aby se dosáhlo kompaktních výlisků.

Sušení, lisování a chlazení

Obvykle se suší pořezaná píce v jednofázových nebo vícefázových sušičkách při vysokých teplotách. Velikost částec píce má výrazný účinek na účinnost sušičky a na ztráty sušiny.

Fyzikální a chemické vlastnosti sušené píce je možné a někdy i nutné upravit tak, aby se zvýšila průchodnost lisu a zlepšila trvanlivost a krmná hodnota výlisků.

Výroba tablet protlačováním píce pístovým lisem je omezena na zařízení o nízkém výkonu pro farmy a experimentální účely, kde potřeba píce s dlouhým stonkem převažuje nad nevýhodami při

manipulaci, které ve srovnání s granulemi, resp. výlisky z pořezané nebo mleté píce vznikají.

Briketování píce na principu neprotlačovacího formovacího lisu skýtá teoretickou výhodu nízkého příkonu, je však stále ještě experimentálním procesem závislým na přírodních nebo umělých pojivech.

Granulování pořezané nebo mleté píce protlačovacími rotačními lisy je v současné době nejpřijatelnější technologie z hlediska uspokojivé manipulace s volně loženým materiálem i z hlediska skladování, dopravy a zkrmování. Tyto produkty jsou válcovité výlisky o průměru 9 až 25 mm a o délce, která se rovná jeden a půlnásobku průměru.

Tablety lisované protlačováním se obvykle chladí během zpomaleného chodu pod tlakem v trubkách, granule z pořezané píce se obvykle chladí před skladováním na horizontálních dopravnících a granule z mleté píce ve vertikálních chladicích zařízeních na cca 8 °C (okolní teplota).

Skladování

Tablety lisované protlačováním se skladují převážně na podlahách nebo v jímkách, granule z pořezané i mleté píce ve volně loženém stavu, zvláště pro krmení přežvýkavců. V některých starších zařízeních se používá mechanizovaných sil o kapacitě 10 až 20 t, která umožňují pečlivou kontrolu jakosti a přesné mísení podle specifických potřeb krmení. Vzduchotěsná síla nejsou ve Velké Británii vesměs pokládána za nezbytná vzhledem k nízké teplotě okolního vzduchu a k použití pícnin s vysokým obsahem bílkovin.

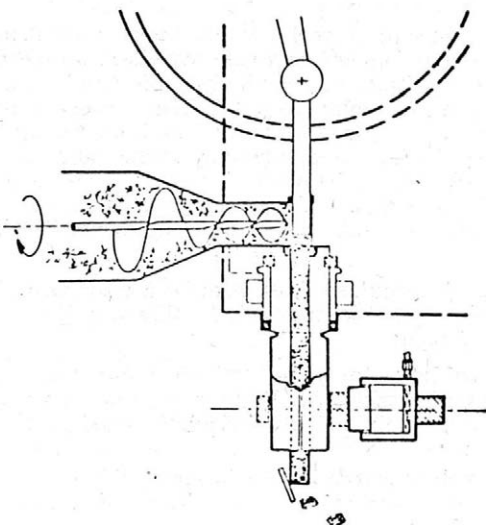
LISOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Průmyslově vyráběné zařízení pro lisování sušené píce o vlhkosti dovolující bezpečné skladování pracuje na principu protlačovacího lisování. Neprotlačovací briketovací stroje se používají experimentálně. Dva hlavní typy protlačovacích lisů jsou lis s vratným pohybem (tj. pístové) a lisy rotační.

Lisy s vratným pohybem pístu

Lisy s vratným pohybem pístu méně rozměňují píci a vyžadují nižší mezní příkon než rotační lisy. Píci lze lisovat v širokém rozsahu podmínek, ale požá-

davek na stroje o vysokých výkonech při malých výliscích je nesnadné uspokojit, neboť výkonnost jednotlivých raznic je omezena přerušovaným stlačováním. Jejich použití je v důsledku toho omezeno na zařízení, u kterého je důležité, aby zachovávalo maximální délku částičky. Typické uspořádání lisu s jedním pístem je vyobrazeno na obr. 1.



1. Lis s vratným pohybem pístu

Píce je vedena dolů do horizontální přírodní komory předkompresním šnekem a potom je protlačována pístem s klikovým pohonem a ustříhovacím prstencem, který odšťihuje přebytečnou píci do dlouhé zužující se raznice. Změny ve velikosti náplně nejsou pro provoz lisu kritické, neboť tlak na každou náplň vzrůstá, až je vytvořena dostatečná síla, která protlačí stlačenou píci raznicí, z které vychází a je rozdělována na jednotlivé tablety.

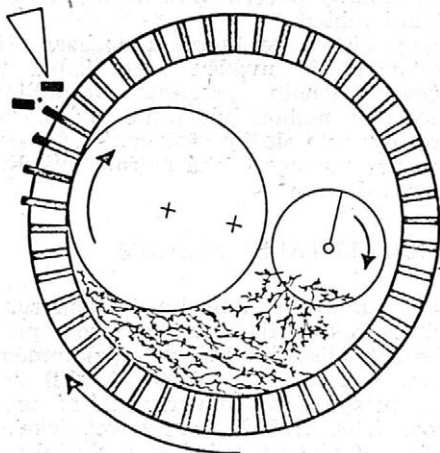
Ve snaze zvýšit kapacitu lisů s vratným pohybem pístu zkoušely se pokusné raznice o průměru až 100 mm, zmožené raznicové a pístové mechanismy na společné klikové hlavě a zmožené klikové stroje; úspěch však byl jen omezený.

Charakteristický tvar tablet, jejichž délka činí 0,2 až 0,5 průměru, může způsobit problémy s manipulací; nízká hustota volně loženého materiálu (400 kg m⁻³) ve srovnání s výlisky z pořezané píce (700 kg m⁻³) nebo výlisky z mleté píce (850 kg m⁻³) zvyšuje požadavky na objem potřebný pro skladování a dopravu. Velké tablety se špatně zkrmují a třebaže se při pokusech jejich zkrmitel-

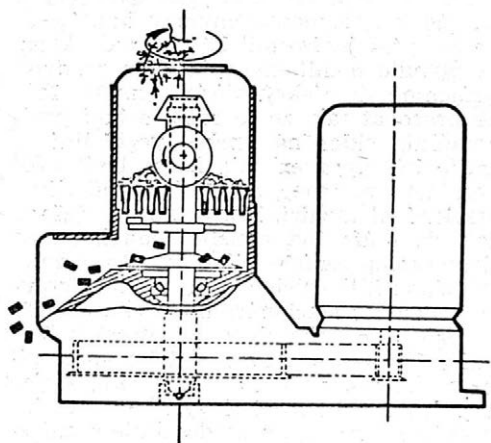
nost zlepšila tím, že byly rozlamovány, nebylo toto řešení z ekonomického hlediska úspěšné.

Rotační lisy

Dva hlavní typy rotačních lisů — lis s prstencovou raznicí (obr. 2) a lis s plochou raznicí (obr. 3) jsou vhodné pro lisování granulí z mleté píce o nízké hustotě. Lisy konstruované speciálně pro lisování granulí z pořezané píce mají velké vnitřní volné prostory a mechanismy pro nucený posuv umožňující volný přívod píce ke kompresním válcům.



2. Rotační lis s prstencovou raznicí



3. Rotační lis s plochou raznicí

Mechanismus s prstencovou raznicí se skládá z jednoho nebo několika rýhovaných válců pohybujících se na vnitřním povrchu prstencové raznice opatře-

né zužujícími se radiálními otvory, které zabírají 0,67 až 0,75 % celkové pracovní plochy. K běžněji užívaným konstrukcím patří rotující vertikální raznicový prstenc a pevné kompresní válce; toto řešení usnadňuje rovnoměrný přívod materiálu, který je nezbytný pro hladký chod a konsistentní jakost výlisku. Mechanismy s oběžnými válci je možné použít u strojů s horizontální raznicí.

Příkon strojů pro lisování granulí z pořezané píce se pohybuje v rozmezí 29 až 37 kW t⁻¹ za hodinu, specifický příkon je však ovlivněn velikostí výlisku a druhem, zralostí, vlhkostí a tvarem rostliny. Typické hodnoty, které uvádí Balk, jsou 33 kW t⁻¹ za hodinu pro lisování granulí z hrubě mleté vojtěšky o obsahu vlhkosti 10 %, s raznicí 9,5 mm v lisu který má při chodu naprázdno příkon 13 kW.

Rotační lisy s plochou raznicí existují buď jako lisy s rotační raznicí nebo s otáčejícími se válci; u druhé alternativy je snadnější přísun pořezané píce.

Alternativní typy lisů

K alternativním konstrukcím lisů na výlisky z pořezané a mleté píce patří typy, u kterých se píce stlačuje mezi zabírajícími ozubenými koly a protlačuje se zužujícími se otvory vyvrtanými v patách zubů. Tyto stroje se používají s úspěchem u melasované píce, ale podle poznatků vyžadují vyšší náklady na údržbu než stroje s prstencovými raznicemi.

PROCES LISOVÁNÍ

Každý druh výlisku je kompromisem mezi požadavky spotřebitele s ohledem na velikost a tvrdost a strukturu odpovídající zvířatům, pro která je určen, a mezi požadavky výrobce s ohledem na trvanlivost, hustotu a snadnou manipulaci, jakož i nenákladnou a bezporuchovou výrobu. Dosáhnout ideálního řešení je obtížné proto, že jsou omezené možnosti regulace, které by umožňovaly kompenzovat sezónní změny v odrůdách píce, v podmínkách a průchodnosti.

Faktory závislé na píci

Vlhkost a její rozdělení

Maximální obsah vlhkosti s ohledem na bezpečné skladování píce je zhruba stejný jako optimální obsah vlhkosti pro práci s průtláčnými lisy, tj. 12 %. Čer-

stvě usušené píci však chybí povrchová vlhkost potřebná pro dostatečnou soudržnost mezi sousedícími částčkami, takže může být nezbytné přidání vody nebo páry, nebo hrubé rozmělnění, kterým by se dostala vlhkost na povrch. Velmi nízká vlhkost může rovněž způsobovat nadměrné rozmělnění v rotačních lisech, takže je třeba vracet do procesu lisování prach vznikající porušením výlsků o nižší trvanlivosti. V případech, kdy je třeba rozemlat píci před lisováním, suší se píce obvykle na 10 % obsahu vlhkosti, kdežto v případě lisování pořezané píce je obvykle třeba zvýšit vlhkost na 16 % a přebytečnou vlhkost eliminovat během lisování a chlazení.

Při lisování tablet bylo zjištěno, že je možné dosáhnout zlepšení, použije-li se horká píce, neboť ta má sníženou pružnost a dává produkt o vyšší hustotě při nižším příkonu než píce chladná.

Fyzikální vlastnosti rostlin

Fyzikální vlastnosti pícnin ovlivňují pružnost lisovaného materiálu a hustotu volně loženého materiálu, a tím tedy kompresní poměr potřebný pro to, aby výlsky byly stabilní. Zvláště v případě lisování zralých rostlin vede vysoký poměr stonků k listům k nízké trvanlivosti pokud nebyly rostliny zpracovány před lisováním, například hrubým rozemletím nebo přidáním přísad.

Hojně se používá šrotování pro zlepšení výkonnosti lisu na lisování granulí z mleté píce, jestliže je produkt určen pro průmyslově vyráběné krmné směsi a pro přežvýkavce. Šrotování lze také použít pro snížení účinků změn v obsahu vlhkosti, které mají nepříznivý vliv při lisování pořezané píce.

Faktory závislé na použitých strojích a technologii

Další pozornost je třeba věnovat faktorům závislým na použitých strojích a technologii v souvislosti s vyrovnáváním změn u rostlin.

Tlak a doba jeho trvání

Při protlačovací lisování vzájemně působí výše tlaku a jeho trvání na formování píce do kompaktního tvaru a stabilizace spojení mezi částčkami. V protikladu k střídavé aplikaci tlaku způsobuje pružnost píce určité rozmělnění a „zplstování“, na kterém je proces zčásti závislý.

Krátkodobá vysokotlaká nárazová zatížení se ukázala při aplikaci lisovacích tlaků jako neúčinná a bylo zjištěno, že minimální doba trvání tlaku, nezbytná u vojteskového sena usušeného na poli, činí 5 s. Doba trvání tlaku je však u daného stroje nezbytně přímo úměrná jeho průchodnosti. Řízení trvání tlaku předpokládá možnost měnit počet lisů použitých u jedné sušičky, nebo vyměnit raznici.

Provozní teplota

Teplota vznikající třením píce lisovacími válci při protlačování napomáhá stmelit vnitřek výlsku. Pára vznikající z vlhkosti v přiváděné píci zlepšuje stmelení a hlazený povrch válce dává produkt dobrý vzhled.

Nízký ohřev, ke kterému dochází při briketování, je uváděn jako jedna z předností tohoto procesu. Nestabilní složky píce mohou být tímto způsobem uchovány; tyto složky však mají význam pouze pro monogastrická zvířata, nikoliv pro přežvýkavce.

EXPERIMENTÁLNÍ VÝZKUM

Pro stanovení důležitosti konstrukčních charakteristik a reakce píce u protlačovacího lisování byl ve výzkumném ústavu N. I. A. E. v Silsoe (Anglii) vyvinut přízpusobivý experimentální protlačovací lis. Třebaže není z technického hlediska novinkou, jedná se o složité zařízení, jehož konstrukce a vývoj si vyžádaly delší doby než se zprvu očekávalo.

Lis je poháněn naftovým motorem o síle 80 kW, zamontovaným v hnací jednotce, přes hydrostatický převod, který je plynule měnitelný v každém ze dvou vzájemně se překrývajících stupňů. Může pracovat tak, že je raznice buď horizontální, skloněná, nebo vertikální a může být upraven tak, že se buď otáčí raznicový prsteneč, nebo válce obíhají ve stacionární raznici. Konstrukce je řešena tak, že může být použito jednoho nebo dvou kompresních válců v téže raznici výměnou klikových hlav a reakční kroučící moment stacionárního prvku se měří přímo torzním dynamometrem a torzní tyčí. Lze zpracovat až 1,5 t suché píce za hodinu na výlsky z pořezané píce o průměru 19 mm. Při vysokém rozsahu kroučícího momentu se dosahuje rychlosti až 150 otáček za minutu a při nízkém rozsahu až 400 otáček za minutu.

Stanovení ukazatelů trvanlivosti granulí z pořezané píce a struktury bude použito pro posouzení výkonu stroje a na základě následných rozborů bude stanovena jakost píce.

V dalším výzkumu se bude zkoumat důležitost konstrukčních znaků lisu, účinek naplnění raznice na účinnost v souvislosti s úhlem raznice, účinky práce jednoho nebo dvou válců a rozdíly mezi mechanicky jednoduchou konstrukcí obíhajícího válce ve srovnání s rotační raznicí.

Dosažené výsledky mají umožnit stanovení provozních podmínek pro výrobu granulí z pořezané píce, odpovídajících určité fyzikální specifikaci z širokého výběru různých sušených pícnin.

Literatura

MARCHANT, W. B. T. — SHEPPERSON, G.: 1. kongres o sušení zelené píce. Ústav N. I. A. E., Silsoe, Oxford 1973.

Došlo dne 17. 2. 1975

Ing. Dušan Hu t l a

Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha-Chodov

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 6 časopisu

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

budou uveřejněny následující články:

- J. Fiala, A. Jelínek: Tvrdost tvarovaného krmiva
- Z. Souček: Metoda měření a registrace půdních nerovností, použitelná k modelování pojezdu zemědělských strojů
- O. Kaštánek: Trvanlivost ostří čepelí zpevněných navařováním
- Z. Fleischman: Kvantifikace dílčí spolehlivostní vlastnosti – opravitelnosti – zemědělské techniky
- F. Zacharda: Závislost straty tlaku na vlhkosti trusu při dopravě potrubím
- D. Huťla: Mechanizace odchyty brojlerů v drůbežárnách
- V. Sulek: Mechanizovaný a automatizovaný systém vědeckotechnických informací v zemědělském strojírenství

AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ POCHODŮ NA VELKÝCH MLÉČNÝCH FARMÁCH

V posledních letech vzrůstá na světě počet velkých farem na výrobu mléka. Počet dojnic na těchto objektech se pohybuje od 500 do 2000 kusů i více. Na těchto farmách se používají moderní strojní systémy, které zajišťují plynulost výroby. Co nejeefektivnější využívání celých zařízení je podmíněno nutností používat automatizaci jednotlivých technologických procesů.

V mnoha zemích jsou již rozpracovány automatické systémy řízení na velkých mléčných farmách. Jejich zvláštností je dálkové a místní řízení elektrickými pohony, přičemž spouštěcí a pojistná aparatura elektrického zařízení se umísťuje v izolovaných místnostech, což zvyšuje spolehlivost práce. Zajímavé jsou automatizované farmy s volným ustájením skotu, budované v USA. Např. na farmě ve státě Illinois, kde je ustájeno 2250 kusů skotu, se krmiva skladují v hermeticky uzavřených mechanizovaných věžích a rozdělují se stacionárními dopravníky a dávkovacími zařízeními z centrálního místa. Krávy se dojí ve dvou automatizovaných dojírnách, obsluhovaných jedním pracovníkem. Kapacita dojíren je 76 dojnic za hodinu. Pomocí speciálního zařízení jsou dojnice vpouštěny do dojírny a vypouštějí se, když dojení skončí. Používá se měřičů mléka, jejichž údaje slouží hlavně k individuálnímu dávkování koncentrovaných krmiv. Podle nich se zajišťuje užiteklost zvířat.

Na další automatizované mléčné farmě se zkrmuje siláž skladovaná ve věžích, ve kterých je manipulace řízena automatickým rozdělovačem. Dvakrát denně se dojnice vyvedou z šesti oddělení pomocí automatického zařízení ve skupinách po sto kusech do dojírny. V této době se hnůj splachuje proudem vody do zásobní jímky, odkud se odčerpá na pole. Celý výrobní proces se kontroluje televizním zařízením.

Analýza zahraničních systémů ukazuje, že stav automatizace je velmi různý a z hlediska požadavků na úplnou automatizaci farem je ještě nedostatečný. Na každé farmě je však nějaké zajímavé řešení dílčích technologických procesů a operací. Tak např. na jedné farmě s 2400 kusy je vypracován systém řízení, dovolující spolu s automatickým rozdělováním krmiv a odklizením mrvy komplex-

ně řešit otázky kontroly a regulace procesu dojení. Na zvukový signál jdou krávy k pojízdnému zařízení s osmi dojícími stroji (současně se dojí čtyři krávy na dvou plošinách umístěných proti sobě) a cestou k němu procházejí umývárnu se sprchami. Jakmile kráva vstoupí na stanoviště, jeho dveře se automaticky zavřou. Dojící stroj se skládá z kontejneru se čtyřmi strukovými násadci, který se zvedá a přibližuje k vemenu. Jakmile struky vejdou ve styk se strukovými násadci, snímače zastavují pohyb kontejneru a násadce se automaticky nasazují. Těsnost nasazení se kontroluje dalšími snímači. Při dojení se dělá mechanická masáž vemena. Když se proud mléka zastavuje, snímače vyšlou příslušný impuls a strukové násadce se snímají z každé čtvrti vemena rozdílně podle toho, kdy končí vylučování mléka z jednotlivých čtvrtí. Mléko z každé čtvrti se váží a kontroluje odděleně před sběrnou nádrží. Tak je možné popřípadě zjistit nemocnou část vemena. Když všechny čtyři čtvrti přestanou vylučovat mléko, klesá kontejner do speciálního zařízení v pouzdru stroje, kde se strukové násadce sterilizují ultrazvukem. Styk člověka se zvířetem je zcela odstraněn.

Takový systém umožňuje dojit 200 krav za hodinu. Předpokládá se, že po zavedení samočinného počítače pro regulaci a řízení procesu a po zavedení nepřetržitého provozu (24 hodiny) budou celý systém dojení obsluhovat dva až tři lidé.

Zajímavá je metoda včasného stanovení onemocnění krav zánětem mléčné žlázy, založená na tom, že zánět vyvolává změny vlastností mléka, ovlivňující jeho elektrickou vodivost. Elektrická vodivost mléka vydojeného z každé čtvrti vemena odděleně se měří odporovým můstkem. Na některých farmách se zpracovává mléko dávkováním do sáčků, ale tyto procesy jsou náročné a zvyšují náklady na

práci. Automatizována není ještě normalizace, kontrola tučnosti a kvality mléka v lince, evidence sáček a jiné operace.

Prostředky automatizovaného zařízení, přípravy a rozdělování krmiv jsou velmi různé. Při skupinovém normovaném krmení se používají hlavně systémy s programovým řízením, které lze vždy nově seřizovat na zadanou dobu a dávku krmení. Složitější jsou systémy automatizovaného individuálního normovaného rozdělování krmiv v závislosti na užítkovosti zvířat. Používají se hlavně pro výdej koncentrovaných krmiv na dojnicích stanovištích. Systém s nejlepším automatizovaným rozdělováním krmiv byl vypracován anglickou firmou Fullsud and Blend. U řídicího pultu je miniaturní počítač, který řídí rozdělovače krmiv podle signálů odpovídajících užítkovosti každé krávy a vysílaných miniaturními vysílači, které se dojnícím zavěšují na krk. Jednodušší poloautomatické systémy pracují tak, že číslo dojnice vyvolí dojič na tabulátoru, načež se automaticky vydá odpovídající dávka krmiva.

Velmi zajímavý systém automatického individuálního vydávání krmiv při volném ustájení byl vypracován v USA. Využívá se zde elektronické radioaparatury. Do ohlávky každého zvířete je vmontována elektrická smyčka s rezonančním obvodem a zápisem programu daného zvířete. U krmítka je umístěna stejná stacionární smyčka. Když kráva strčí hlavu do krmítka, oba obvody začnou vzájemně působit a kráva dostane předepsané množství krmiva, a to podle doby, která uplynula po předešlém příchodu k libovolnému krmítku. Je možno říci, že automatizace normovaného individuálního krmení směřuje hlavně k zavádění a používání speciálních výpočetních strojů s u-

kládáním informací do paměti, která umožňuje řídit tyto procesy centralizované a co nejefektivněji.

Mrva se automaticky odklízí ve většině případů systémy dálkového programového řízení, které obstarávají zapnutí dopravníků a strojů v určené době a ve stanoveném technologickém sledu, dále kontrolu jejich práce, ochranu v případě vzniku nenormálního režimu a signalizaci. Velmi důležitá je kontrola napnutí řetězů dopravníků na odklizení mrvy, která zabráňuje jejich přetržení; činnost příslušných ústrojí je však ztížena tím, že neexistují snímače, které by spolehlivě pracovaly v agresivním prostředí. Současné systémy odklizení mrvy jako celek jsou plně vyhovující pro přechod na centralizované automatizované řízení.

Požadované mikroklima v objektech živočišné výroby se nejčastěji zajišťuje jednoduššími prostředky automatizace, kterými se reguluje teplotní režim na potřebném násobku objemového množství vzduchu. V dokonalejších systémech se používají ventilační zařízení s plynulou regulací spotřeby vzduchu.

V souvislosti s používáním velkých dojíren a speciálních krmicích zařízení na velkých farmách vzniká nutnost přemisťovat zvířata uvnitř farmy. Zajímavá jsou různá zařízení, kterými se zahánějí krávy z místa, kde jsou soustředěny, do dojířicích zařízení. Např. v budovách kruhového tvaru se dělají vrata otáčející se kolem osy. Když se pootočí, zvířata se zatlačují do dojířny. Obdélníkové místnosti jsou vybaveny zařízením, které je podobné elektrickému ohradníku pastvin. Drát, který je pod napětím, je natažen od zadní stěny k přední, přičemž zatlačuje krávy k dojířně.

Literatura

Mechanizacija i elektrifikacija selškochozj. 1973.

Ing. Dušan Hutla

Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha-Chodov

Šteffl Z.: Zemědělská technika ve službách boje za vítězství socialistických vztahů na vesnici	249
Borůvka O.: Pracovní prostředí v závodech s chovem dojníc	257
Mačko I., Ochodnický D.: Krmienie oviec suchým objemovým krmivom pod sennou vežou	271
Strašil F.: Potřeba lidské práce a přímé náklady na výrobu brambor při vzdálenosti řádků 62,5 a 75,0 cm	283
Kovář R.: Vhodnost použití diferenciálního přeplňování vznětových motorů pro zemědělská vozidla	289
Blahovec J., Rezníček R.: Pevnost rajčat	299
Zemědělská technika v zahraničí	
Hutla D.: Lisování sušené píce vysokotlakými lisami	309
Hutla D.: Automatické řízení pochodů na velkých mléčných farmách	315

СОДЕРЖАНИЕ

Борувка О.: Рабочая среда в хозяйствах с разведением дойных коров	269
Мацко И., Оходницки Д.: Кормление овец сухим объемистым кормом под сеной башней	281
Страшил Ф.: Трудоемкость производства картофеля и прямые затраты на картофель при ширине междурядий 62,5 и 75,0 см	287
Коварж Р.: Годность применения дифференциального наддува двигателей тяжелого топлива с самовоспламенением от сжатия для сельскохозяйственных транспортных средств	297
Благовец Й., Ржезничек Р.: Прочность томатов	308

CONTENT

Borůvka O.: The Working Environment in Dairy Farms	270
Mačko I., Ochodnický D.: Sheep Feeding with Dry Bulk Feeds under Hay Tower	281
Strašil F.: Labour Consumption in Potato Production and Direct Costs for Potatoes with Row Spacing 62.5 and 75.0 cm	287
Kovář R.: The Suitability of Differential Supercharging of Compression Ignition Engines used in Agricultural Vehicles	297
Blahovec J., Rezníček R.: The Firmness of Tomatoes	308

INHALT

Borůvka O.: Arbeitsumgebung in Betrieben mit Milchviehhaltung	270
Mačko I., Ochodnický D.: Schaffütterung mit Trockenrauhfutter von einem Heuturm	281
Strašil F.: Arbeitsaufwand bei Kartoffelproduktion und direkte Kosten für Kartoffeln bei Reihenabstand von 62,5 und 75,0 cm	288
Kovář R.: Einsatzzeignung der Differentialaufladung von Dieselmotoren für landwirtschaftliche Fahrzeuge	297
Blahovec J., Rezníček R.: Tomatenfestigkeit	308

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