

VĚDECKÝ ČASOPIS

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

5

ROČNÍK 17 (XLIV)

PRAHA

KVĚTEN 1971

CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Řídí redakční rada

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

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

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: 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. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

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

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

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

V letošním roce uplynulo 20 let od doby, kdy ve smyslu zákona o mechanizaci zemědělství č. 27 z roku 1945 byl ministrem zemědělství zřízen rezortní Vyzkumný ústav pro mechanizaci zemědělství. Základním posláním ústavu, který měl sídlo v Praze-Vokovicích, bylo v prvních letech zkoušení a testování zemědělských strojů a propočtení metodik zkušeb. V dalších letech byla práce ústavu rozšířena o výzkum agrotechnických a zootechnických požadavků na mechanizaci zařízení a stroje i na exploataci strojního a traktorového parku a technologií jeho opravy.

V roce 1953 byl ústav v souvislosti se zřízením CSAV předsedou do Akademie jako jeden z jejích základních ústavů. Zkušební práce přecházely postupně na práce výzkumné a vědecké, výzkum se začíná provádět na funkčních modelech, a to jak teoreticky, tak i prakticky. Pracovní náplň se začíná rozšiřovat o výzkum elektřiny, kace zemědělství.

Kvalitativní změnu v pracovní náplni dostává ústav v roce 1957, který mezitím předsídlil do Rep. u Prahy, rozšířením o technologický výzkum, výzkum agrofyzikálních zemědělskou výstavbu, automatizaci a zemědělskou dopravu. Ústav mění název na Vyzkumný ústav zemědělské techniky.

V současné době je Vyzkumný ústav zemědělské techniky začleněn do České akademie zemědělské a jeho činnost je koordinována odborem zemědělské techniky. Poradním orgánem ředitel je vědecká rada ústavu, která posuzuje závazné konceptní materiály, týkající se jak činnosti ústavu, tak i rozvoje zemědělské techniky v CSSR. Dále posuzuje a opouje metodický výzkumných úkolů, výsledky výzkumných úkolů ve formě dílčích nebo závěrečných zpráv, vědecká sdělení a jiné výzkumné práce.

Vázu na zemědělskou praxi vykonává sbor praktiků, který tvoří cca 40 nej- přednějších zástupců zemědělské praxe. Sbor praktiků je seznamován s výsledky výzkumu a s možností aplikace a realizace v zemědělské praxi formou pravidelných zasedání, publikačních pracovníků ústavu a tzv. dny nové techniky. Dny nové techniky jsou ostatně formou, kterou je nkolitřetá za rok seznamována zemědělská veřejnost s výsledky dosaženými v dané oblasti zemědělské techniky.

Vyznamnou pracovní náplň je i práce na soustavě strojů, která je v podstatě formou agrotechnických a zootechnických požadavků dostává strojrenský resort ústavu a parmetru na stroje a zařízení, které zemědělská práce vyžaduje.

Jedním ze základních úkolů ústavu je zajišťování odborného růstu pracovníků. Ústav má pravdo školi vědecké aspiranty, kteří obhajují své disertační práce před komisí složenou z profesorů a docentů vysokých škol a vedoucích vědeckých pracovišť. Na základě výsledků obhajoby předkládá komise návrhy Československé akademii věd k udělení hodnosti kandidata zemědělských a lesnických věd.

Práce Vyzkumného ústavu zemědělské techniky na poli mezinárodním se projevuje zejména ve společném řešení mezinárodně koordinovaných úkolů v rámci členských zemí RVHP a ve spolupráci na mezinárodních soustavě strojů. Dobře vyznatý ústav v této oblasti přispělý zajištění k tomu, že XXIII. mimořádné zasedání RVHP navrhlo zřídit mezinárodní koordinaci středisko pro oblast výzkumu a zemědělské technice ve Vyzkumném ústavu zemědělské techniky v Praze-Replch. Ide o vyšší formy spolupráce, které mají soustředit nejlepší odborníky v určité problematice na jeden problém.

Hlavním posláním ústavu je tedy technologický výzkum komplexně mechanizovaných výrobních postupů pěstování a sklizně zemědělských plodin a chovu hospodářských zvířat v podmínkách zemědělské velkovýroby. Technologický výzkum zajišťuje výrobní postupy včetně strojního vybavení (funkční, kvalitační a výzkumné úkazyatele), organizace pracovních postupů, zajištění energetických zdrojů, řešení otáček dopravy, resp. manipulace s materiálem a ekonomický výroby.

Technologický výzkum se opírá o agrofyzikální výzkum, který zkoumá vlastnosti zemědělských materiálů a jejich změny v průběhu výroby a vliv pracovního nářadí na tyto vlastnosti. V práci ústavu je podtržena snaha o vzájemné spojení a ovlivňování biologických, technických a organizačních prvků výrobního procesu.

Značný podíl kapacity ústavu zaujímají studie a materiály koncepčního charakteru, vyžadované ústředními úřady a jinými státními a politickými institucemi. V poslední době se jedná zejména o prognostické práce do roku 1975, 1980, 1985 až 2000. Jde o teoretické úvahy, které se opírají o vědeckovýzkumné práce, politické i praktické záměry socialistického zemědělství a které se syntetizují v technicko-ekonomické záměry.

Z vedlejší činnosti ústavu je nutno jmenovat činnost normalizační, dokumentační, rešeršní a překladatelskou, projektové práce pro konkrétní podmínky zemědělských závodů, zkušební činnost pro SZZLS nebo jiné obchodní organizace, přednáškovou činnost pro zemědělskou praxi, výuku na vysokých školách a publikační činnost.

Z uvedeného výčtu vývoje a pracovní náplně Výzkumného ústavu zemědělské techniky je vidět rozmanitá činnost výzkumná i praktická, která zasahuje téměř do všech oblastí CSSR. Ústav má desítky dočasných pracovišť na vyspělých JZD a státních statcích.

Zemědělské závody již dnes samy požadují, aby pracovníci ústavu řešili určitý problém na jejich závodech. Je to důvěra, vyplývající z řady hodnotných výsledků ústavu, které praxe jistě dovede nejlépe ocenit.

V letošním roce tedy ústav bilancuje svoji dvacetiletou činnost. Zároveň však vstupuje do dalších let své činnosti, které je nutné vidět v souvislosti s plánem výzkumu na léta 1971—1975. V tomto směru jde o úkoly nemalé, pojaté však komplexně, s vysokými parametry a cíly. Vedle úkolů jednotného plánu je však nutné zajišťovat další úkoly, které budou pracovníci v příštích letech prosazovat. Úkoly vyplývají z nově nastoupené zemědělské politiky, to znamená zavádění prvků specializace, koncentrace, kooperace a integrace v zemědělských závodech. Navazuje to na dobrou tradici ústavu, který v uplynulých 20 letech sehrál významnou úlohu při socializaci vesnice a stál vždy v čele při uskutečňování programu stranických a vládních orgánů, týkajícího se československé vnitřní i zahraniční politiky.

Doc. ing. Miloslav Velebil, CSc.

ředitel Výzkumného ústavu zemědělské techniky

Velmi rád vyhovuji přání redakce o napsání příspěvku do jubilejního čísla *Zemědělské techniky*. Jako jeden ze staré gardy zemědělských výzkumníků, který prožil ve výzkumu přes půl století, chci ve svém příspěvku načrtnout obraz vývoje zemědělské techniky v tomto údobí. Hned v úvodu chci poznamenat, že 50. výročí založení KSC je vhodnou příležitostí poukázat na podstatný rozdíl mezi zemědělským výzkumem za buržoazní republiky a jeho progresivním vývojem, který nastal nástupem budování socialistického zřízení. Jestliže to platí o všech vědních oborech, jejichž rozvoj se všestranně rozvinul péčí KSC po Vítězném únoru, pak to přímo lapidárně prokazuje obor zemědělské mechanizace a techniky.

20. výročí založení Výzkumného ústavu zemědělské techniky je také výročí vzniku první výzkumné základny v tomto oboru u nás. Vždyť bychom marně hledali mezi zemědělskými výzkumnými ústavy v první republice ústav nebo stanici, která by se problematikou zemědělské techniky ve smyslu výzkumu mechanizace zabývala. Je sice skutečností, že mezi tištěnými zprávami výzkumných zemědělských ústavů nalézáme také zprávy z oboru zemědělské techniky. Pod tímto označením však nacházíme výsledky výzkumu ve zcela odlišném oboru, tj. z oblasti vodo-hospodářských meliorací; výzkum v tomto oboru byl na vysoké teoretické úrovni.

Jedinou základnou, která se zabývala problematikou zemědělských strojů, byly dvě báze při vysokoškolských ústavech téhož označení na VŠZ v Praze a Brně, které se jmenovaly Státní ústavy pro zkoušení zemědělských strojů. Ovšem nesmíme si pod tímto honosným názvem představovat výzkumné ústavy v dnešním slova smyslu. Tak Státní ústav zkoušení zemědělských strojů, který vedl prof. ing. dr. Andrie, profesor VŠZ v Praze, měl všeho všudy dva inženýry a dvě pomocné síly. Jedním z inženýrů byl nedávno zemřelý doc. Košák, který po osvobození přešel na pražskou vysokou školu technickou. A obdobně více než skrovné kádrové obsazení měl ústav zkoušení zemědělských strojů při VŠZ v Brně. Hlavní náplní práce těchto ústavů bylo zkoušení a atestace zemědělských strojů vyráběných jednotlivými firmami, což konečně vyplývalo i z označení těchto ústavů. Výzkumná práce v československém pojetí se na těchto pracovištích nedělala.

Druhým zařízením, které se zabývalo pracemi v zemědělství, byl Ústav racionalizace práce při školním statku v Uhřetěvsi, který vedl ředitel tohoto statku V. Rosam, známý zemědělský odborník — praktik. Tento ústav, který byl dotován Masarykovou akademií práce, měl ještě skromnější kádrové a materiálové zajištění. Jediným vysokoškolsky vzdělaným pracovníkem byl ing. Mates, který zde působil řadu let a po roce 1945 přešel na ministerstvo zemědělství; když byla založena VŠZ v Nitře, působil na ní jako docent a děkan. I když práce tohoto ústavu měla výzkumný charakter, týkala se téměř převážně racionalizací ruční práce a byla úspěšná v tom smyslu, že dávala podklady pro technicky účelnější konstrukci ručního nářadí a ze studia ručních pracovních procesů dávala podklady pro účelnější organizaci a vyšší produktivitu ruční práce. Ústav se zabýval také studiem souboru pracovních procesů, např. sklizně cukrovky pomrítzkým způsobem, který spočíval výhradně na organizaci postupu ručních prací. Je snad na místě zde připomenout pro mladší pracovníky, že za fašistické okupace ještě v roce 1944 němečtí odborníci pomrítzký způsob vehementně u nás propagovali do praxe.

K dokreslení těchto skromných poměrů, od nichž nás dělí sotva čtvrt století, je třeba něco říci k nauce o zemědělských strojích na VŠZ. Na pražské vysoké škole přednášel tuto disciplínu vedle technické mechanizace prof. ing. dr. Andrie, jehož jsme si velmi vážili jak pro jeho vědeckou erudici, tak pro dokonalost jeho přednášek. Prof. Andrie také vydal tiskem u nás první vysokoškolskou učebnici o zemědělském strojeznalství (1920). Prohlížíme-li dnes tuto knihu, z níž jsme studovali, žasneme nad přímo gigantickým procesem vývoje, ke kterému došlo během čtvrt století v tomto oboru. Vždyť nejsložitějšími stroji tehdy byla parní mlátička, samovazač a lis na slámu. Mimo parní orbu a mlátičku všechny ostatní stroje byly potažní mechanizace. Žentour byl velmi rozšířené zařízení. O obilních kom-

bajnech se začalo u nás vážně hovořit teprve v roce 1945, i když zkoušky s dovozenými kombajny byly v Uhríněvsi konány o něco dříve.

Srovnáme-li tuto nedávnou minulost, tu jako člověk, který půl století prožil v zemědělském výzkumu, se nemohu zde nezmínit o svém přesvědčení, že žádný druhý obor zemědělské vědy a praxe se nemůže vykázat takovou radikální přestavbou a takovou mohutnou progresivitou vývoje jako je tomu v oblasti zemědělské techniky. A toto platí i ve strojírenství — ve výrobě zemědělských strojů. Nelze nezpomenout, že jsme nebyli v tomto oboru zaostali, vždyť Bächer svými pluhy, Knotek žacími stroji a Melichar sečkami, Sigmund pumpami a postříko-vými závlahami byli známi daleko za hranicemi, kam své výrobky vyváželi.

Vývoj nových typů strojů byl výlučně záležitostí konstrukčních oddělení těchto továren a iniciativa vycházela převážně jen z obchodních zájmů. Výzkum, je-li možno o něm hovořit, dál se v těchto odděleních jen z hledisek strojné konstrukce, tedy bez zkoumání vlivů např. na půdu. Většina továren i menších výroben zemědělských strojů se zabývala také výrobou nářadí k ošetřování luk. Není tudíž divu, že vznikla velmi bohatá a pestrá paleta lučních bran, lukořezů, zmlazovačů apod. Picinářská komise Sazu výzkumných ústavů zemědělských v údobí třicátých let pořádala každoročně zkoušky těchto strojů. Pokud se zkoušela jen jejich technická stránka co do výkonu a potřeby potažní síly, byly mezi nimi velmi značné rozdíly. Jestliže se ovšem přihlédlo k následným výnosům, ukázaly se všechny tyto pestré konstrukce jako zbytečné, protože odporovaly požadavkům travních společenstev v jejich samotném teoretickém základu, tj. „drnovém procesu“. S prohlubováním znalosti drnového procesu upadly všechny tyto stroje v zapomnění, protože se ukázalo, že stačí úprava vodního režimu, smyk a správná výživa s vysokými dávkami N-hnojení.

To je příklad, který svědčí o tom, že při konstrukci zemědělských strojů nestačí jen sledovat strojné technické parametry, ale že je především třeba vycházet z parametrů biotechnologických. Tato stránka byla ponechána v četných případech empirii, neboť konstrukce zemědělských strojů se dala izolovaně od zemědělského výzkumu; ten ve své sféře neměl příslušného partnera, který by zajišťoval, aby konstrukce zemědělských strojů vycházela z agrotechnických parametrů teoreticky zdůvodněných.

V. R. Viljams to vyjádřil velmi výstižně, že teorie a praxe zemědělského strojírenství za kapitalismu šla antidialektickou cestou polovičatých opatření, kde nedostatků jednoho nářadí se odstraňovaly následným opatřením druhého nářadí.

A tak lze plně souhlasit s vyjádřením prof. ing. Zdeňka Štefla, když oprávněně na IX. valném shromáždění CSAZV v roce 1955 konstatoval, že až do roku 1948 výzkum zemědělských strojů u nás neexistoval.

S 50. výročím založení Komunistické strany Československa vzpomínáme únorových dnů roku 1948 jako významného data v celkové historii našich národů. Nástup k budování socialistického zřízení byl také nástupem k rozvoji všech profilů společenského života i naší zemi, zvláště těch, v nichž kapitalismus byl překážkou rozvoje. Združstevňování vesnice a proces přebudování naší zemědělské malovýroby v socialistickou velkovýrobu, který se odehrál během deseti let od památných únorových dnů bez poklesu zemědělské produkce, je významným svědectvím správné politiky KSČ v budování socialistického zřízení.

S tím souvisí i péče KSČ o rozvoj, přebudování a dobudování zemědělského výzkumu po všech stránkách. Strana si byla vědoma toho, že s přestavbou zemědělství je spojena i přestavba technologických procesů, která vyžaduje zcela nové zemědělské techniky, odstraňující ruční dřinu a umožňující podstatně zvýšit produktivitu práce a tím i možnost přesunu pracovníků ze zemědělství do průmyslu.

My si ani dost často nepřipomínáme, v čem je rozdíl mezi velkostatkem v první republice a socialistickou velkovýrobou co se týká technologických procesů. Rozdíl je v tom, že velkostatek za kapitalismu — s výjimkou parní orby a parní mlátičky — se v technologických postupech jak v rostlinné, tak v živočišné výrobě ničím nelišil od malovýrobních hospodářství. V obou případech převažovala ruční práce a potažní mechanizace. Velkostatek v buržoazní republice neměl ani zájem o technický pokrok, neboť levná pracovní síla byla v mnohých případech výhodnější než investice do technického vybavení např. v chlévech. Také buržoazní ekonomové (např. prof. Brdlik) spatřovali v malovýrobním procesu výroby, která se uplatňovala i na velkostatku, výhodné vyrovnávací opatření pro řešení nezaměstnanosti.

Vedení naší strany správně orientovalo zemědělský výzkum v přejímání zkušeností na Sovětský svaz, který úspěšně vybudoval kolchozně-sovchozní zřízení.

Z aspektů těchto skutečností se po roce 1948 projevila potřeba vytvoření výzkumné báze pro zemědělskou mechanizaci, která vyústila v založení Výzkumného ústavu mechanizace a elektrifikace zemědělství v roce 1950.

Vzpomínám si na opravdu skromné začátky v budování tohoto ústavu, kdy několik pracovníků se začalo zařizovat v zanedbané zemědělské usedlosti ve Vokovicích.

Byly to opravdu víc než skromné podmínky, v nichž nový výzkumný ústav začínal svou činnost. Musel se opírat o zkušenosti dřívějšího výzkumu, jako tomu bylo v jiných oborech, neboť výzkum v tomto oboru v minulosti neexistoval. A právě v tomto u nás nově budovaném výzkumu je jasně dokumentována pomoc sovětské vědy a výzkumu. Mnozí naši vysokoškoláci, kteří studovali obor mechanizace zemědělství na vysokých školách v SSSR, se vraceli s diplomy domů, ozbrouženi poznatky, které byly dobrým základem pro pracovní program nového ústavu. Byla to také nezištná pomoc sovětských odborníků, kteří k nám ochotně přijížděli jako vyslaní experti, právě tak jako to byla pomoc ústavů a pracovišť v SSSR, které přijímaly naše pracovníky na kratší nebo delší stáže. A především to byly vědecké práce sovětských vědců, kteří se zasloužili o výstavbu mladého oboru zemědělské mechanizace pro potřeby kolchozně-sovchozního zřízení. Ze zakladatelů tohoto oboru je třeba především vzpomenout V. P. Gorjačkina, který propracoval jeho teoretické základy. Jsou to zvláště jeho klasické práce, které se staly základem metodického postupu zjišťování požadavků opřených o teoreticky zdůvodněné parametry pro konstrukci zemědělských strojů. Vzpomeňme např. jeho klasických prací o teorii orby, které vycházely ze znalosti teorie úrodnosti půdy a které se staly základem pro konstrukci strojů a nářadí pro vědecky zdůvodněnou soustavu obdělávání půdy. Je samozřejmostí, že nově založený ústav, který musel překonávat mnohé překážky týkající se pracovního prostoru a přístrojového i kádrového vybavení, jen pozvolna mohl nastupovat cestu úspěšného výzkumu v SSSR. K tomu je třeba doplnit, že ústav jen postupně mohl omezovat zkušebnictví, které bylo teprve v roce 1956 osamostatněno zřízením Stanice pro zkoušení zemědělských strojů.

Při založení ČSAZV v lednu 1953 byl ústav vyčleněn ze sféry ministerstva zemědělství do této nové instituce. Důležitost zemědělské mechanizace byla v ČSAZV dokumentována vytvořením samostatného odboru mechanizace a elektrifikace zemědělství.

V pracovní náplni ústavu VÚMEZ bylo postupně omezováno zkušebnictví a ústav se zaměřoval především na základní výzkum funkčních prvků, na technologii mechanizovaných prací, na výzkum oprav strojního a traktorového parku, na organizaci činnosti na úseku zemědělské mechanizace a na další operativní úkoly tak, jak si to vyžadovalo budování mechanizace za progresivně postupující kolektivizaci našeho zemědělství. Významný úkol, jehož se již v této době ústav ujal, byl nástup k řešení soustavy zemědělských strojů.

Kriticky tíživá situace nevyhovujících prostorů ve Vokovicích, která byla jednou z hlavních překážek hlubší a rozsáhlejší výzkumné práce, byla podstatně zlepšena přesídlením do budov bývalé ženské trestnice v Řepích, která byla postoupena ministerstvem vnitra, k čemuž nepřímo dala podnět výstava zemědělských strojů, otevřená v květnu 1955 v Řepích. Tehdy se totiž uvažovalo o vybudování komplexu zemědělské mechanizace, k němuž měl vedle výstavy a zkušebny strojů náležet také výzkumný ústav. Návrh propracovaný odborem mechanizace předložila ČSAZV.

Rychlý rozvoj kolektivizace zemědělství a dokončení socialistické přestavby si vyžadoval řešení požadavku zvýšit produktivitu práce při vyšší intenzitě zemědělské výroby. Tento náležitý úkol potřeboval řadu zásadních změn jak v jednotlivých technologiích, tak v organizaci výrobních procesů. Z dosavadních zkušeností izolovaného řešení nedostatečně koordinovaných dílčích problémů se ukázalo, že nejsou dost efektivní jak pro konstrukci progresivních strojů, tak pro efektivnější technologie.

Neuspokojivá byla koncepce výstavby zemědělských strojů bez spojitosti vazby na výzkum organizace pracovních postupů. Podobné závady se projevily i v mechanizaci prací v rostlinné i živočišné výrobě. V souvislosti s tím se stále jasněji ukazovalo, že dosavadní pracovní náplň VÚMEZ neodpovídala těmto zvýšeným požadavkům, i když se ústav podílel na řešení komplexní mechanizace a vypracování soustavy zemědělských strojů. Chyběla zde totiž komplexnost četných důležitých otázek technologických a technicko-ekonomických. To byla také jedna z příčin, že z míst řídících zemědělskou výrobu byly vznášeny námitky, že práce VÚMEZ se namnoze překrývá s úkoly, které řeší Výzkumný ústav zemědělských strojů pod

správu ministerstva strojírenství. V souvislosti s tím se projevil tendence sloučit oba ústavy.

Jestliže k fúzi nedošlo, pak jedním z hlavních důvodů je podrobná analýza, kterou tehdy vypracoval III. odbor ČSAZV; v ní ukázal na nedostatky v práci obou ústavů a v souvislosti s tím i na jejich nesladěnou spolupráci a podrobně vypracoval novou koncepci výzkumné práce VÚMEZ i způsoby koordinace spolupráce s Výzkumným ústavem zemědělských strojů. To byl podklad, který předsednictvo ČSAZV předložilo vládě československé republiky, která dne 13. 6. 1958 rozhodla o přestavbě VÚMEZ na Výzkumný ústav zemědělské techniky. Tím vstupuje ústav do další, třetí etapy svého vývoje, která ve své koncepci sice navazuje na předešlou, ale podstatně se liší syntetickým řešením výzkumných úkolů v oblasti technologie zemědělské výroby a organizace pracovních procesů v socialistické zemědělské velkovýrobě s cílem zvýšit intenzitu výroby a produktivitu, hospodárnost a kulturnost práce. Na komplexní výzkum soustavy zemědělských strojů navazuje řešení biotechnologických požadavků pro konstrukci nových strojů a zařízení, a to v návaznosti na Výzkumný ústav zemědělských strojů. Výzkum vzájemného působení pracovních procesů a pracovních ústrojí zemědělských strojů z hlediska jejich působení na biologické, fyzikálně-chemické a mechanické vlastnosti prostředí organismů a hmot, jakož i opačného jejich působení na ústrojí strojů si vyžádalo vybudování nového oddělení — agrofyziky. Pokládám to za zásluhu ústavu, že to-muto novému vědnímu oboru věnoval v dalších letech velkou péči jak po stránce vypracování metodických postupů a přístrojového vybavení, tak po stránce výchovy specialistů. Význam rozvoje agrofyziky vidím v tom, že přispěl k podstatnému zpřesnění ve stanovení technologických parametrů a umožnil v mnohém směru nahradit empirické aspekty v konstrukci strojů vědecky zjišťovanými podklady. Nemohu se zde zabývat členěním ústavu na oddělení, laboratoře a detašovaná pracoviště, jak si to vyžadovala nová koncepce výzkumné práce. Jestliže se přestavba ústavu stala bez inhibičních vlivů na výzkumnou práci a znamenala naopak její progresivní rozvoj na stále zvyšované teoretické bázi, pak je to nejen zásluha pracovníků ústavu a úspěšného vedení odboru zemědělské techniky ČSAZV, ale především navázání kontinuální spolupráce s ústavem zemědělské techniky ČSAZV, zde je zvláště potřeba poděkovat za obětavou pomoc sovětským ústavům a odborníkům, zvláště v uplatnění moderní měřicí techniky. Dokazují to mimo jiné zprávy z konferencí, porad a seminářů pořádaných k různým aktuálním problémům zemědělské techniky, otištěné v ročnících Věstníku ČSAZV.

Nová koncepce vědecké a výzkumné činnosti, uplatňovaná v ústavu zemědělské techniky, si vyžadovala úzkou spolupráci se všemi výzkumnými ústavem. Toho si byli vědomi jak pracovníci ústavu zemědělské techniky a III. odboru, tak vedení ČSAZV. Jako předseda akademie ve svých úvodních referátech na Valných shromážděních jsem se soustavně touto otázkou zabýval. Zdůrazňoval jsem, že novou technologii rostlinné a živočišné výroby nelze řešit bez specializovaných ústavů, že problémy zemědělské techniky se musí podle svého pracovního zaměření zabývat všechna pracoviště ČSAZV. Vedly mne k tomu metody agrofyzikálního výzkumu řešení vzájemných vztahů mezi pracovním mechanismem, vlastnostmi organismu a jejich prostředím. Z této podstaty musí jít výzkum zemědělské techniky dvojím směrem. Jeden znamená konstrukci mechanismů, která lépe odpovídá vlastnostem organismu a hmot, s nimiž pracuje. Na druhé straně je třeba vytvářet organismy lépe odpovídající množstvím konstrukčního řešení. Mnozí specialisté biologického zaměření tuto druhou cestu neuznávali. Tak např. velkovýrobní technologie dojení klade požadavky na morfologickou stavbu vemene a fyziologickou funkci mléčné žlázy. Zmiňuji se o tom proto, že na tomto příkladu je možné ukázat, jak výzkum v oboru fyziologie je v úzké návaznosti na konstrukční řešení. V tomto případě jde o badatelský výzkum laboratoře fyziologie ČSAZV v Uhřetěvsi, kde pod vedením doc. Bilka, DrSc., se soustavně řeší fyziologické mechanismy, které podmiňují ejekci mléka.

Jiný příklad, kdy si uplatnění mechanizace vyžádalo změnu až dotud běžně používané agrotechniky, je zavedení širokého sponu ve chmelnicích, jehož prosazování v praxi nebylo jednoduché. Mohli bychom uvést celou řadu dalších případů, dokazujících, že je třeba také formovat vlastnosti organismu, které by lépe umožňovaly uplatnění progresivních metod strojní techniky, z nichž některé se budou propracovávat do automatizace.

Rovněž v celé řadě úkolů komplexního charakteru, které ústav během posledních deseti let řešil, bylo třeba uplatnit biologické, biotechnologické a ekonomické profily, které si vyžadují výzkumného řešení. Jako příklad uvádím dělenou skli-

zeň obilovin, technologii skladování zrnin, technologii sklizně pícnin, různé technologické postupy konzervace pícnin silážováním, zvláště bilkovitých s vyšším obsahem sušiny (senáž), komplexní mechanizaci stáji, výzkum zařízení k ozařování selat atd. Ne vždy se podařilo zajistit spolupráci s příslušnými ústavy touto měrou, jako tomu bylo při řešení komplexní mechanizace technologie cukrovky.

Z těchto skutečností vypstala potřeba agrofyzikální laboratoř doplnit laboratoři biologie, což umožňuje, aby při samém počátku vypracování metodického postupu byly zapojeny aspekty jak fyzikální, tak biologické, k jejichž parametrům je třeba přihlížet při konstrukci mechanismů a řešení technologických procesů.

Na XIV. Valném shromáždění ČSAZV jsem ve svém referátu zdůraznil, že nová technologie je nová jen tehdy, když znamená zhuspodaření práce, zvýšení její kulturnosti a ekonomické efektivity, což předpokládá uplatnění prvků moderní techniky a přispívá ke zvyšování výkonnosti organismů. Z toho vyplývá, že každý úkol je třeba řešit z trojího hlediska: biotechnologického, technického a ekonomického. Je samozřejmé, že biotechnologie navazuje na pokroky v biologii. Tento syntetizující metodický postup byl stanoven jako základní koncepce přestavby původního Výzkumného ústavu mechanizace a elektrifikace ve Výzkumný ústav zemědělské techniky. Je totiž dostatečně známa zkušenost, že každý vyřešený úkol v zemědělském výzkumu má tím úspěšnější cestu k zavádění do praxe, čím je syntéza uvedených tří složek důkladněji propracována. Bylo nám od počátku jasné, že na to nestačí síly Výzkumného ústavu zemědělské techniky i při optimálním všestranném vybavení (což ani dnes nelze konstatovat); je třeba koordinované spolupráce s příslušnými specializovanými ústavami a s Ústavem pro vědecké soustavy hospodaření, který byl založen v roce 1960. Nepodařilo se ovšem v plném rozsahu realizovat zřízení technicko-ekonomických oddělení na specializovaných ústavech, jak to určilo Valné shromáždění ČSAZV. Základní příčinou bylo ukončení činnosti ČSAZV v dubnu roku 1962. Tím nastalo i uvolnění vazeb spolupráce mezi ústavami; základy, které byly položeny k vybudování technicko-ekonomických oddělení, byly absorbovány specializovanými ústavami jednotlivých ústavů. Výzkumný ústav zemědělské techniky byl odkázán v další etapě jen na dobrovolnou kooperaci závislou na tom, jak se podařilo jeho pracovníkům získat zájem pracovníků příslušných ústavů. Jsem přesvědčen, že to byl nedostatek dalšího rozvoje výzkumu nejen v oblasti zemědělské techniky, ale i ve specializovaných ústavech. Mnohokrát jsem o tom hovořil ve vědecké radě Výzkumného ústavu zemědělské techniky, jejímž jsem tehdy byl členem. Myslím, že nová ČAZ by měla možnosti při organizaci výzkumné základy na to pamatovat. Vždyť samotná koncepce vědeckotechnické revoluce si to vyžaduje. Přesvědčivě o tom hovoří vývoj, který se odehrál v posledním čtvrtstoletí, kdy přírodní biologický charakter naší zemědělské malovýroby zaznamenal velkorysou strukturální přestavbu v socialistickou zemědělskou velkovýrobu, v níž technický rozvoj sehrál významnou úlohu.

Socialistická zemědělská velkovýroba uplatňováním pokrokovější techniky a zcela novými prostředky, jimiž uskutečňuje zemědělskou výrobu a jimiž kvalitativně přetváří přírodu, přibližuje zemědělskou práci stále více práci průmyslové — i když nepustíme ze zřetele ty rozdílnosti, na které v zemědělství výstižně poukázali Marx a Lenin.

V souvislosti s touto skutečností jsem vyslovil ve svém referátu na Valném shromáždění ČSAZV v roce 1956 názor, že zaváděním nové techniky přestávají mít zemědělské vědy převážně biologický charakter a stávají se stále více vědami technickými, protože řízení biologických zákonitostí bude stále více záležitostí nové progresivní techniky.

Byl jsem za tento názor kritizován v 6. čísle časopisu Vesmír (ročník 1958). Leč to nezměnilo moje přesvědčení a myslím, že vývoj dalších 12 let dostatečně prokázal, že zemědělská technika se stává rozhodujícím činitelem v biotechnologických procesech jak v oblasti fyto techniky, tak v oblasti zootechniky. Konečně nejmarkantněji to vystupuje v prognózách dalšího vývoje zemědělství.

S progresivním rozvojem technifikace — můžeme-li tak označit soubor zemědělské techniky, chemizace a meliorace — je ovšem třeba mnohem větším tempem a efektivněji rozvíjet „biologizaci“ zemědělství, než tomu bylo dosud. Pod tímto označením je třeba rozumět nejen vytváření organismů výkonnějších a v jejich produktech kvalitnějších, ale také lépe technicky zvládnutelných. To ovšem není jediná stránka biologizace; současně je tím třeba čelit negativním vlivům, které by technifikace izolovaně řešená mohla způsobit. Vzpomeňme jen na celosvětové důsledky reziduálních vlivů používání pesticidu DDT. Proto má označení „biologizace“ podstatně širší význam než prosté rozvíjení biologických aspektů ve fyto technice,

zootechnice, mikrobiologii a v jiných biologicky zaměřených zemědělských vědních oborech. Tento pojem znamená především soustavnou spolupráci jmenovaných oborů v řešení problematiky zemědělské techniky. To mě vede k jednoznačnému závěru, že v organizaci výzkumné základny zemědělského výzkumu je třeba tuto koordinaci zajistit. I tak se budou požadavky na VÚZT progresivněji stupňovat, než tomu bude v jiných zemědělských vědních oborech. Jsem toho názoru, že je třeba věnovat VÚZT soustavnou péči, úměrnou vzrůstajícím požadavkům zemědělské výroby.

Dovolte mi, abych v závěru znovu konstatoval, že založení Výzkumného ústavu zemědělské techniky před dvaceti lety u nás znamenalo také položení základů vědního oboru zemědělské techniky.

Jestliže se podařilo během těchto dvaceti let vybudovat pracoviště, jehož dobrá práce je dnes uznávána v zahraničí, pak za to děkujeme soustavné péči KSČ a neméně tak bratrské pomoci sovětských ústavů a odborníků především v tom, že nám obětavě pomáhali ve výchově kádrů. Můžeme konstatovat, že úroveň činnosti ústavu je v adekvátní závislosti na prohlubování spolupráce s ústavu Sovětského svazu a ostatních socialistických zemí. Jsem přesvědčen, že další prohlubování této spolupráce, které dnes nic nestojí v cestě, je zárukou, že VÚZT úspěšně zvládne úkoly, které se v oboru zemědělské techniky budou progresivně stupňovat s požadavky kladenými naší socialistickou společností již dnes.

K dvacátému výročí přeji VÚZT a všem jeho pracovníkům mnoho dalších úspěchů ve vědeckovýzkumné práci a v jejím uplatnění pro rozvoj naší socialistické zemědělské velkovýroby.

Akademik Antonín Klečka

V tomto roce oslavujeme velmi významné 50. výročí založení KSC. V téměř roce budeme rovněž oslavovat 20. výročí založení Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích. Při příležitosti těchto významných výročí dovoluji si uvést některé poznatky, které se týkají významu vědeckých výzkumů v oboru zemědělské techniky. V úvodní části pojednám o úloze a významu zemědělského výzkumu všeobecně. V další části budeme věnovat pozornost výzkumům v oboru zemědělské techniky a zejména úspěšné dvacetileté činnosti Výzkumného ústavu zemědělské techniky.

* * *

Bude zde užitečné připomenout slova vynikajícího sovětského vědce I. P. Pavlova: „Rozvoj vědy se děje skoky v závislosti na rozvoji metod. Nové metody nám dávají nové možnosti a pomáhají nám zdolávat další výšiny, z nichž vidíme nové a širší obzory. Příjde doba, třeba ještě vzdálená, kdy matematická analýza opírající se o analýzu přírodovědeckou obsáhne svými rovnicemi všechny naše poznatky reálného světa“.

Tato významná slova plně platí rovněž při zavádění nových progresivních metod do vědeckého zemědělského výzkumu. V tomto nyní tak významném oboru výzkumu se dnes již uplatňují exaktní metody výzkumu založené na všestranném využití poznatků matematiky a fyziky. Zemědělská věda tím nabývá novou tvář i formu a dostává i nového společného jmenovatele, jímž je zvýšení vědecké úrovně výzkumné práce. Vědecká úroveň výzkumných prací v zemědělství není ovšem dána tím, že by se snad řešily exkluzivní teoretické otázky, nýbrž hlubokým teoretickým přístupem při řešení i zcela prostých otázek, jež jsou však životně důležité pro další rozvoj socialistické zemědělské velkovýroby.

Lze říci, že rozvoj zemědělské vědy na jedné straně a rozvoj zemědělské velkovýroby na straně druhé jsou — obrazně řečeno — spojitými nádobami. Stoupá-li úroveň vědeckých výzkumů v zemědělství, stoupají i výsledky zemědělské velkovýroby. Na druhé straně progresivní zemědělská výroba pro svůj další vzestup vyžaduje od vědeckého zemědělského výzkumu vyřešení stále nových důležitých otázek. Zemědělskou velkovýrobou, a to zejména její vztah k výsledkům vědeckého výzkumu, lze případně srovnat s pantografem, tj. s přístrojem, s jehož pomocí se zvětšují malé detaily do velkých rozměrů. Správné závěry z výsledků výzkumů, prováděných zpravidla jen v malém měřítku, znamenají při jejich použití v zemědělské velkovýrobě velký přínos. Naproti tomu nesprávné závěry z výsledků výzkumů při jejich všestranném zavedení do zemědělské velkovýroby znamenají nesmírné hospodářské škody. Pro posouzení správnosti či nesprávnosti závěrů činěných z výsledků pokusů před jejich zavedením do zemědělské velkovýroby slouží moderní metody matematické statistiky, bez nichž se již v zemědělském výzkumu neobejdeme.

Požadavek všestranného zavedení exaktních metod, a to zejména matematických a fyzikálních, do zemědělského výzkumu má své hluboké příčiny a plné oprávnění. Vždyť právě matematické a fyzické patří přední místa při ovládnutí sil přírody, při jejich podřizování člověku a při jejich usměrňování tak, aby nejlépe sloužily člověku. Tyto vědecké disciplíny dávají možnost sestavit vhodné modely, které jsou věrným obrazem skutečnosti a pomocí nichž pak poznáváme zákonitosti světa. Avšak nejen to. Znalost zákonitostí nám dává možnost izolovat základní linie vývoje jevů a procesů, které sledujeme, a to uprostřed velké různorodosti a ve většině případů rovněž uprostřed značně složitých situací v jejich průběhu během času. To nám pak umožňuje předvídat v základních rysech průběh jejich dalšího vývoje. Ještě důležitější je to, že průběh dalšího vývoje jevů a procesů můžeme ovlivňovat pomocí vhodných zásahů tak, jak to potřebujeme. Úloha vědy není totiž jen v pouhém zjišťování zákonitostí a v jejich hromadění do zásoby, ale je i v tom, že odkrytých zákonitostí je zpětně využíváno tak, aby byla měněna příroda, aby byly usměrňovány jevy a procesy, které se v přírodě odehrávají, podle našich přání a potřeb.

Použití exaktních metod v technických oborech bylo již dříve zcela samozřejmé. Mohutný rozvoj průmyslové výroby, jehož jsme svědky, byl podmíněn tím, že v této

výrobě se již plně využívalo poznatků, které tak bohatě poskytovaly a stále poskytují exaktní vědy. Lze říci, že není ani jediného odvětví průmyslové výroby, které by nebylo bezprostředně založeno na využití poznatků exaktních věd, zejména matematiky a fyziky. Zavedením výsledků a objevů exaktních věd do průmyslové výroby vznikly nejen nejrůznější obory průmyslové výroby, ale došlo i k pronikavým změnám ve vlastních technologiích. Často byly tyto změny převratné.

Zcela jiná situace byla v zemědělské výrobě. V ní také došlo postupem doby k některým podstatným změnám, zejména po zavedení poznatků z chemie, avšak tyto změny nebyly tak pronikavé, jako byly změny, k nimž došlo u průmyslové výroby. Je sice pravda, že agrotechnika, technologie a organizace zemědělské výroby se podstatně změnily a stále se mění. Nicméně základní rysy zemědělské výroby zůstávaly stále stejné. Ke změnám zemědělské výroby, a to ke změnám převratným, došlo teprve tehdy, když do zemědělské výroby pronikla na široké frontě technika. Všestranné použití strojní techniky v zemědělské výrobě postavilo tuto výrobu na úroveň průmyslové výroby.

Prostředky vložené do zemědělské techniky ve státech s vyspělým zemědělstvím — mezi tyto státy nyní patří i ČSSR — jsou větší, než jsou prostředky vložené do některého odvětví nebo do některých odvětví průmyslové výroby. A právě vědecké výzkumy v oboru zemědělské techniky slouží k tomu, aby těchto prostředků bylo co nejefektivněji využito. Proto také náklady vynaložené na výzkumy v oboru zemědělské techniky jsou — ve srovnání s výzkumy v jiných oborech zemědělského výzkumu — nejrentabilnější. Rentabilita výzkumů v oboru zemědělské techniky je vyšší než je rentabilita výzkumů v oboru šlechtění rostlin a v plemenářství, i když rentabilita výzkumů v tomto oboru je nesrovnatelně vyšší, než je tomu ve všech ostatních oborech zemědělského výzkumu.

Mimořádný význam vědeckých výzkumů v oboru zemědělské techniky je i v tom, že právě všestranné využívání strojové techniky v zemědělské výrobě mění tuto výrobu na velkovýrobu průmyslového charakteru. Dochází k pronikavým změnám výrobní technologie a také lidský faktor má zde zcela jiné místo.

Dříve ani netušené výsledky, které přináší vědecký výzkum v oboru zemědělské techniky, jsou dány také tím, že v tomto oboru výzkumu nastoupily na široké frontě exaktní metody výzkumu založené na všestranném využití poznatků matematiky a fyziky. Lze říci, že v ČSSR je to právě obor zemědělské techniky, kde je nejefektivněji využito poznatků a objevů exaktních věd. V tomto směru vědecká úroveň výzkumných prací v oboru zemědělské techniky je srovnatelná s úrovní výzkumných prací průmyslové výroby.

Při výzkumech v oboru zemědělské techniky je všestranně využíváno možnosti, které nyní poskytuje moderní výpočetní technika a samočinné počítače. Mnohé poznatky, které přinesla moderní věda, jsou již domovem ve výzkumu v oboru zemědělské techniky. To platí zejména o využití poznatků, které přináší kybernetika, teorie spolehlivosti, teorie hromadné obsluhy, jaderná fyzika apod. Kromě toho v oboru zemědělské techniky došlo ke vzniku nového hraničního vědního oboru, který je představován agrofyzikou. Tento nový vědní obor spojuje dvě vědy v jednu, a to zemědělskou vědu a fyziku, které se v minulém století a na začátku tohoto století vyvíjely zcela odděleně. Hraniční vědní obory jsou považovány za růstové body vědy — a to proto, že právě v těchto nových vědních oborech je rozvoj nejintenzivnější a nejpłodnější. Platí to v plné míře i pro agrofyziku.

Agrofyzika studuje energetické procesy probíhající v půdě, v rostlinách a v živých organismech zvířat neoddelitelně od prostředí. Podrobná znalost těchto procesů, zejména znalost jejich vzájemných souvislostí a závislosti na prostředí, jako i znalost způsobů, jak lze dosáhnout řízeného ovlivňování těchto energetických procesů s optimální úpravou fyzikálního komplexu prostředí, je ve světle dnešního stavu vědy nejbezpečnější a vysoké progresivní základnou pro dosažení dalšího zvyšování sklizní a pro další zvýšení živočišné výroby. Výzkumné metody agrofyziky jsou založeny na použití progresivních fyzikálních metod, např. na použití a využití různého druhu záření (radioaktivního i neradioaktivního), na použití metod atomové techniky (použití nejrůznějších radioaktivních a stabilních izotopů), na použití metod experimentální fyziky, metod elektronické fyziky, ultrazvuku a metod vědy o polovodičích. Proto výzkumné metody agrofyziky umožňují s nejmenšími ztrátami času a finančních prostředků vyřešení komplexních otázek, jež jsou základními otázkami zemědělské velkovýroby.

Je všeobecně známo, že vedoucí úlohu v přírodních vědách má nyní fyzika a je proto pochopitelné, že i agrofyzika, založená na použití exaktních metod fyziky v zemědělství, již nyní přináší zemědělské výrobě největší prospěch ze všech věd-

ních oborů. Jestliže nyní úroveň zemědělské výroby má být pozvednuta na úroveň výroby průmyslové, musí být přenášeny vědecké poznatky fyziky také do zemědělství, a to ve stejném měřítku jako ve výrobě průmyslové. A v tom spočívá úloha agrofyziky, nové vědy, jež spojuje zemědělskou vědu a fyziku. Všestranné využití poznatků fyziky v zemědělství vede nejen k zdokonalení dosavadní agrotechniky, ale vede k dalekosáhlé přeměně samotného zemědělství.

Stejně jako agrofyzika, mají i další exaktní vědní disciplíny zcela mimořádný význam ve vědeckém výzkumu v oboru zemědělské techniky. Jsou to zejména matematika a matematická statistika. Obě tyto vědní disciplíny naleznou ve výzkumu v oboru zemědělské techniky všestranné využití a pomohly vyřešit i mnohé otázky, které dříve byly neřešitelné, nebo kde dřívější metody poskytovaly jen neúplnou odpověď. Již dosavadní tempo nejširšího použití matematických a statistických metod spolu s použitím moderní výpočetní techniky ve vědeckých výzkumech v oboru zemědělské techniky je všestranné a všeobjímající.

Za dnešního stavu věci vědecký výzkum v kterémkoli vědním oboru vyžaduje znalost ne pouze jediného vědního oboru, ale znalost sousedních vědních oborů. To platí v plné míře o vědeckém výzkumu v oboru zemědělské techniky. Bude užitečné v této souvislosti citovat názor vyslovený K. Marxem: „Ve vědě není široké pohodlné cesty a jenom ten může dosáhnout jejího vrcholu, kdo se nebojí námahy šplhat se po jejích klikatých cestách“. Tato významná slova plnou měrou platí o vědeckém výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vědecký výzkum vyžaduje mimořádné znalosti nejen vlastního vědního oboru, ale také hraničních vědních oborů. Svou povahou je to výzkum velmi náročný a vyžaduje mimořádnou svědomitost. Avšak na druhé straně výsledky tohoto výzkumu jsou nejen přínosem k bohatství agronomické vědy, ale mají i bezprostřední význam pro zemědělskou výrobu.

Hlavním střediskem vědeckého výzkumu v oboru zemědělské techniky je Výzkumný ústav zemědělské techniky v Praze-Řepích. V tomto roce budeme oslavovat 20. výročí jeho založení. Toto významné jubileum je také příležitostí k tomu, aby činnost tohoto výzkumného ústavu byla po zásluze zhodnocena a oceněna.

Je možno říci, že tento výzkumný ústav během své činnosti vykonal úspěšnou a mimořádně záslužnou práci. Vědečtí pracovníci v tomto výzkumném ústavu již vyřešili řadu základních otázek, týkajících se efektivního využití mechanizačních prostředků, a to jak v rostlinné, tak v živočišné výrobě. Výsledky výzkumných prací, provedených s úspěchem v tomto výzkumném ústavu, měly a mají bezprostřední význam pro naši socialistickou zemědělskou velkovýrobu. Pracovníci tohoto předního výzkumného ústavu přinesli řadu teoretických poznatků a pomohli tak odstranit dosud zbylá bílá místa na mapě agronomické vědy. Mimořádně cenný úspěch vědecké činnosti tohoto ústavu byl dán tím, že pracovníci při svých výzkumech všestranně využívali poznatků a výsledků exaktních věd, zejména matematiky a fyziky. Zřejmě si zaslouží uvést, že Výzkumný ústav zemědělské techniky v Řepích byl v ČSSR prvním výzkumným ústavem, který s úspěchem začal používat metod matematické statistiky. Bez nich je jakýkoli vědecký výzkum dnes nemyslitelný. Je zřejmé, že vědecký výzkum v tomto ústavu vždy vycházel od progresivních výzkumných metod.

V této etapě rozvoje naší socialistické zemědělské velkovýroby je přínos pracovníků Výzkumného ústavu zemědělské techniky mnohem významnější a pronikavější, než je přínos ostatních pracovníků výzkumných ústavů zemědělských. Stejně tomu bude v blízké i vzdálenější budoucnosti.

Syntéza vědy a zemědělské velkovýroby, jež byla nastoupěna na široké frontě v Sovětském svazu, byla a je velkým příkladem pro všechny pracovníky ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky. Výsledky jejich výzkumných prací, mimořádně významné a důsažné, jsou toho dokladem.

Význam výzkumných prací tohoto ústavu vystupuje do popředí zejména nyní, kdy se všeobecně združňuje společenské poslání vědy jako základu vědeckotechnické revoluce, která umožňuje měnit principiálně výrobní procesy a zvyšovat produktivitu práce zaváděním nové výrobní techniky, založené na aplikaci nových výsledků vědeckých bádání. Věda se stala kompasem, jehož je třeba se držet, chceme-li jít s jistotou vpřed. V tom je úkol a význam výzkumu v oboru zemědělské techniky.

* * *

V tomto pojednání jsem podal obraz o postavení vědy o zemědělské technice v rámci agronomické vědy. Zvláštní pozornost jsem věnoval výzkumům v oboru zemědělské techniky; poukázal jsem na to, že právě výsledky tohoto výzkumu poskytují spolehlivou základnu pro další rozvoj socialistické zemědělské velkovýroby. Ukázal jsem i na to, že výzkumy v oboru zemědělské techniky, založené na

všestranném využití poznatků a výsledků exaktních vědních disciplín, mají stejný význam pro rozvoj zemědělské velkovýroby, jako měly a mají vědecké výzkumy v různých oborech průmyslové výroby.

V pojednání jsou hodnoceny výsledky výzkumných prací vědeckovýzkumných pracovníků Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Řepích. Autor upřímně blahopřeje pracovníkům tohoto výzkumného ústavu k velkým úspěchům, jichž dosáhli od jeho založení do dnešní doby. Pojednání bylo rovněž napsáno, aby tím jeho autor vyjádřil svou úctu a obdiv k mimořádně významné výzkumné práci, kterou pracovníci ústavu již vykonali a konají. Výsledky jejich výzkumné práce měly a mají bezprostřední význam pro rozvoj naší zemědělské velkovýroby. Tyto výzkumné práce přinesly řadu velmi cenných teoretických poznatků, které pomáhají odstranit dosud zbylá bílá místa na mapě agronomické vědy.

Autor pojednání přeje všem pracovníkům Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Řepích mnoho dalších úspěchů při řešení významných otázek, důležitých pro další rozvoj a zprůmyslnění naší zemědělské velkovýroby. Významná a úspěšná práce, kterou již vykonali, je zárukou, že úspěšně zvládnou i úkoly, které mají nyní před sebou.

Prof. dr. Václav Myslivec, DrSc.



531/539 002

V nynější době je již samozřejmé, že při řešení úkolů zemědělské techniky je třeba vycházet ze znalostí základních vlastností zpracovávaných materiálů a závislosti mezi nimi. V budoucnosti bude nesporně vytlačeno z konstrukce zemědělských strojů, staveb a určování optimálních technologií hrubé odhadování základních parametrů, nepodložených a neověřených měřeními.

Fyzikálními vlastnostmi je třeba se intenzivně zabývat, abychom se dostali ze skromných počátků tohoto oboru k potřebnému předstihu před konstrukcí zemědělských strojů, před projektováním staveb a vytvářením nových velkovýrobních technologií.

Výzkum nebyl v tomto oboru zatím prováděn systematicky. K této skutečnosti vedlo několik příčin. Především byly práce vždy zaměřovány na objasnění některých nejasností v nových technologických postupech (byly tedy v podstatě prováděny na objednávku), nebo byly při provádění komplexních rozborů vždy vázány na některé významné technologické úkoly a tím byla náplň prací předurčována.

Tento způsob práce nelze jednoznačně odsoudit, neboť jak kapacitní otázky, tak i otázka návratnosti vynaložené práce jsou přímo spojeny se zaměřením činnosti na úkoly, které jsou aktuální. Přesto však neustále přicházejí dotazy na problémy, které nebyly u nás řešeny a mnohdy není ani znám odkaz na literaturu, i když byl v některých případech problém už zpracován. Proto jsme zaměřili úsilí na získání co nejširších informací o jednotlivých zemědělských materiálech a vypracovali jsme systém sledování fyzikálních vlastností zemědělských materiálů, který po zavedení bude nejen zdrojem faktografických informací, ale při dalším zpracování na příklad ukáže stupeň propracování jednotlivých oblastí fyzikálních vlastností z nejširších podkladů. Z toho hlediska jsme vlastnosti rozdělili do šesti hlavních skupin:

1. mechanické
2. akustické
3. tepelné
4. difúzní
5. elektrické
6. optické

Z každé skupiny jsme potom vybrali ty veličiny, o kterých se domníváme, že je jimi možno zemědělské produkty charakterizovat, že je možno je na zemědělských produktech měřit a mají již nyní nebo budou mít v budoucnosti pro vývoj zemědělské techniky význam. Při měření velké části těchto hodnot se

budeme držet přesných fyzikálních metodik a u veličin, kde tyto metodiky budou chybět, budeme je podle možnosti doplňovat vlastní činností. Do následujícího podrobného seznamu byly zařazeny také vlastnosti typické pouze pro zemědělské materiály. Definice těchto vlastností se mohou v průběhu delšího časového údobí změnit. Celý tento seznam sestavený na úrovni dnešních poznatků si samozřejmě také neklade za cíl naprostou úplnost.

ROZTRÍDĚNÍ FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ ZEMĚDĚLSKÝCH MATERIÁLŮ

1. Mechanické vlastnosti, механические свойства, mechanical properties, mechanische Eigenschaften

- 1.1. Charakteristiky hmotnosti, характеристики удельного веса, gravity properties, Masseigenschaften

- 1.1.1. Měrná hmotnost (hustota), удельный вес, specific gravity (specific weight), spezifische Masse (Dichte)

Měrná hmotnost je určena podílem hmotnosti a objemu (bez dutin a pórů) pozorovaného množství látky.

$$\varrho = \frac{m}{V} \quad (\varrho) = \text{kg m}^{-3}$$

- 1.1.2. Objemová hmotnost, объемный удельный вес, volume density, Raumgewicht

Objemová hmotnost je střední hustota nespojitě v prostoru rozložené pórovité látky.

$$\varrho_v = \frac{m}{V} \quad (\varrho_v) = \text{kg m}^{-3}$$

- 1.1.3. Sypná hmotnost, насыпной удельный вес, bulk density, Schüttgewicht

Sypná hmotnost je střední hustota nespojitě v prostoru rozložené látky volně sypané.

$$\varrho_s = \frac{m}{V} \quad (\varrho_s) = \text{kg m}^{-3}$$

- 1.2. Poréznost (mezerovitost), пористость, porosity (void fraction), Porosität

Poréznost značí poměr objemu pórů V_p k objemu celé hmoty V

$$M = \frac{V_p}{V} \quad (M) = \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} = 1$$

- 1.3. Rozměry částic, rozložení částic podle rozměru a účelu, размеры частиц, распределение частиц согласно размеру, particle size, particle size distribution, Partikelgrößen, Größenverteilung der Partikeln

Na velikost částic usuzujeme podle granulometrického rozdělení podle mechanického rozboru.

- 1.4. Povrchová charakteristika, характеристика поверхности, surface properties, Oberflächeneigenschaften

Obsahuje popis barvy, tvaru a stanovení drsnosti povrchu.

- 1.5. Charakteristiky tření, характеристики трения, friction characteristics, Reibungseigenschaften

- 1.5.1. Sypný úhel, угол насыпания, angle of repose, Schüttwinkel
 Sypný úhel je úhel odklonu volně sypané látky od vodorovné podložky.
- 1.5.2. Součinitel statického a kinetického tření, коэффициент статического и кинетического трения, coefficient of static and kinetic friction, statische, kinetische Reibung
 Součinitele statického a kinetického tření jsou určeny poměrem síly tečné a síly normálové, kterými působí jedno těleso na druhé, anebo tangentou úhlu tření, svíraného výslednicí obou sil a normálou ke třecí ploše, přičemž T_0 znamená maximální třecí sílu v klidu.

$$f_{st} = \frac{T_0}{N} = \operatorname{tg} \alpha_{st}$$

$$f_{kin} = \frac{T}{N} = \operatorname{tg} \alpha_{kin}$$

- 1.6. Charakteristiky pružnosti, характеристики упругости, elastic properties, Elastizitätskenngrößen
- 1.6.1. Modul pružnosti v tahu (tlaku), модуль упругости при растяжении (сжатии), Young's modulus, Elastizitätsmodul für Zug
 Modul pružnosti v tahu (tlaku) je měrná veličina tuhosti pevné látky v tahu nebo tlaku, určená jako konstanta úměrnosti normálového napětí a poměrného prodloužení v Hookeově zákoně pro tah a tlak.

$$E = \frac{\sigma_n}{\varepsilon} \quad (E) = \frac{\text{Nm}^{-2}}{1} = \text{Nm}^{-2}$$

- 1.6.2. Modul pružnosti ve smyku, модуль упругости при сдвиге, shear modulus, Schubelastizitätsmodul
 Modul pružnosti ve smyku je měrná veličina tuhosti pevné látky při smykovém namáhání, definovaná jako konstanta úměrnosti tečného napětí a poměrného zkosení v Hookeově zákoně pro smyk.

$$G = \frac{\tau}{\gamma} \quad (G) = \frac{\text{Nm}^{-2}}{1} = \text{Nm}^{-2}$$

- 1.6.3. Modul pružnosti objemové, модуль объемной упругости, bulk modulus, Kompressionsmodul
 Modul pružnosti objemové je měrná veličina objemové tuhosti látek všech skupenství při namáhání všestranným tlakem, definovaná jako konstanta úměrnosti změny tlaku a poměrného stlačení za stálé teploty.

$$K = \left(\frac{\Delta p}{\Theta} \right)_T = - \left(\frac{V \Delta p}{V} \right)_T \quad (K) = \frac{\text{Nm}^{-2}}{1} = \text{Nm}^{-2}$$

- 1.6.4. Poissonovo číslo, Пуассоново число, Poisson's ratio, Querdehnungszahl

Poissonovo číslo je konstantou úměrnosti mezi poměrným prodloužením a příčným zkrácením pevného tělesa při namáhání v tahu nebo tlaku v mezích platnosti Hookeova zákona podle vztahu

$$\mu = \frac{\eta}{\varepsilon} \quad (\mu) = 1$$

Poissonovo číslo určuje souvislost mezi moduly pružnosti v tahu a tlaku, ve smyku a v objemových deformacích; méně je užívána Poissonova

$$\text{konstanta } m = \frac{1}{\mu}$$

- 1.7. Charakteristiky pevnosti, величины прочности, strength properties, Festigkeitseigenschaften

- 1.7.1. Pevnost v tahu, прочность при сжатии, tensile strength, Zugfestigkeit
Pevnost v tahu je největší mechanické napětí v tahu zjištěné v diagramu $\delta - \varepsilon$, které materiál vydrží při zvolna a plynule narůstajícím zatěžování tahem.

$$\sigma_p = \frac{F_{max}}{S_0} \quad (\sigma_p) = \text{Nm}^{-2}$$

- 1.7.2. Pevnost ve smyku, прочность на срез, shear strength, Schubfestigkeit
Pevnost ve smyku je největší smykové napětí, které materiál vydrží při čistém smyku.

$$\tau_s = \frac{F_{max}}{S} \quad (\tau_s) = \text{Nm}^{-2}$$

- 1.7.3. Pevnost v tlaku, прочность при сжатии, compressive strength, Druckfestigkeit
Pevnost v tlaku je největší mechanické napětí v tlaku na celou zatíženou plochu, kdy nedochází k rozrušení materiálu.

$$\sigma_{tl} = \frac{F_{max}}{S_0} \quad (\sigma_{tl}) = \text{Nm}^{-2}$$

- 1.7.4. Drobitost, раздробляемость, friability, Krümmungsindex
Drobitost je dána rozdílem granulometrického složení před manipulací a po ní.

- 1.7.5. Soudržnost, сцепление, coherence, cohesion, Kohäsion, Zusammenhangkraft
Soudržnost je napětí, které je nutno překonat, aby došlo k posuvu v zrnitém materiálu.

$$S = \frac{F_{max}}{S} \quad (S) = \text{Nm}^{-2}$$

- 1.7.6. Tvrdost, твердость, hardness, Härtezahl
Tvrdost podle Janky se zjišťuje tak, že se do zkoušeného materiálu vtlačuje ocelová kulička o průměru 11,284 mm, která polovinou vyčnívá z rovné ocelové desky. Kulička se vtiskuje až na doraz desky; ten okamžik lze snadno zjistit podle náhlého zvětšení zatížení (plocha vtiskovaného kruhu je 100 mm²). Kritické zatížení v okamžiku zvětšení je tvrdost.

- 1.7.7. Křehkost, ломкость, fragility, Brüchigkeit
Křehkost je síla potřebná ke zlomení vzorku materiálu.

$$(K) = N$$

- 1.7.8. Žvýkatelnost, жвачноспособность, chewingability, Kaufähigkeit
Žvýkatelnost je energie potřebná ke zpracování tuhých a polotuhých látek do stavu vhodného k polykání.

$$(Z) = J$$

- 1.8. Povrchové napětí, поверхностное напряжение, surface tension, cohesive strength, Oberflächenspannung
Povrchové napětí vyjadřuje účinek kohezních sil mezi molekulami v povrchu kapaliny; je určeno podílem tečné síly k povrchu a délky k ní kolmého řezu povrchem kapaliny.

$$\sigma = \frac{dF}{dl} = \frac{dW_s}{dS} = w_s \quad (\sigma) = \text{Nm}^{-1}$$

Povrchové napětí je ekvivalentní plošné hustotě potenciální energie w_s napjatosti povrchu kapaliny

- 1.9. Přílnavost, прилипаемость, adhesion, Haftvermögen, Adhäsion
Přílnavost je síla potřebná k porušení styku dvou různých materiálů na ploše 1 m^2 .

$$P = \frac{F}{S} \quad (P) = \text{Nm}^{-2}$$

- 1.10. Viskozita, вязкость, viscosity, Viskosität, Zähigkeit

- 1.10.1. Dynamická viskozita, динамическая вязкость, dynamic viscosity, dynamische Viskosität

Dynamická viskozita je mírou vnitřního tření a velikosti odporu v tekutině; určuje se jako konstanta úměrnosti gradientu rychlosti proudící tekutiny a tečného napětí.

$$\eta \frac{dv}{dn} = \tau \quad (\eta) = \text{Nm}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

- 1.10.2. Kinematická viskozita, кинематическая вязкость, kinematic viscosity, kinematische Viskosität

Kinematická viskozita vyjadřuje viskozitu tekutiny se zřetelem na její hustotu a je určena podílem dynamické viskozity a hustoty.

$$v = \frac{\eta}{\rho} \quad (v) = \text{m}^2 \text{ s}^{-1}$$

- 1.11. Charakteristiky nenewtonských kapalin, характеристики неньютоновских жидкостей, characteristics of non-newtonian liquids, Charakteristiken der nicht-newtonischen Flüssigkeiten

Charakteristiky vyjadřují konzistenci a index toku nenewtonské kapaliny při analytickém vyjádření mocninovou funkcí.

$$(K) = \text{kg m}^{-1} \text{ s}^{n-2} \quad (n) = 1$$

2. Akustické vlastnosti, акустические свойства, acoustic properties, akustische Eigenschaften

- 2.1. Rychlost zvuku, скорость звука, velocity of sound, Schallgeschwindigkeit

Rychlostí zvuku rozumíme rychlost šíření deformační vlny v tuhém, kapalném nebo plynném prostředí. Délka vlny a kmitočet f jsou závislé na rychlosti vztahem

$$c = \lambda f \quad (c) = \text{ms}^{-1}$$

Rychlost zvuku závisí na látce, kterou se zvuk šíří.

- 2.2. Součinitel pohlcování zvuků, коэффициент поглощения звука, sounds absorption coefficient, Koeffizient der Schallabsorption
 Součinitel pohlcování zvuků je konstantou exponenciální funkce,

$$\xi_m(x) = \xi_0 \exp(-ax)$$

která vyjadřuje pokles amplitudy dané vlnové veličiny (např. ξ) v závislosti na vzdálenosti x od místa $x = 0$ s amplitudou ξ_0 .

3. Tepelné vlastnosti, тепловые свойства, thermal properties, wärmetechnische Eigenschaften
 3.1. Měrné teplo, удельное теплосодержание, specific heat, spezifische Wärme

Měrné teplo je měrou tepelné jímavosti látky, vztažené na jednotku hmotnosti; je určeno podílem přivedeného tepla a změny teploty, děleným hmotností daného množství látky.

$$c = \frac{K}{m} = \frac{1}{m} \frac{dQ}{dT} \quad (c) = \text{J kg}^{-1} \text{ deg}^{-1}$$

- 3.2. Skupenské teplo (latentní teplo), скрытая теплота, latent heat, latente Wärme

Skupenské teplo je vlastností tělesa, popř. daného množství látky, a vyjadřuje teplo potřebné k přeměně i -tého skupenství (fáze α) v k -té skupenství (fáze β) za stálé teploty a stálého tlaku. Je určeno rozdílem entalpie sledovaného množství látky po přeměně skupenství (fáze) a entalpie před touto přeměnou.

$$L_{i,k} = J_k - I_i \quad (L) = \text{J}$$

Skupenské teplo závisí na druhu látky, na tlaku, teplotě a na druhu přeměny skupenství nebo fází, podle něhož se označují

- kde: $L_{1,2}$ — tavicí teplo (skupenské teplo tání)
 $L_{2,1}$ — teplo tuhnutí (skupenské teplo tuhnutí)
 $L_{2,3}$ — výparné teplo (skupenské teplo vypařování)
 $L_{3,2}$ — kondenzační teplo (skupenské teplo kondenzace)
 $L_{1,3}$ — sublimační teplo (skupenské teplo sublimace)¹
 $L_{3,1}$ — desublimační teplo (skupenské teplo desublimace)
 $L_{\alpha,\beta}$ — překrystalizační teplo (fázové teplo)

- 3.3. Důležité teplotní body, значительные точки температуры, important temperature points, wichtige Temperaturpunkte

Tyto body vyjadřují stav látky při rozdílu teplot mezi nimi a místem, v němž je normální teplota T_n , která je mezinárodně stanovena hodnotou

$$\Theta_n = \Theta_{tr} - 0,01^\circ \text{K} = 273,15^\circ \text{K}$$

- kde: Θ_1 — bod tání počáteční a konečný
 Θ_2 — bod tuhnutí počáteční a konečný
 Θ_3 — bod varu počáteční a konečný
 Θ_4 — bod fyz. chem. deprese počáteční a konečný
 Θ_5 — bod vzplanutí počáteční a konečný

- 3.4. Entalpie měrná, удельная энтальпия, specific enthalpy, spezifische Enthalpie
Entalpie je vnitřní energie a součin tlaku a objemu daného množství látky

$$H = U + pV$$

Její změna při izotermickém ději v plynu je $(dH)_p = K_p dT$, rovná se tedy tepelné kapacitě za stálého tlaku násobené změnou teploty.

- 3.5. Tepelná vodivost, теплопроводность, thermal conductivity, Wärmeleitfähigkeit
Tepelná vodivost je mírou schopnosti dané látky vést teplo, tj. přenášet kinetickou energii neuspořádaného pohybu mezi molekulami bez proudění látky; je určena podílem hustoty tepelného toku a teplotního gradientu v látce

$$\lambda = \varphi : \text{grad } T; \quad (\lambda) = \text{Wm}^{-1} \text{ deg}^{-1}$$

Teplotní gradient znamená teplotní spád ve směru toku, určený podílem změny teploty a vzdálenosti ve směru normály k hladinám stejných teplot

$$\text{grad } T = \frac{dT}{dn}$$

- U této hodnoty nutno brát zřetel na vlhkost hmoty.
3.6. Teplotová vodivost, температуропроводность, thermal diffusivity, Temperaturleitfähigkeit
Teplotová vodivost vyjadřuje, jak rychle se vyrovnávají teploty při neustáleném šíření tepla v tělese podle rovnice

$$\frac{dT}{dt} = a \frac{d^2 T}{dx^2}$$

Je určena podílem měrné tepelné vodivosti a měrného tepla s hustotou látky podle vztahu

$$a = \frac{\lambda}{c\rho} \quad (a) = \text{m}^2 \text{s}^{-1}$$

- 3.7. Součinitel přestupu tepla, коэффициент теплоотдачи, heat transfer coefficient, Koeffizient des Wärmeüberganges
Součinitel přestupu tepla vyjadřuje vlastnosti rozhraní dvou látek odlišných skupenství z hlediska šíření tepla, které se zde uskutečňuje převážně prouděním (konvekci) a závisí na druhu látek, jejich skupenství, teplotách a na tvaru rozhraní; je určen podílem hustoty tepelného toku na daném rozhraní a tepelného rozdílu mezi oběma látkami.

$$\alpha = \frac{\varphi}{\Delta T} \quad (\alpha) = \text{W m}^{-2} \text{ deg}^{-1}$$

- 3.8. Součinitele tepelné roztažnosti, коэффициенты термического расширения, thermal expansion coefficients, Wärmedehnungskoeffizienten
3.8.1. Součinitel délkové roztažnosti, коэффициент термического линейного расширения, thermal length expansion coefficient, Wärmeausdehnungskoeffizient

Součinitel délkové roztažnosti udává podíl poměrného prodloužení $\frac{\Delta l}{l_0}$ a změny teploty Δt tělesa z dané látky za stálého tlaku.

$$\alpha = \frac{1}{l_0} \left(\frac{\Delta l}{\Delta t} \right)_p \quad (\alpha) = \text{deg}^{-1}$$

Udává proměnnost délkových rozměrů pevných těles v přibližně lineární závislosti na teplotě.

$$l = l_0(1 + \alpha t)$$

- 3.8.2. Součinitel objemové roztažnosti, коэффициент термического объёмного расширения, thermal volume expansion coefficient, Räumlicher Ausdehnungskoeffizient

Součinitel objemové roztažnosti je podíl poměrného zvětšení objemu $\frac{\Delta V}{V_0}$ a změny teploty Δt za stálého tlaku

$$\gamma = \frac{1}{V_0} \left(\frac{\Delta V}{\Delta t} \right)_p \quad (\gamma) = \text{deg}^{-1}$$

a je měrou proměnnosti objemu těles s teplotou v přibližně lineární závislosti

$$V = V_0(1 + \gamma t)$$

- 3.9. Součinitel sálání (sálavost), излучение, coefficient of radiation, Strahlungszahl

Sálavost vyjadřuje schopnost daného tepelného zářiče vysílat elektromagnetické záření a podle vztahu

$$C = AC_0 = A\sigma 10^8 \quad (C) = W \text{ m}^{-2} \text{ deg}^{-4}$$

je určena pohotovostí $A = \frac{\Phi_a}{\Phi_i}$ povrchu zářiče, danou poměrem dopadajícího a pohlceného zářivého toku, a sálavostí černého zářiče C_0 , popř. Stefanovou - Boltzmannovou konstantou δ , o nichž platí

$$C_0 = \sigma 10^8 = \frac{2\pi^5 k^4}{15h^3 c^2} 10^8 = 5,67 W \text{ m}^{-2} \text{ deg}^{-4}$$

4. Difúzní vlastnosti, диффузионные свойства, diffusional properties, diffusionstechnische Eigenschaften

- 4.1. Sušicí charakteristiky, сушильные характеристики, drying characteristics, Trocknungscharakteristiken

- 4.1.1. Rovnovážná vlhkost systému, равновесная влажность системы, equilibrium moisture content, Gleichgewichts - Wassergehalt

Rovnovážný stav je charakterizován nulovým přenosem hmoty i sdílením tepla mezi vzorkem a okolím.

$$\left| \frac{\partial \mu}{\partial \tau} \right|_{\tau \rightarrow \infty} \rightarrow 0 ; \left| \frac{\partial t}{\partial \tau} \right|_{\tau \rightarrow \infty} \rightarrow 0$$

Parciální tlak vodní páry materiálu p_M je roven parciálnímu tlaku vodní páry v okolí p_L ; střední měrná vlhkost vzorku se rovná lokální měrné vlhkosti v jeho libovolném bodě.

- 4.1.2. Sorpční a desorpční izotermy, изотермы сорпции и десорпции, sorption and desorption isotherms, Sorptionsisothermen
Sorpční a desorpční izotermy jsou křivky, podle kterých se dochází k vyrovnání vlhkosti systému na rovnovážný stav.
- 4.1.3. Propustnost, difuzivita, паропроницаемость, коэффициент диффузии водяных паров, permeability, vapour diffusion coefficient, Durchlässigkeit
Vyjadřuje úměrnost mezi hustotou difúzního toku látky a koncentračním gradientem

$$(D) = \text{m}^2\text{s}^{-1}$$

- 4.1.4. Sušicí konstanta, постоянная сушения, drying constant, Trocknungs-konstante
Vyjadřuje úměrnost mezi rychlostí sušení a obsahem volné vlhkosti v materiálu.

$$-\frac{d\omega}{d\tau} = K(u - u_R) \quad (K) = \text{s}^{-1}$$

- 4.2. Rozpustnost, растворимость, solubility, Lösbarkeit
Rozpustnost udává schopnost látky vytvořit v destilované vodě za stálé teploty a tlaku maximální koncentraci.

$$(R) = \%$$

5. Elektrické a magnetické vlastnosti, электрические и магнетические свойства, electric and magnetic properties, elektrische und magnetische Eigenschaften
- 5.1. Rezistence, сопротивление, resistance, elektrischer Widerstand
Rezistence vyjadřuje schopnost tělesa klást odpor elektrickému proudu; je definovaná podílem napětí a proudu v obvodu podle Ohmova zákona pro stálý stejnosměrný proud

$$R = \frac{U}{I} \quad (R) = \Omega$$

a pro střídavý proud je dána reálnou částí komplexní impedance.

Konduktance (el. vodivost) $G = \frac{1}{R}$ vyjadřuje schopnost tělesa vést elektrický proud a má hlavní jednotku siemens.

- 5.2. Dielektrické vlastnosti, диэлектрические свойства, dielectric properties, dielektrische Eigenschaften
- 5.2.1. Dielektrická polarizace, диэлектрическая поляризация, dielectric polarization, dielektrische Polarisation
Dielektrická polarizace látky je určena objemovou hustotou elektrického momentu dipólů

$$(\text{vektorově}) \quad \hat{P} = \frac{\sum p}{V} \quad (P) = \text{C m}^{-2}$$

a je rovna elektrické indukci zmenšené o součin permitivity vakua s intenzitou elektrického pole v dané látce podle vztahu

$$P = D - \epsilon_0 E$$

- 5.2.2. Dielektrická susceptibilita, диэлектрическая восприимчивость, dielectric susceptibility, dielektrische Suszeptibilität
Dielektrická susceptibilita vyjadřuje polarizovatelnost látky, jak je vyjádřeno ve vztahu

$$\kappa_e \epsilon_0 \mathbf{E} = \mathbf{P}$$

$$\kappa_e = \epsilon_r - 1 \quad (\kappa_e) = (\epsilon_r) = 1$$

- 5.2.3. Ztrátový činitel, коэффициент потерей, loss coefficient, Verlustfaktor
Ztrátový činitel je podíl činné složky a složky jalové. Jsou-li ztráty způsobeny pouze svodem, můžeme činitel ztrát vypočítat z vodivosti κ , kmitočtu f a relativní dielektrické konstanty ϵ_r podle rovnice

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\kappa}{2\pi f \epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{1,8 \cdot 10^{10} \kappa}{f \epsilon_r}$$

- 5.3. Magnetické vlastnosti, магнетические свойства, magnetic properties, magnetische Eigenschaften

- 5.3.1. Magnetická susceptibilita, магнетическая восприимчивость, magnetic susceptibility, magnetische Suszeptibilität
Magnetická susceptibilita vyjadřuje magnetizovatelnost látky, jak vyjadřuje vztah

$$\kappa_m \mu_0 \mathbf{H} = \mathbf{J} \quad (\kappa_m) = (\mu_r) = 1$$

6. Optické vlastnosti, оптические свойства, optical properties, optische Eigenschaften

- 6.1. Součinitel monochromatické pohltivosti, абсорбция оптического монохроматического излучения, absorption of optical monochromatic irradiation, Absorption optischer monochromatischer Strahlung
Součinitel monochromatické pohltivosti je definován poměrem pohlceného a dopadajícího monochromatického zářivého toku.

$$a = \frac{\Phi_a}{\Phi_i}$$

- 6.2. Součinitel odrazivosti, отражаемость, reflectivity, Reflexion
Součinitel odrazivosti je definován poměrem pohlceného a dopadajícího zářivého toku.

$$\rho = \frac{\Phi_r}{\Phi_i}$$

- 6.3. Součinitel propustnosti, коэффициент светопрозрачности, permeability, Durchlässigkeit
Součinitel propustnosti je definován poměrem prošlého a dopadajícího zářivého toku.

$$\tau = \frac{\Phi_t}{\Phi_i}$$

- 6.4. Absolutní index lomu, index lomu vůči vzduchu, коэффициент преломления, refractive index, Brechzahl

Absolutní index lomu vyjadřuje základní optickou vlastnost prostředí, která je u homogenní, izotropní a průhledné látky se zanedbatelnou absorpcí určena poměrem rychlosti šíření c elmg. záření ve vakuu a fázové rychlosti v_λ zvoleného monochromatického záření o vlnové délce λ v dané látce

$$N(\lambda) = \frac{c}{v_\lambda} \quad (N) = 1$$

a protože v_λ závisí na λ , je taktéž N funkcí λ .

Index lomu vůči vzduchu je obdobná veličina, která je z hlediska experimentálního určování definována poměrem fázových rychlostí daného monochromatického záření o vlnové délce λ ve vzduchu v_{vzd} a v dané látce v_1

$$n_1(\lambda) = \left(\frac{v_{vzd}}{v_1} \right)_\lambda \quad (n) = 1$$

Sledované zemědělské materiály jsme rozdělili do pěti základních skupin.

1. Hlavní odvětví rostlinné výroby
Zrniny (obilniny, kukuřice na zrno, luskoviny, olejnin)
Pícniny (na orné půdě, louky, jednoleté, kukuřice na siláž)
Okopaniny (brambory, cukrovka)
2. Speciální odvětví rostlinné výroby
Přadné
Zelenina
Sady
Vinná réva
Chmel
3. Živočišná výroba (krmiva, výkaly)
4. Hnojiva (průmyslová hnojiva, statková hnojiva)
5. Ochrana rostlin (ochranné látky)

Zatím jsme se zabývali pouze sledováním skupin 1, 3 a 4, což vyplývá z náplně prací ve VÚZT. V experimentálních pracích nebude zřejmě možné tento rozsah rozšiřovat, chceme však ostatní skupiny sledovat v literatuře se zvláštním zřetelem na používané měřicí metody. Toto základní členění je možno do nekonečna rozšiřovat o množství podskupin, takže lze zařadit do tohoto členění všechny nynější i budoucí modifikace. Abychom při tomto řazení zachytili i místo ve zpracovatelském nebo skladovacím procesu a informace byla co nejpresnější, je třeba přiřadit k hlavní skupině materiálů a jejich podskupinám ještě místo v technologickém procesu. Základní zpracovatelské postupy jsme rozdělili do tří hlavních podskupin:

1. Přípravné a spojovací operace

Sklizeň, nakládání, doprava, skládání, čištění, pedsoušení, příprava materiálu před setím a sázením.

2. Vlastní zpracování

Výmlat, separace, drcení, mletí, šrotování, míchání, řezání, homogenizace, lisování, protlačování, aplikace.

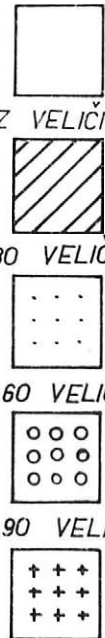
3. Sušení, konzervace, skladování a úprava

Dosoušení, sušení, ozařování, silážování, skladování za přirozené teploty, skladování za snížených teplot, skladování v upravené atmosféře, úprava pro konzum a jiné účely.

Pro ukládání získaných dat považujeme za nejvýhodnější použití okrajově děrovaných karet, které umožňují použití polomechanizovaného třídícího systému; k získaným číselným hodnotám je možno připsat libovolné charakterizující poznámky. Vlastní třídění je možné provádět jak podle fyzikálních vlastností, tak podle jednotlivých druhů zemědělských materiálů a jejich místa ve zpracovatelském nebo skladovacím procesu.

Z provedeného krátkodobého průzkumu lze sestavit přehlednou tabulku, která ukazuje, jakým vlastnostem byla zatím věnována největší pozornost. I když vezmeme v úvahu, že některé vlastnosti jsou u řady materiálů neměřitelné nebo postrádají smysl, je zřejmé, že bylo nejvíce pozornosti věnováno zrninám, píceinám a okopaninám (tabulka I). Dále jasně převažují u všech materiálů vlastnosti mechanické, které zaujímají již samozřejmé místo při řešení převážného počtu technických i technologických problémů zemědělské techniky. Většina ostatních vlastností teprve na své plné využití s rozvojem techniky v zemědělství čeká.

ZEM. MATERIÁLY VLASTNOSTI	ZRNINY	PÍČNINY	OKOPANINY	ŽIV. VÝROBA	HNOJIVA
MECHANICKÉ	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	++ ++ ++ ++ ++ ++	////	////	////
AKUSTICKÉ					
TEPELNÉ	////	////	////		
DIFÚZNÍ	////	////		////	
ELEKTRICKÉ	////	////	////	////	
OPTICKÉ	////		////		



DEZ VELIČIN

1-30 VELIČIN

31-60 VELIČIN

61-90 VELIČIN

91 A VÍCE VELIČIN

I. Počet záznamů obsahujících fyzikální vlastnosti zemědělských materiálů

DISKUSE

Náš příspěvek obrací pozornost k dynamicky se rozvíjícímu způsobu zpracování faktografických informací. Je jasné, že náš velmi úzký, rozvíjející se obor si neklade za cíl využití mechanizovaných nebo automatizovaných prostředků při ukládání a zpracování sbíraných poznatků. Chceme z ukládaných informací vytvářet postupně databanku pro kritická data (W i e s e n b e r g e r

1970), získaná vyhodnocováním sebraných poznatků s využitím částečně mechanizovaného třídícího systému. Tento způsob vychází především z poznatků získaných pracovníky VÚPP (Adam, Neumannová 1967), kteří se těmito otázkami velmi podrobně zabývají. Třídící systém navrhovaný Jowitem (1970) je pro sledování fyzikálních vlastností potravinářských materiálů rozpracován tak, aby umožnil přímo elektronické strojní zpracování dat.

Některé fyzikální vlastnosti, uváděné v přehledu, jsou ve spojení s řadou uvažovaných materiálů neměřitelné nebo postrádají na základě dnešních vědomostí smysl. V přehledu jsme uvedli také některé vlastnosti, u nichž zatím není jasné jejich využití; to ovšem není v budoucnosti vyloučené.

Literatura

- ADAM M., NEUMANNOVÁ J., 1967, Tepelné fyzikální vlastnosti potravin. Průmysl potravin 1. SNTL Praha.
 BINKO J., 1968, Fyzikální a technické veličiny. SNTL Praha.
 CEMPÍREK B., 1970, Faktografické informace a možnosti jejich využití. Metodický zpravodaj ÚVTI 5.
 ESPE W., 1956, Vlastnosti hmot. SNTL Praha.
 HORÁK Z., KRUPKA F., ŠINDELÁŘ V., 1960, Technická fyzika. SNTL Praha.
 JOWITT R., 1970, Fyzikální vlastnosti potravinářských materiálů. Sborník přednášek ČS — VTS. Česká strojnická společnost.
 WIESENBERGER I., 1970, Teoretické aspekty databank a dataservisů (systémů faktografických informací). Metodika a technika informací 12. SNTL Praha.

Došlo dne 23. 2. 1971

Физические свойства с/х материалов

Физические свойства с/х материалов как отправные и исходные данные для исследований, развития и конструирования с/х машин, построек и изучения новых технологических приемов, с развитием и проникновением высшей техники в эти специальности приобретают все большее значение. Ввиду обширности области, изучающей физические свойства, мы попытались в своей статье произвести отбор и классификацию тех свойств, которые можно изучать у с/х материалов. Эти материалы были разделены на 5 главных групп, из которых мы рассматриваем в НИИТСХ 1, 3 и 4. Так как на свойства материалов влияет место осуществления перерабатывающего процесса, были составлены основные обрабатывающие приемы, которые мы относим к характеристике материалов. Оптимальным способом хранения приобретенных данных мы считаем первокарты, позволяющие применить частично механизированную классификационную систему.

Physical Properties of Agricultural Materials

The physical properties of agricultural materials, as the basic and initial values for research, development and construction of agricultural machines, structures, and for the examination of new technological procedures, are acquiring increasing importance as a result of the introduction of top technology in these fields. In view of the fact that the field of physical properties is very wide we tried in this paper to select and classify the properties which might be useful for the studies in agricultural materials. The agricultural materials under study were allotted to five main groups; groups 1, 3 and 4 were treated by the Research Institute of Agricultural Machinery. Since the properties of materials are influenced by the position of the material within the process of its use, the basic treatment procedures were worked out to be added to the characteristics of the material. The use of edge-punched cards allowing for the employment of partially mechanized classifying system is considered as the best suitable method of the storage of data.

Physikalische Eigenschaften der landwirtschaftlichen Materialien

Die physikalischen Eigenschaften der landwirtschaftlichen Materialien als Unterlagen- und Ausgangswerte für die Erforschung, Entwicklung und Konstruktion von Landmaschinen, Bauten und Prüfungen neuer technologischen Vorgänge, gewinnen mit der Entwicklung und der Durchdringung der höchsten Technik in diese Fachgebiete stets an größerer Bedeutung. Mit Rücksicht darauf, daß der Fachbereich der physikalischen Eigenschaften sehr breit ist, versuchten wir in diesem Beitrag eine Auswahl und Klassifikation der Eigenschaften, die für die Verfolgung bei landwirtschaftlichen Materialien in Betracht kommen, durchzuführen. Die verfolgten landwirtschaftlichen Materialien wurden in fünf Hauptgruppen, von denen wir uns im Forschungsinstitut für Landtechnik mit den Gruppen 1, 3 und 4 befassen, geteilt. Da die Materialeigenschaften durch den Ort im Bearbeitungsprozeß beeinflußt werden, wurden Grundbearbeitungsvorgänge zusammengesetzt, die wir in die Charakteristik der Materialien einreihen. Als geeignetste Art der Aufbewahrung der gewonnenen Daten halten wir die Anwendung von Randlochkarten, die die Anwendung des teilweise mechanisierten Klassifizierungssystems ermöglichen.

Propriétés physiques des matières agricoles

Les propriétés physiques des matières agricoles, en tant que valeurs de base et de départ pour la recherche, le développement et la construction des machines agricoles, des bâtiments et pour l'examen des procédés technologiques nouveaux, accusent, à mesure que la technique la plus parfaite se développe et qu'elle pénètre dans les sphères en question, une importance de plus en plus grande. Etant donné le fait que le domaine des propriétés physiques est très large, nous avons essayé dans cette contribution d'effectuer le choix et le classement des propriétés qui entrent en considération pour l'étude des matières agricoles. Les matières agricoles étudiées étaient divisées en cinq groupes, dont nous nous occupons dans l'Institut de recherches pour la technique agricole, à l'exception des groupes 2 et 5. Comme les propriétés des matières sont influencées par la place qu'elles détiennent dans le processus de transformation, on a établi des procédés de transformation principaux que l'on associe à la caractéristique de la matière. Comme mode le plus convenable de conservation des données obtenues nous considérons l'emploi des cartes perforées sur les bords qui permettent l'application du système de classement en partie mécanisé.

Adresa autorů:

Ing. Jiří Fiala, CSc., ing. Antonín Jelínek, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

Vědeckotechnický rozvoj přináší stále nové objevy a poznatky, které lze po technickém zpracování zavádět do technologických procesů s cílem racionalizovat výrobu, zlepšovat kvalitu výrobků nebo přinášet zcela nové výrobky. S postupující vědeckotechnickou revolucí se tento proces stále urychluje. Zejména prudký rozvoj chemie, fyziky a elektroniky dává mnoho možností k intenzifikaci a racionalizaci výroby, ale také ke zlepšování pracovních a životních podmínek, ke zvyšování kultury práce i kulturní a životní úrovně lidí.

Je samozřejmé, že aplikace nových vědeckých poznatků zasahuje všechny národohospodářské obory, tedy i zemědělství. Zde se dosud uplatňuje hlavně aplikace nových poznatků chemie. Pomalejší je zatím rozšiřování fyzikálních poznatků, aplikace elektroniky, automatizace. Tento pomalejší rozvoj je s ohledem na podmínky a pracovní prostředí zemědělských pracovišť pochopitelný. V úvahách a při přípravě perspektivního rozvoje zemědělské výroby nelze ovšem s progresivním uplatňováním nových fyzikálních poznatků nepočítat. Proto se také již dnes touto problematikou zabývá řada výzkumných pracovišť ve všech vyspělých státech.

APLIKACE ELEKTROMAGNETICKÉHO ZÁŘENÍ

Významnou oblastí fyziky je elektromagnetické záření. Toto záření je jednou z forem přenosu energie a vzniká kmitáním elektrických a magnetických polí. Kmitavé děje mohou vznikat na úrovni atomů, molekul, nebo při pohybu elektronů v krystalových mřížích, ve vakuu či v plynném prostředí. Podle toho se mění kmitočet a vlastnosti elektromagnetického záření.

Prostředím se záření šíří přímočaře. Vlivem různých prostředí může docházet k jeho rozptylu, ke změně směru a vlnové délky. Při dopadu záření na hmotné objekty se část odráží zpět do prostředí, část prochází a část se pohlcuje objektem. Pohlcené záření je pak příčinou různých fyzikálních, chemických nebo biologických účinků.

Podle účinků a podle kmitočtu nebo vlnové délky se elektromagnetické záření rozděluje na gamma-záření, rentgenovo (X^-) záření, optické záření (tj. ultrafialové, viditelné a infračervené), mikrovlnné a krátkovlnné záření, rozhlasové vlny středního a dlouhovlnného pásma. Energie záření se přenáší po určitých částech, kvantech. Čím má záření kratší vlnovou délku, tím vyšší energii přenáší každé jeho kvantum. Proto také záření kratších vlnových délek mohou působit na molekulárních nebo buněčných úrovních velmi intenzivně a vyvolávat

na těchto úrovních i energeticky náročné chemické, popřípadě biochemické změny. Dlouhovlnnější záření, které energií svých kvant nemůže rozrušovat molekulární vazby, způsobuje jen fyzikální změny hmoty, například kmitání molekul hmoty a prostředí, ovlivňování volných elektronů v krystalické mřížce kovů a na struktuře polovodičů.

Tyto účinky se pak projevují vznikem tepla na hmotných objektech, vznikem zvuku a ultrazvuku, ovlivňováním vodivosti a jiných fyzikálních vlastností látek.

V souvislosti s biologickými účinky elektromagnetického záření je nutné zmínit se obecně o mechanismu biologického působení na rostlinné a živočišné objekty. Působením záření lze ovlivnit příznivě vývoj i produkci organismů.

Okolnost, že působením poměrně malého množství energie se získá přírůstek hmoty s podstatně vyšší kalorickou hodnotou, vede někdy k pochybnosti o možnosti takové stimulace. Je nutné si ovšem uvědomit, že živočišné a rostlinné organismy jsou kybernetické soustavy s vnitřní i vnější regulací. Energie, potřebná k regulaci těchto soustav, je nepatrná vzhledem k energii, potřebné k jejich aktivní činnosti. Malým budicím proudem stykačů lze ovládat čerpadla, přepravující obrovské množství vody s vysokou potenciální nebo kinetickou energií; nepatrným mikrofonním proudem je možné ovlivňovat vysoce výkonné vysílače, přenášející značnou energii na velké vzdálenosti; nepatrnou silou, potřebnou k ovládání tlačítka regulátoru, se ovládá výkon turbogenerátorů, vyrábějících tisíce kilowatthodin elektrické energie. Právě tak při působení např. ultrafialového záření na biologické receptory regulačního systému živých organismů lze malou energií ovládat činnost fermentových soustav organismu, jejich látkovou výměnu, a tím i produkci. Při takových regulačních procesech nejde samozřejmě o porušování zákona o zachování energie, ale jen o ovlivňování bioenergetické účinnosti organismu.

UŽITÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ V ŽIVOČIŠNÉ VÝROBĚ

Energie kvanta ultrafialového záření je již dostatečná pro vznik fotochemických reakcí v živých organismech. Tyto reakce vedou k ovlivnění metabolismu minerálních látek a tuků, k aktivnější činnosti žláz s vnitřní sekrecí, ke zvýšení intenzity trávicích procesů, k aktivaci vitamínu D a k velmi příznivému ovlivnění imunobiologických ukazatelů a odolnosti zvířat proti nepříznivým vlivům prostředí. Tato zvýšená odolnost se někdy projevuje i u mláďat, narozených z ozařovaných matek nebo vylíhnutých z ozařovaných vajec. Praktickým výrazem toho je podstatně nižší úhyn a lepší životaschopnost zvířat.

Výzkumný ústav zemědělské techniky s řadou ostatních pracovišť, zejména Oblastních zemědělských stanic a zemědělských závodů, udělaly v minulých letech řadu pokusů s ultrafialovým ozařováním zvířat a vajec. V těchto pokusech byly prověřeny zahraniční poznatky a bylo prokázáno, že užití ultrafialového záření v živočišné výrobě je užitečné. Výsledky pokusů byly publikovány.

Řada zemědělských závodů již také tuto metodu přijala a dosahuje s její pomocí příznivých produkčních i ekonomických ukazatelů. Některé výsledky přináší tab. I.

Kromě uvedených ukazatelů stojí za zmínku i vliv na prostředí stájí. Záření snižuje obsah mikroorganismů v ovzduší, urychluje léčení některých nemocí, účinně působí při likvidaci herpesu, omezuje zápach ve stájích a snižuje vlhkost prostředí.

I. Provozní ukazatelé při ozařování zvířat a vajec

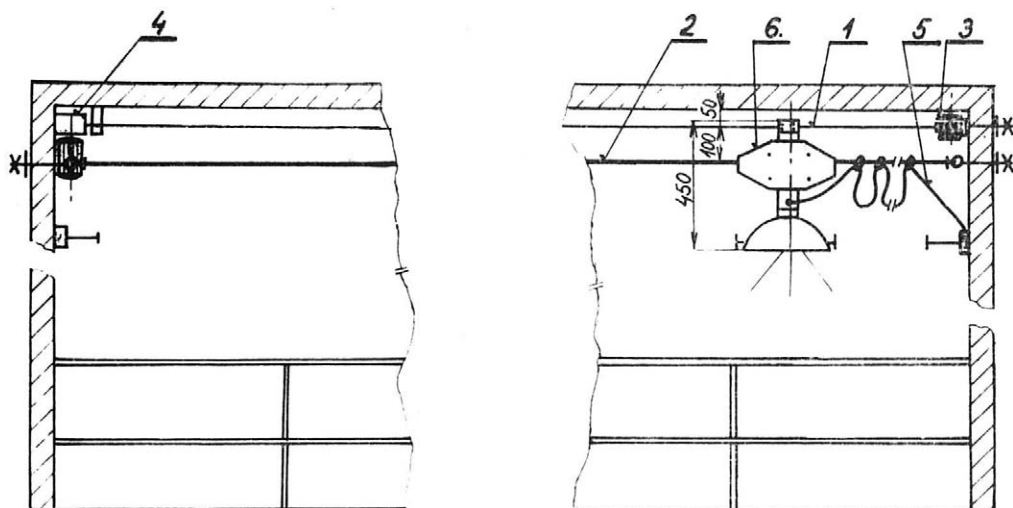
Místo sledování	Rok	Druh ozařovaných zvířat	Zvýšení produkce (lihnivosti) %	Snížení počtu uhynulých zvířat %	Snížení nákladů na 1 kg produkce (na 100 vajec v lihni) %
Víchov	1964	selata	11,8	52	11,6
Vítězov	1965	selata	0,5	46	
Vranín	1965	selata	4,3	63	
Vranín	1966	selata	9,1	72	7,1
Senice n. H.	1967	prasata na výkrm	9,3	—	
Těchlovice	1965	telata do 2 měsíců	12,3	—	
Vřesina	1963	slepice LB hl. podest.	13,3		5,1
Chlumek	1963	slepice LB klece	17,4		16,1
Markovice	1966	slepice LB hl. podest.	17,1		9,5
Hořice v Podkrkonoší	1965	kuřata do 2 měsíců	14,8	40	
Újezd n. Lesy	1969	kuřata do 11 týdnů	19,9	60	
Xaverov	1969	kuřata brojleři	3,7		
Sl. Pavlovice	1968	kachňata do 30 dnů	26,5	85	
Milotice n. Bečvou	1968	krůtata do 60 dnů	12,0	52	
Henčlov	1968	slepičí vejce	7,3		
Praha-Suchdol	1965	slepičí vejce	2 – 7,5		
Markovice	1966	slepičí vejce	1,4 – 12,0		
Jezernice	1966	slepičí vejce	3,7 – 10,5	13,7	
Sl. Pavlovice	1968	kachní vejce	10,0 – 17,1	45,0	

Některé příznivé účinky, kterých se dosahuje pomocí ultrafialového záření, lze dosáhnout i jinými způsoby: podáváním vitamínů a farmaceutických prostředků v krmivech, intenzivním větráním, vytápěním apod. Všechny tyto způsoby jsou obvykle vždy ekonomicky méně výhodné, než ultrafialové ozařování. Používání některých chemických preparátů může mít kromě toho i nepříznivé důsledky v potravinářské kvalitě zemědělských výrobků. Fyzikální stimulace takové nebezpečí nepřináší. Nelze jistě tvrdit, že ultrafialovými zářiči ve stájích

se nahradí např. větrání. Mělo by však být samozřejmostí, aby zářiče byly součástí klimatizačního zařízení.

O technických prostředcích k ozařování ultrafialovými paprsky byly také již publikovány některé práce.

Souhrnně lze říci, že nejvýhodnější je automatické zařízení s pojízdnými zářiči na visuté dráze, s lanovým pohonem a s napájením smyčkovitě zavěšenou ohebnou šňůrou (obr. 1).



1. Schéma pojízdného ozařovacího zařízení (1 — nosné lano, 2 — tažné lano, 3 — rohová kladka, 4 — pohon, 5 — pojízdný zářič, 6 — pohyblivý přívodní vodič)

V zahraničí se účinně využívají baktericidní účinky ultrafialového záření v zařízeních mléčnic. Ve větracím systému jsou zabudovány nízkotlaké germicidní zářiče, které ničí mikroorganismy ve vzduchu, přicházejícím do mléčnic. Aby se při proplachování dojícího zařízení po chemické desinfekci nezanášely do potrubí a do dojících přístrojů opět mikroorganismy obsažené ve vodě, sterilizuje se voda ultrafialovým zářením. Rovněž byly činěny pokusy se zlepšováním čistoty chladicích nádrží a konví na mléko ultrafialovými zářiči. Zářiče jsou přenosné, o příkonu 8 až 15 W, a zasouvají se do nádob. Sterilizace je velmi účinná a rychlá, doby expozice nádob jsou kratší než jedna minuta. Je však nutné zajistit, aby záření nezasáhlo přímo mléko. Ozařování mléka se sice někdy používá ke zvyšování obsahu vitamínu D, ale je třeba dodržet přesné dávkování, aby se nepříznivě nezměnily potravinářské kvality mléka, zejména jeho barva a chuť.

Ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky v Řepích byla prověřena možnost použití germicidních zářičů pro sterilizaci pryžových vložek inseminačních vagin. V jednoduchém zařízení byl použit germicidní zářič o příkonu 15 W. Schéma zařízení je na obrázku 2. Laboratorními pokusy bylo prověřeno, že již při 45vteřinové expozici se ničí všechny škodlivé mikroorganismy. Životnost vložek ve srovnání s vložkami sterilizovanými v autoklávu se podstatně prodlužuje. Náklady na sterilizaci ultrafialovým zářením jsou značně nižší než náklady na jiné způsoby sterilizace.

STIMULACE BIOLOGICKÉ AKTIVITY SEMEN ELEKTROMAGNETICKÝM ZÁŘENÍM

Snahy využít elektromagnetické záření pro ovlivnění biologické činnosti semen jsou známy již mnoho let. Semena se ovlivňují rentgenovým, ultrafialovým, viditelným, infračerveným i vysokofrekvenčním zářením a ultrazvukem. Dělají se rovněž pokusy s využitím výbojů z elektrostatických polí.

V USA dosahují příznivých výsledků při ovlivňování semen vojtěšky a jetele vysokofrekvenčním zářením v pásmu 10–30 m. Ozářením značně klesá počet tvrdých semen a zvyšuje se klíčivost jetelovin.

Mnoho autorů se zabývá účinky ultrafialového záření na semena. Zjišťuje se vliv na metabolismus bílkovin v endospermu, změny aminokyselin v klíčních rostlinách, změny délky klíčků a kořenů, vliv na katalázu a na obsah kyseliny askorbové. Široké polní pokusy v SSSR potvrzují i vlivy na produkční ukazatele.

V laboratorních i v informativních polních pokusech, které jsme dosud dělali u nás, byly zjištěny tyto poznatky:

1. Ozářením špatně klíčivých semen optimální dávkou ($60\text{--}480\text{ mWscm}^{-2}$) se podstatně zvyšuje klíčivost.

2. U dobře klíčivých semen není stimulační vliv na klíčení významný.

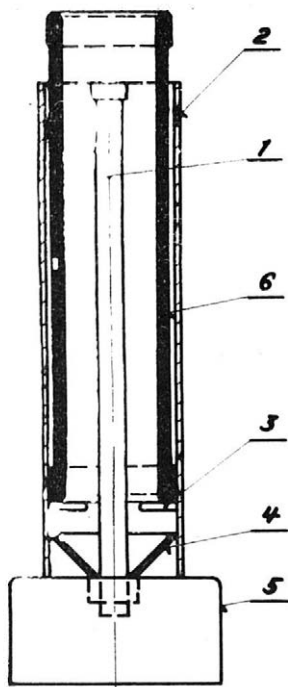
3. Jako optimální dávku ozáření u jarní pšenice lze ze všech sledovaných hledisek doporučit 60 až 100 mWscm^{-2} . V zahraničních pokusech se uvádějí hodnoty $100\text{--}350\text{ mWscm}^{-2}$. Tyto hodnoty byly zjištěny sledováním jen některých ukazatelů. V našich laboratořích jsme sledovali titrační kyselost homogenizovaného semene, klíčivost, nárůst sušiny, délku klíčků a kořínků, nasáklivost zrna, změny kyseliny askorbové, obsah veškerých cukrů, kvalitativní složení cukrů, tkáňové dýchání klíčků, obsah P_2O_5 v klíčku, kvalitu volných aminokyselin v klíčních. Z těchto sledování vyplynulo, že příznivé změny vyvolává dávka $30\text{--}480\text{ mWscm}^{-2}$.

4. Účinky ozáření nejsou závislé na vlhkosti semen. Proto také zvyšování vlhkosti zrna pšenice před ozařováním nemá vliv na stupeň stimulace.

5. Dávka ozáření větší než 480 mWscm^{-2} mění konfigurační formu cukrů v obilkách pšenice, což lze považovat za nepříznivý úkaz.

6. Dávka ozáření nad 1800 mWscm^{-2} snižuje vzházivost obilek pšenice a dezintegruje rovnovážný stav bílkovin v normálním procesu vývoje.

7. Z orientačních laboratorně-polních pokusů je zřejmé, že ozářením semen (i dobře klíčivých) stimulační dávkou je příznivě ovlivňován celý vegetační cyklus kukuřice. Bylo zjištěno, že rozměry i hmotnosti jednotlivých částí kukuřice sklizené na zeleno z ozářených semen jsou větší než u rostlin kontrolních. Nejlepších výsledků bylo dosaženo ozářením dávkou 130 mWscm^{-2} . Hodnoty sušiny z dvouletých polních pokusů jsou uvedeny v tabulce II.



2. Ultrafialový sterilizátor inseminačních vagin (1 — UV zářič, 2 — vnější kryt zářiče, 3 — opěrka vaginy, 4 — reflektor, 5 — podstavec s elektrickými přístroji, 6 — vagina)

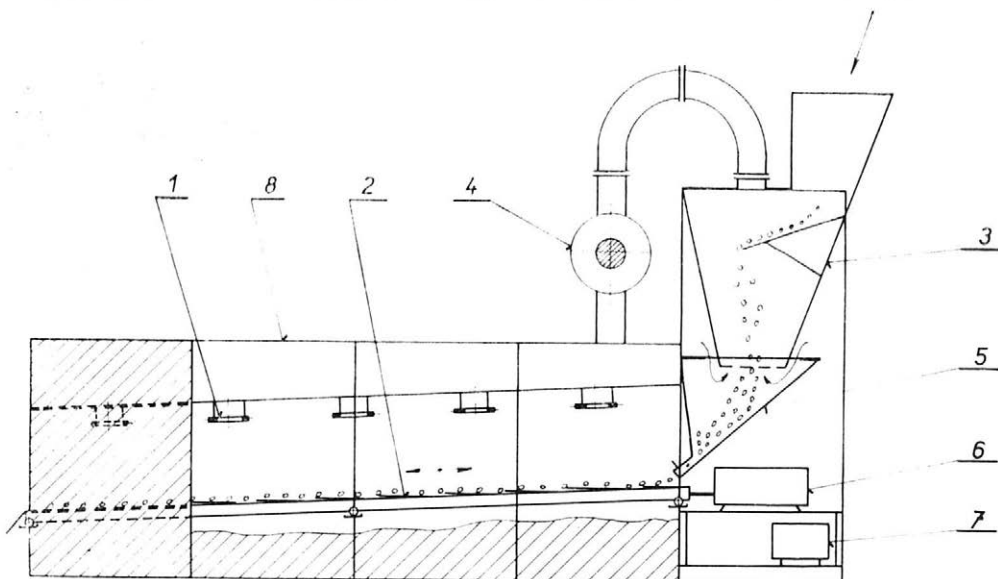
II. Sušina jednotlivých částí sklizené kukuřice v r. 1969 a sušina celých rostlin kukuřice v r. 1970 (v g)

Dávka ozáření mWscm^{-2} v oblasti 240—400 nm	Stonky	Listy	Klasy bez listů	Listeny	Prům. sušina celé jedné rostliny (v roce 1969)	Prům. sušina jedné rostliny (v roce 1970)
130	26,7	21,2	16,4	8,9	73,2	136,0
80	24,2	18,3	12,6	7,7	62,8	
neozářeno	24,0	18,3	11,1	7,0	60,4	106,0

8. Nejvhodnější je ozařovat semena do čtyř až šesti týdnů před výsevem. Na základě této podmínky je nutné používat ozařovací stroj s průchodností 1,5 až 2 tuny za hodinu.

9. Fotochemická recepce zrna je na různých místech jeho povrchu různá, největší je v embryonální části. Proto je nutné, aby při průchodu ozařovaným prostorem byla zrna intenzívně obracena.

10. Jako ozařovací stroj vyhovuje koncepčně funkční model, postavený ve VÚZT. Je to v podstatě vibrační dopravník se schodovitě uspořádaným dnem o šířce 500 mm a délce 2800 mm (obr. 3). K pohonu se používá elektromotoru s převodovkou s excentricky poháněným táhlem s frekvencí zdvihu $2,43 \text{ min}^{-1}$.



1-RÁM S VÝBOJKAMI

2-VIBRAČNÍ DOPRAVNÍK

3-ČISTIČKA

4-VENTILÁTOR

5-NÁSYPKA

6-PŘEVODOVKA

7-MOTOR

8-RÁM OZAŘOVAČE

3. Ozařovač semen (1 — rám s výbojkami, 2 — vibrační dopravník, 3 — čistička,

Základní sklon dopravníku je 25° , přičemž se dosahuje posuvné rychlosti osiva $2,5$ až 8 m min^{-1} . Osivo přichází na dopravník z násypky. Zde se čistí proudem vzduchu na sítu od prachu, aby se prachové částice nezanášely do ozařovacího prostoru a neznečišťovaly povrch výbojek. V ozařovacím prostoru je nad dopravníkem rovnoměrně rozmístěno pět vysokotlakých výbojek, každá o příkonu nad 400 W (ve funkčním modelu VÚZT byly použity výbojky Tesla THK 700). Příkon ozařovacího stroje je 4 až 5 kW .

Z uvedeného je zřejmé, že dosavadní výsledky výzkumu jsou slibné. Proto se v příštích dvou až třech letech předpokládá široké ověření v provozních pokusech na větší výměře.

VLIV VIDITELNÉHO SVĚTLA NA VÝVOJ A PRODUKCI ZVÍŘAT

Výzkumu této oblasti aplikace optického záření se věnuje mnoho světových pracovišť. Pozoruhodných výsledků se dosahuje zejména u drůbeže (mnoho jich bylo publikováno). Souhrnný přehled o pracích v tomto oboru z celého světa přinesl Ruml (1969). Výzkumný ústav zemědělské techniky tyto práce registruje a synteticky hodnotí. Spolupracuje v této oblasti také s pracovišti v zemích RVHP.

V současné době se připravuje návrh státní normy pro osvětlení zemědělských objektů. Na základě prací zahraničních pracovišť i výsledků dosažených v ČSSR (např. Franěk 1966) se navrhuje zajistit umělými zdroji světla v zóně pobytu zvířat následující intenzity osvětlení:

stáje pro dojnice	30 — 75 lx
dojírny	50 — 100 lx
teletníky	30 — 40 lx
odchovny telat	30 — 50 lx
výkrmny prasat	10 — 30 lx
porodny prasat	50 — 100 lx
odchovny kuřat	5 — 40 lx
haly pro nosnice	15 — 40 lx

ZDROJE SVĚTELNÉHO ZÁŘENÍ VE SKLENÍCÍCH

V současné době potvrdila řada výzkumných prací vhodnost použití zdrojů umělého záření při pěstování rostlin. Překážkou v širokém rozšíření této metody v praxi jsou velké náklady na instalaci a provoz ozařovacího zařízení. Ve snaze zredukovat tyto náklady je nutné zabývat se otázkou maximálního využití ozařovacího zařízení.

Účinnost ozařovacího zařízení je možné zvýšit dvěma způsoby:

a) přizpůsobit spektrální skladbu záření emitovaného zdrojem tak, aby co největší část zářivého toku byla rostlinou využita,

b) použitím reflektorů a vhodných odrazných ploch zvýšit světelnou účinnost zdroje.

Při hodnocení zdroje je nutné přihlížet k tomu, že záření má kromě účinku na fotosyntézu ještě vliv na další pochody v rostlině. Je třeba tedy znát podíl z celkového světelného toku zdroje na fotosyntézu a podíl z celkového světelného toku na jednotlivé části spektra.

Světelný tok, využitý pro fotosyntézu, získáme ze vztahu (Svěntickij 1970):

$$F_f = g_{\lambda \max} \cdot \int_{300}^{750} \varphi(\lambda) k(\lambda) d(\lambda)$$

kde: $g_{\lambda \max}$ = 0,95 — maximální fotosyntetická účinnost
 $k(\lambda)_r$ — relativní spektrální intenzita fotosyntézy
 $\varphi(\lambda)$ — spektrální intenzita záření

Fotosyntetická účinnost zdroje:

$$\zeta = \frac{F_f}{P}$$

kde: F_f — fotosynteticky účinný zářivý tok (mft)
 P — výkon zdroje (W)

Š ohledem na ostatní pochody, které v rostlině nastávají, je důležité znát i podíl z celkového toku na jednotlivé části spektra. Rozsah spektra 300–750 nm byl rozdělen do čtyř částí (Svěntickij 1969): 300–460 nm, 460 až 610 nm, 610–690 nm, 690–750 nm.

Spektrální složení zářivého toku lze přizpůsobit optimálnímu složení použitím přídavných složek plynů u halogenidových výbojek nebo skladbou lumino-foru u zářivek.

Z praxe jsou známy konstrukce celé řady zářivek, které mají poměrně vysoké procento využití zářivého toku pro fotosyntézu (tab. III).

Ve srovnání s halogenidovými výbojkami vykazují zářivky menší využití světelného toku pro fotosyntézu a menší účinky na růst a vývoj rostliny. Jejich nevýhodou je také malý měrný výkon; má-li se intenzita ozáření zvýšit, musí se instalovat velký počet zářivek. Z těchto důvodů je vhodné umisťovat zářivky do menších skleníků a do růstových komor.

III. Využití zářivého toku některých zdrojů záření pro fotosyntézu

Typ zářivky	Příkon (W)	% z celkového světelného toku, využitě rostlinou
Zářivka denní	20, 40, 65	40
Zářivka bílá	20, 40, 65	50
Zářivka bílá de luxe	20, 40, 65	55
Zářivka teple bílá de luxe	20, 40, 65	60
Fluora	15, 20, 40, 65	75
Plant-Lux	10, 15, 20, 40	75
Sylvania Gro-Lux	8–215	73
Lumofor	20, 40, 65	75

V moderních velkoplošných sklenících se počítá převážně s využitím výbojek 0,4 kW a výše. Jejich předností je vysoký měrný výkon, malé rozměry, vysoká světelná účinnost a možnost přizpůsobení spektrálního složení.

Výzkumu vlivu přídavných složek na spektrální záření je věnována velká pozornost. Tabulka IV udává přehled používaných přídavných složek a jejich vliv na spektrální složení zářivého toku (Reiling 1964).

Nejlepší světelnou účinnost i vhodné spektrální složení má složka jodidu baria.

Další cestou ke zvýšení účinnosti ozarovacího zařízení je použití vhodného reflektoru, který by usměrnil zářivý tok tak, aby plocha zářičem ozářená byla co největší a koeficient rovnoměrnosti byl co nejvyšší.

Náplň lampy	K lm/W	K _t mft/W	Světelný tok jednotlivých částí spektra k celkovému toku v %			
			360—400	460—610	610—690	690—750
Hg + CaJ ₂	50	128	28,4	29,8	38,4	3,3
Hg + BaJ ₂	56	133	34,5	29,7	32,5	3,3
Hg + MgJ ₂	48	87	38,1	35,1	26,0	0,8
Hg + LiJ	47	87	13,6	36,8	47,7	1,9
Hg + GaJ ₂	57	131	20,4	33,2	44,4	1,9
Hg + TIJ	78	132	11,0	40,1	47,5	1,4
Hg + NaJ + TIJ + + InJ ₃	60	106	33,9	38,5	27,1	0,5

Teoreticky lze stanovit diagram zářivosti zářiče (zdroje + reflektoru) z požadavku rovnoměrnosti ozáření plochy. Ideální případ by nastal, kdyby intenzita ozáření byla po celé ploše konstantní. Tato podmínka by byla splněna v případě, že průběh zářivosti toku by byl vyjádřen rovnicí:

$$I = \frac{\text{konst}}{\cos^2 \alpha}$$

kde: I — zářivost zdroje v obecném bodě

α — úhel, který svírá spojnice bodu se svislou osou zdroje

Znázorněním v polárních souřadnicích dostaneme teoretickou křivku zářivosti (obr. 4, křivka A). Pro výpočet reflektoru je vhodné uvedenou křivku nahradit částmi elipsy s osami v poměru 5 : 2, jejíž střed leží ve středu zářiče a hlavní osa je odkloněna o úhel 55° (obr. 4, křivka B). Pak lze vyjádřit intenzitu ozáření v libovolném bodě ozařované roviny:

$$E = \frac{0,4 I_{\max}}{R_o^2 \sqrt{1 - 0,84 \cos^2 (55^\circ - \alpha)}}$$

kde: $I_{\max}$ — intenzita ozáření ve směru hlavní osy elipsy

R_o — výška zavěšení zářiče nad ozařovanou rovinou

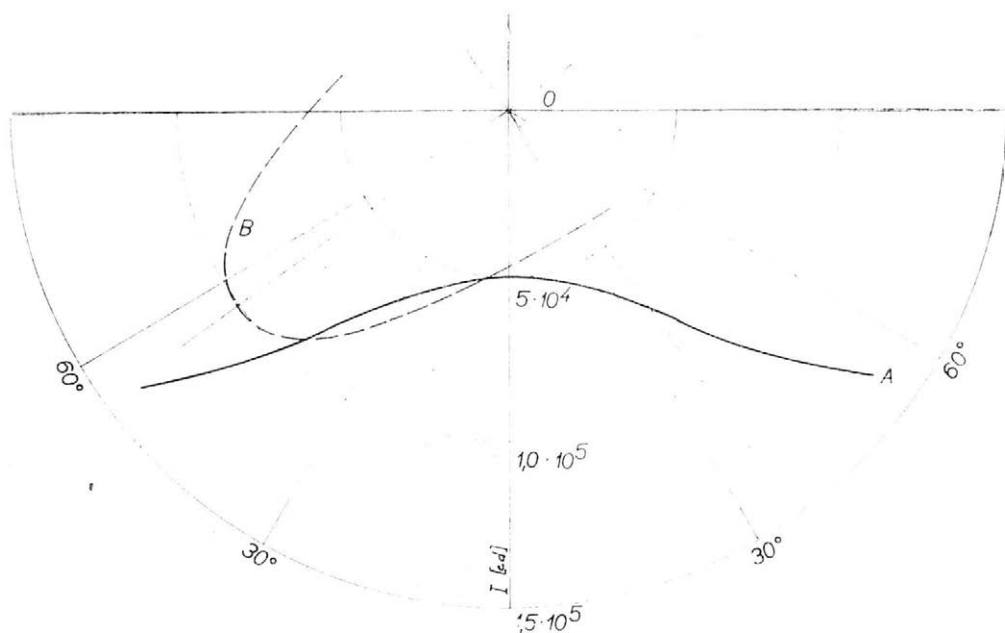
Řešením této rovnice $\frac{dE}{d\alpha}$ stanovíme $E_{\max}$. Koeficient rovnoměrnosti ozáření v libovolném místě plochy je definován:

$$k = \frac{E}{E_{\max}} = f(\alpha)$$

Pro zvolené k vypočteme rozměry ozářené plochy a , b v závislosti na výšce zavěšení R_o . Výška zavěšení zářiče, a tím velikost ozářené plochy určíme z požadavku na intenzitu ozáření.

Řešením uvedených rovnic zjistíme, že je možné ozářit plochu dvakrát až třikrát větší (podle požadavku na rovnoměrnost), použijeme-li vhodný reflektor, který přizpůsobí křivku zářivosti křivce teoretické.

Tvar reflektoru bude předmětem výpočtů, u kterých budeme vycházet z odvozené teoretické křivky zářivosti a křivky zářivosti daného zdroje bez reflektoru.



4. Diagram zářivosti ideálního reflektoru

VYSOKOFREKVENČNÍ OHŘEV ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ

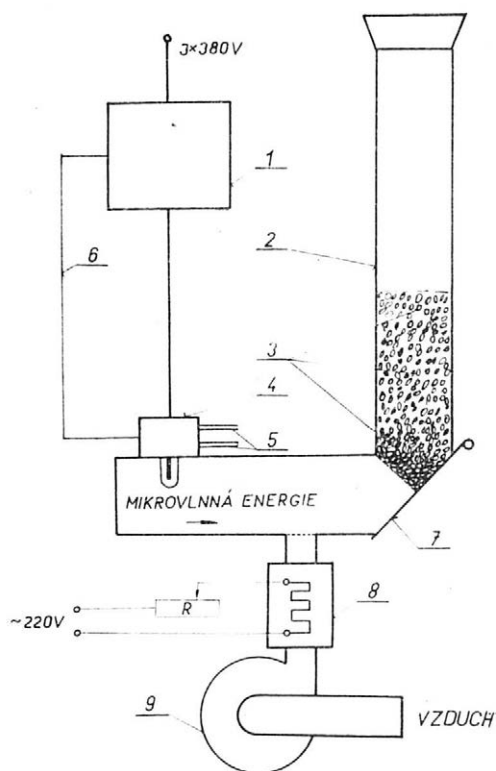
Vývoj zařízení pro dielektrický ohřev materiálů v posledních letech, především magnetronů, dovolil rozšířit frekvenční pásmo, používané pro vysokofrekvenční (*vf*) ohřev materiálů, z dekametrové a metrové oblasti na decimetrovou a centimetrovou, tj. do oblasti mikrovln (obr. 5). Tím se otevírají další možnosti využití dielektrického ohřevu pro tepelné procesy při zpracování potravinářských a zemědělských produktů, které zpravidla v čerstvém stavu mají vysoký obsah vlhkosti, a tím i vhodné fyzikálně-elektrické vlastnosti pro přeměnu energie elektromagnetického *vf* pole v teplo uvnitř ohřívaného produktu.

Mikrovlnný dielektrický ohřev produktů má proti konvenčním metodám ohřevu některé výhody. Z technického hlediska jsou nejdůležitější:

- vysoká rychlost ohřevu,
- hloubkové selektivní tepelné účinky,
- snadná kontrola, regulace, změna pracovního režimu mikrovlnného zařízení,
- možnost plné automatizace tepelných procesů.

V současné době převládá ve světě názor, vytvořený na základě výsledků četných výzkumných prací (USA, Velká Británie, SSSR), který přisuzuje aplikaci mikrovlnného ohřevu zemědělských produktů sekundární význam jako metodu doplňkovou (tj. kombinovanou s chřevem konvekčním, radiačním), a to nikoliv z technických, ale z ekonomických důvodů.

U nás byla této problematice věnována pozornost v minulých letech ve VÚZT Repy. Na pokusném laboratorním zařízení byla úspěšně odzkoušena mikrovlnná desinsekce obilí. Jako zdroje *vf* mikrovlnné energie bylo v desinsektoru



6. Schéma laboratorního zařízení pro *vf* sušení chmele ve vlnovodu (1 — napájecí zdroj, 2 — vlnovod, 3 — chmelové hlávky, 4 — magnetron, 5 — vodní chlazení, 6 — žhavení magnetronu, 7 — vypouštěcí šoupátko, 8 — kalorifer, 9 — ventilátor)

Množství tepla generované uvnitř dielektrika je charakterizováno obecně vztahem

$$p = 0,556 \varepsilon_r \operatorname{tg} \delta f E^2 \text{ (kWdm}^{-3}; \text{ MHz, kVcm}^{-1}\text{)}$$

kde: p — *vf* výkon absorbovaný objemovou jednotkou materiálu
 ε_r — poměrná permitivita materiálu
 $\operatorname{tg} \delta$ — ztrátový činitel materiálu
 f — kmitočet
 E — intenzita elektrického pole

Vzhledem k tomu, že ztrátový faktor ($\varepsilon_r \cdot \operatorname{tg} \delta$) chmelové sušiny proti ztrátovému faktoru vlhkosti je poměrně velmi malý, je množství lokálně generovaného tepla ovlivněno rozdělením vlhkosti uvnitř chmelových hlávek. Hloubkový účinek mikrovln na rozdíl od konvekční metody způsobuje odpařování vlhkosti uvnitř vřetének chmelových hlávek už v počáteční fázi sušení. Tím se vyšší měrou uplatní kromě koncentračního gradientu vlhkosti i gradienty teplotní a tlakový jako hybné síly mechanismu odvodu vlhkosti z celé chmelové hlávky. Konečná vlhkostní charakteristika takto sušené chmelové hlávky je mnohem příznivější (tab. V) než při konvekčním způsobu sušení teplým vzduchem. To má zásadní význam pro zkrácení fáze následující po sušení, nutné k ochlazení a vyrovnání vlhkosti chmelových hlávek.

V příštích letech se počítá s rozšířením a podrobnějším rozpracováním problematiky mikrovlnného dielektrického ohřevu zemědělských produktů s cílem vypracovat podklady pro vývoj prototypu vysokofrekvenčního mikrovlnné sušárny chmele a dalších zemědělských produktů.

Číslo měření	Vrstva m	Hmotnost kg	Teplota vzduchu °C	ef výkon kW	Doba ohřevu min	Vlhkost %						
						počáteční	spodní část vlnovodu			horní část vlnovodu		
							listený	vřeténko	stopka	listený	vřeténko	stopka
1	1,20	1,0	40	1,8	40	81,6	8,6	11,4	13,0	19,3	17,5	12,3
2	0,80	0,7	40	1,2	40	81,6	12,1	16,9	17,9	22,3	17,4	17,2

ZÁVĚR

Bylo by možné hovořit ještě o dalších aplikacích elektromagnetického záření, zejména v souvislosti s dalekými perspektivami zemědělské techniky. Bylo by možné uvažovat o používání ultrazvuku v technologických procesech, o užití radaru pro řízení velkých samohodných strojů, o úpravě půdy zářením, o používání laserů nejen pro účely automatizace, ale i pro úpravu úrody na polích před sklizní nebo před zpracováním. To ovšem už není účelem této souborné práce. Zde mělo být pouze ukázáno na to, co již bylo vykonáno a zejména jakým způsobem se na problematice podílel v posledních 10 až 12 letech Výzkumný ústav zemědělské techniky v Řepích. Byl proto podán přehled prací již dříve podrobněji publikovaných, ale také některé dosud nepublikované údaje a informace o dnešních úvahách a o přípravě pro řešení úkolů v nadcházejících letech.

Literatura

- BAROTT H. G., 1963, The effect of ultraviolet radiation on egg productions of hens. Poultry science 871-873.
- CARSON J. R., 1963, Ultraviolet irradiation of turkey hen. Poultry science 871-873.
- DEMČEV V. I., 1964, Pribory ultrafioletogo i infrakrasnogo oblučeniya dlja selskogo chozajstva. Svetotekhnika, No 7.
- FRANĚK B., 1966, Studium vlivu světelného režimu na užitkovost brojlerů. Studijní informace č. 5.
- HAS S., RUML M., 1968, Parametry systémů pro ultrafialové ozařování zvířat. Zemědělská technika 8 : 463-476.
- HAS S., 1961, Vysokofrekvenční zemědělská sušárna. Výzkumná zpráva VÚZT.
- HAS S., RUML M., 1967, Artificial sources of ultraviolet radiation in live-stock production in Czechoslovakia. For Socialist Agr. Science, vol. XVI, 1.
- HAS S., RUML M., 1967, Ultrafialové záření v živočišné výrobě. Praha.
- HAS S., 1964, Systémy pro ultrafialové ozařování hospodářských zvířat. Zemědělská technika 3 : 177-196.
- HAS S., RUML M., 1968, Ultravioletstrahler in Ställen. Studia biophysica, Bd. 9 : 113-118.
- HAS S., RUML M., 1968, Die Anwendung des UV-Sterilisators bei der Sterilisation der Inseminationsvagin. Studia biophysica, Bd 9 : 133-136.
- KALINA J., FRIČ V., HAS S., 1966, Desinsekce skladovaného obilí vysokofrekvenční energií. Zemědělská technika 12 : 359-370.
- MELJUKOV A. N., 1964, Ultrafioletovoje oblučeniye životnyh. Moskva.
- POP H. W., 1963, Effect of UV rays upon seeds plants. N. Y. Mc. Graw. Hill. Co.
- REILING G. H., 1964, Characteristics of mercury vapormetallic iodide lamps. JOSA, vol. 54, No 4.
- RUML M., HAS S., 1968, UV-Bestrahlung und Luft-mikroflora des Stallmilieus. Studia biophysica, Bd 9 : 119-125.

- RUML M., 1968, Použití umělých zdrojů optického záření v živočišné výrobě. Zemedělská technika 8:485-490.
- SCHNEIDER W., 1964, Allgemeinwirkungen des UV-Lichtes auf den Organismus. Dtsch. Med. Wochschr.
- STANKO S. A., 1967, Svetoimpulsnije oblučenije rastenij. Moskva.
- SVĚTICKIJ I. I., SYLAKOV V. G., 1970, Lampa s vysokoj fitootdačej dlja oblučenija rastenij. Mechanizacija i elektrifikacija soc. sels. chozjajstva 11.
- SWAHN O., 1952, Desinfektionslampors inverkan på hälsotillstånd och tillväxt. Svenska Svinavelföreningens Tidskrift.
- WALKER L. J., 1959, Ultraviolet irradiation of fattening pigs. Animal Production No 1:21-29.
- , ON 467309 Ultrafialové ozařování zvířat.
- , 1970, Sborník referátů z III. konference o elektrickém teple. Praha.
- , Vorträge zum 3. Internationalen Kolloquium über die Anwendung ultravioletter Strahlen.

Došlo dne 25. 2. 1971

Применение электромагнитического излучения в сельском хозяйстве

Развитие физики, химии, электроники и других технических наук заставляет нас задуматься над тем, как полученные данные применить во всех народнохозяйственных отраслях. Широкие возможности предоставляет применение электромагнитического излучения в сельскохозяйственных технических процессах. В Научно-исследовательском институте сельскохозяйственной техники в Ржепах за последних 10 лет был решен вопрос применения ультрафиолетового, видимого и микроволнового излучения в животноводстве и растениеводстве.

Результаты более ранних опытов по ультрафиолетовому облучению сельскохозяйственных животных и инкубаторных яиц уже опубликованы. Здесь приводятся (таб. 1) только некоторые результаты, достигнутые при внедрении этого метода в практику.

Уже несколько лет у нас изучается возможность ультрафиолетового стимулирования семян. Пока в лабораторных и информативных полевых опытах было доказано, что путем облучения семян пшеницы, кукурузы и ячменя можно повлиять и на последующее развитие растений, на их агрофизические свойства и продукцию. Причем, оптимальные дозы у пшеницы и ячменя колеблются в пределах 60—100 mWs см⁻², у кукурузы около 130 mWs см⁻². Эти дозы были установлены в опытах, в которых изучался ряд биохимических и морфологических показателей, и они ниже, чем рекомендуют авторы, изучавшие главным образом только прорастание и всхожесть семян.

На основе заграничных опытов и научной работы, проводимой в некоторых институтах ЧССР, производится оценка влияния освещения в животноводческих помещениях и на птицефермах и разрабатывается государственный стандарт для освещения сельскохозяйственных объектов. В работе предлагается проект рекомендуемой интенсивности освещения для некоторых объектов животноводства.

Интенсификация тепличного выращивания овощей не обойдется без решения радиационного баланса теплиц. В этой области пока изучается возможность улучшения экономики искусственных источников освещения. Изучаются два пути: улучшение эмиссионного спектра источников излучения и техническое решение подходящих излучателей, где путем правильного конструкционного решения рефлектора можно значительно понизить удельную потребляемую мощность на единицу площади в теплице.

Интересные результаты дает изучение применения микроволнового подогрева для уничтожения зерновых вредителей и для сушки культур. Несмотря на то, что исследование микроволнового сушения до сих пор находится в стадии информативных предварительных опытов, налицо его преимущества при сушке хмеля. Сушка шишек хмеля производится более равномерно и быстрее, чем при обычном тепловоздушном сушении; при помощи подходящего режима можно также достичь того, что с самого начала стержни сушатся быстрее чешуек.

The Use of the Electromagnetic Radiation in Agriculture

The development of physics, chemistry, electronics and other technical sciences makes for consideration how to apply the acquired knowledge to all of the economic branches. Great opportunities are given by the utilisation of electromagnetic radiation in the agricultural technical processes. In the Research Insti-

tute of Agricultural Engineering at Prague-Řepý, the application of ultra-violet, visible and microwave radiation in animal and vegetable production was approached during the recent 10 years.

The results of the earlier experiments with ultra-violet irradiation of farm animals and of eggs to be hatched were already published. In this article, there are only a few results which have been achieved on introducing this method into practical operation.

In the recent years, the possibility of ultra-violet seed stimulation was investigated. Till the present time, it was proved in laboratory and informative field experiments that subsequent plant development, agrophysical properties and production also can be influenced by the irradiation of seeds of wheat, maize and barley. Optimum doses are varying with wheat and barley from 60 to 100 mWs cm^{-2} , with maize about 130 mWs cm^{-2} . These doses were found during the experiments in which a number of biochemical and morphological indexes was followed, and they are lower than recommended by the authors, who mostly followed only the germinating capacity and the field germination of the seed.

On this basis of foreign experiments, and of the research which was carried out in some Czechoslovak institutes, the influence of illumination in sheds and poultry farms is being evaluated. At the same time, the national standard for the illumination of agricultural buildings is being elaborated. There is the proposition of recommended illumination intensity for some buildings of animal production contained in the contribution.

The intensification of the glass-house vegetables growing is not possible without solution of the problem of radiation balance of glass-houses. In this branch, possibilities of improvement of economics of artificial light sources are studied for the present. In this respect, two ways are followed: The improvement of the emission spectrum of radiation sources and the technical solution of convenient radiators, where the specific input for the square unit of the glass-house area can be essentially reduced through proper constructional solution of the reflector.

Very interesting results were acquired by the research of the micro-wave heating application for the grain plant pest annihilation and for the drying of fruits. Even though the research of micro-wave drying is at a stage of informative pre-experiments, the advantages of this way of drying are shown at the drying of hops. The drying of hops is much more uniform and faster than that with the hot air drying. Through a convenient regime, the faster drying of the spindles in comparison with the leaflets can be achieved from the very beginning of drying.

Verwendung der elektromagnetischen Strahlung in der Landwirtschaft

In Zusammenhang mit der Entwicklung der Physik, Chemie, Elektronik und der anderen technischen Wissenschaften wird daran gedacht, wie die gewonnenen Erkenntnisse in allen Zweigen der Volkswirtschaft anzuwenden. Die Anwendung der elektromagnetischen Strahlung bietet weite Möglichkeiten in den landwirtschaftlichen technischen Prozessen. Im Forschungsinstitut für Landtechnik Prag-Řepý wurden in den letzten 10 Jahren Applikationen der UV-, Licht- und mikrowellen Strahlung in der pflanzlichen und tierischen Produktion gesucht.

Die Ergebnisse aus den bisher vorgenommenen Untersuchungen zur Ultraviolettbestrahlung von landwirtschaftlichen Nutztieren und Bruteiern wurden schon veröffentlicht. Hier werden nur einige, bei der Einführung dieser Methode in die Praxis erzielte Ergebnisse angegeben.

Schon einige Jahre wird bei uns die Möglichkeit der ultravioletten Stimulation von Samen untersucht. Bisher wurde in den Labor- und informativen Feldversuchen die Tatsache nachgewiesen, daß die Bestrahlung von Weizen-, Mais- und Gerstensen auch die weitere Pflanzenentwicklung, die agrophysikalischen Eigenschaften und die Produktion beeinflussen kann. Die optimalen Dosen bewegen sich dabei für Weizen und Gerste im Bereich von 60–100 mWs cm^{-2} , für Mais liegen sie bei 130 mWs cm^{-2} . Diese Dosen wurden aus den Versuchen ermittelt, bei denen eine Reihe von biochemischen und morphologischen Kennwerten untersucht wurde. Diese Gaben sind niedriger als die Verfasser empfehlen, die sich vorwiegend mit den Fragen betreffend die Keimfähigkeit und Feldaufgang von Samen befaßt haben.

Auf Grund der ausländischen Versuche und der in einigen Forschungsinstituten in der Tschechoslowakei durchgeführten Forschung werden die Einflüsse der Beleuchtung in den Tierställen und Geflügelhöfen bewertet und die Staatsnorm zur

Beleuchtung von landwirtschaftlichen Objekten verarbeitet. In der Arbeit wird der Vorschlag zur empfohlenen Intensität der Beleuchtung für einige Objekte der Tierproduktion angesehen.

Die Intensivierung des Gemüsebaues in Gewächshäusern kann auf die Lösung der Strahlungsbilanz von Gewächshäusern nicht verzichten. Auf diesem Gebiet werden bisher die Möglichkeiten der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von künstlichen Lichtquellen untersucht. Es werden zwei Ziele verfolgt: die Verbesserung des Emissionsspektrums von Strahlungsquellen und die technische Lösung der geeigneten Strahler, bei denen sich der spezifische Energiebedarf auf die Einheit der Fläche des Gewächshauses herabsetzen läßt.

Interessante Ergebnisse wurden bei der Untersuchung zur Applikation der mikrowelligen Erwärmung bei der Vernichtung von Getreideschädlingen und bei der Pflanzentrocknung erreicht. Obwohl sich die Untersuchung zur Applikation der mikrowelligen Trocknung bisher im Stadium der informativen vorläufigen Versuche befindet, zeigten sich deren Vorteile bei der Hopfentrocknung. Die Trocknung von Hopfendolden verläuft bedeutend regemäßiger und schneller als bei der normalen Warmlufttrocknung. Es kann durch das entsprechende Regime erzielt werden, daß sich die Spindeln von Anbeginn der Trocknung schneller als die Schuppenblätter trocknen lassen.

Adresa autorů:

Ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Milan Ruml, CSc., ing. Hana Svobodová, ing. Zdeněk Pastorek, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

ÚVOD

Pracuje-li při mechanizaci zemědělských prací traktor nebo obdobný energetický měnič dodávané energie na tahový výkon, pohybuje se za velmi proměnných podmínek ovlivněných nejen terénem a stárnutím stroje, nýbrž i bezpečností práce. Proměnnost hlavních podmínek je charakterizována:

- proměnností stavu podložky, po níž se pohybuje pojezdové ústrojí — tím je ovlivněn součinitel soudržnosti pojezdového ústrojí s podložkou (a to jak ve směru průsečnice roviny otáčení pneumatiky s podložkou, tak i kolmo na ni) i součinitele valivého odporu a flotace pojezdového ústrojí;

- proměnností sklonu podložky, který ovlivňuje tahové vlastnosti traktoru pro jízdu ve spádnicí i po vrstevnici a svahovou dostupnost, jejíž hodnota je ovlivněna nejen stabilitou, ale i dalšími vlivy;

- nejen celkovou koncepcí traktoru (zejména jeho pojezdovým ústrojím), ale i jeho okamžitým stavem, při němž má být práce provedena (opotřebení dezénu pneumatik má vliv na tahové vlastnosti traktoru i na jeho svahovou dostupnost, která však může být ovlivněna také stavem brzd atd.);

- různou znalostí řidiče v ovládání traktoru nebo celého agregátu při jízdě v terénu.

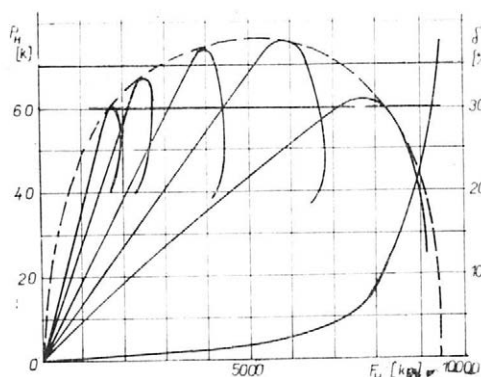
Pro posouzení, do jaké míry okamžitý stav všech těchto proměnných podmínek umožní s daným traktoem zajistit zmechanizování určitých zemědělských prací (tj. prací s určitým agregátem) v různě svahovitém terénu a s jakým stupněm bezpečnosti, měl technik nebo řidič agregátu zatím jen málo podkladů. Byly to vesměs pouze tahové charakteristiky traktorů pro jízdu v rovině (na betonové podložce, strništi, popř. na betonovém poli) při souměrně zatíženém traktoru. Dále měl k dispozici obecné údaje o nejvyšším svahu, do kterého může traktor pracovat z hlediska stability a o energetické náročnosti agregátovaného stroje nebo náradí. Z hlediska bezpečnosti byl zde ještě předpis, jaká minimální síla musí být zajištěna pod přední nápravou traktoru. O stavu podložky, na které se mělo pracovat, znal pracovník jen druh povrchu, hrubé údaje o jeho vlhkosti a velikost sklonu pozemku, popřípadě místa s maximálním sklonem.

Porovnáme-li tyto údaje s rozsahem podmínek, které ovlivňují tahové vlastnosti, svahovou dostupnost i bezpečnost práce traktoru či celého agregátu, lze je považovat za velmi kusé. Proto předkládám návrh dalších metod, jak přesněji posoudit svahovou dostupnost traktoru, popřípadě jak rychleji a přesněji přímo v provozu určit pro daný traktor a řidiče, s jakým stupněm bezpečnosti lze na daném pozemku pracovat.

PRÁCE NA ROVINĚ PŘI POUŽITÍ TRAKTORU ZATÍŽENÉM SOUMĚRNĚ VZHLEDEM K JEHO PODÉLNÉ OSE

Pro mechanizaci prací na rovině při traktoru souměrně zatíženém vzhledem k jeho podélné ose (tj. pro nejjednodušší případ pracovního zatížení vyskytujícího se v provozu velmi zřídka) je zatím nejvíce podkladů.

Je to předně klasický způsob zpracování tahové charakteristiky, ve kterém je na osu pořadnic vynášena tahová síla a na osu souřadnic tahový výkon dosahovaný při určité tahové síle na jednotlivém převodovém stupni.



1. Klasická tahová charakteristika

Obdobně lze sestavit z tahového výkonu potenciální tahovou charakteristiku určitého traktoru v daných podmínkách. Současně bývá na osu souřadnic vynášena pro určitou tahovou sílu jednak součinitel změny velikosti ujeté dráhy (zkráceně označovaný jako prokluz), jednak rychlost pohybu, popřípadě velikost hodinové spotřeby paliva (obr. 1).

Teorie na vypracování této klasické tahové charakteristiky je již velmi stará (L v o v 1953) a je součástí zkušebních testů traktorů v SSSR, USA, Anglii, NSR i metod pro testování traktorů doporučených ISO a států RVHP.

Použití takovéto tahové charakteristiky v dosavadní formě má však velmi úzký rozsah. Je vhodná pro porovnání traktoru ve stejných pracovních podmínkách a při souměrném tahovém zatížení, popřípadě pro školské úvahy studentů o možnostech agregace a využití tahového výkonu traktoru. Nedává však dostatek podkladů ani u nového traktoru k posouzení jeho vhodnosti pro práci v zemědělských proměnných podmínkách, zejména k posouzení tahových vlastností při práci na různém stavu podložky, a pro práci na svahu při souměrném i nesouměrném působení zatěžující síly na traktor vzhledem k jeho podélné ose.

Zároveň nedává provoznímu technikovi v zemědělském závodě podklady o tom, jak se mění vhodnost traktoru pro práci v terénu vlivem změn technického stavu v důsledku běžného opotřebení. Jedná se zejména o opotřebení pojízdrového ústrojí, které technici potřebují znát, aby mohli organizovat pracovní nasazení traktoru při dodržování požadavků na bezpečnost.

Proto se nedá podle těchto klasických tahových charakteristik posoudit vhodnost traktoru pro práci v zemědělských pracovních podmínkách.

JÍZDA VE SPÁDNICI

Pohyb traktoru a agregátu ve spádnici zahrnuje jízdu proti svahu a se svahu. I když pohyb agregátu se svahu nečiní potíže z hlediska zajištění potřebného příkonu, vznikají starosti se zajištěním brzdících parametrů pojízdrového ústrojí tak, aby byla dodržena bezpečnost i za běžných pracovních rychlostí, používaných v polních pracích.

Značně složitějším problémem je jízda agregátu proti svahu při různých velikostech sklonu svahu. Předně je třeba zajistit pro pohyb agregátu jak při pracovní činnosti, tak i při normální přepravě ve svahu o určitém sklonu odpovídající svahovou dostupnost.

SVAHOVÁ DOSTUPNOST

Vývoj názorů v určování svahové dostupnosti

1. Základním hlediskem pro vyhodnocení svahové dostupnosti byl úhel statické stability, při kterém dochází k překlopení traktoru na šikmé rovině, a to nejčastěji v příčném směru. Tato stabilita je totiž pro jízdu proti svahu i se svahu nižší než stabilita v podélném směru. Proto byly traktory, popřípadě zemědělské stroje, zkoušeny ve zkušebnách na sklopné podložce a byl stanoven úhel, při kterém se stojící stroj překlápí. Tento úhel byl potom vzat za podklad pro určování úhlu svahu pozemků, na kterých traktor nebo zemědělský stroj může pracovat či se jen pohybovat (v případě, že pracovní činnosti na takovémto svahu není strojem nebo nářadím zajišťována v požadované jakosti).

2. Rozšířením nesených strojů upevňovaných za traktorem v údobí po druhé světové válce vznikl v západních státech požadavek na stanovení minimálního zatížení přední nápravy, hlavně proto, aby se zajistila dobrá řiditelnost traktoru.

Odlehčení přední nápravy, ke kterému dochází neseným nářadím a při jízdě proti svahu, nemělo být v tehdejší době nižší než 10 % hmotnosti traktoru s nářadím.

3. I když v Československu v té době (tj. v letech 1950—1955) nebyly přesnější směrnice, doporučovali odborníci pro tehdejší traktory (Zetor 25 a Škoda 30), aby zatížení přední nápravy neseným nářadím při jízdě do svahu nebylo nižší než 250 kp.

Při tomto požadavku se vycházelo z prací v USA, kde již r. 1947 doporučoval Taub, aby zatížení přední nápravy bylo 150—250 kp, což bylo odůvodňováno zajištěním řiditelnosti traktoru.

4. Při vypracování soustavy traktorů v r. 1958 byl pro každý typ traktoru navržen sklon pozemku, na kterém může bezpečně pracovat při jízdě proti svahu, se svahu, po vrstevnici i při otáčení.

Tato bezpečnost je z technického hlediska vyjadřována obdobně jako u jiných způsobů používaných v technice tzv. stupněm bezpečnosti, který je dán poměrem úhlu statické stability, při němž dochází k překlopení traktoru (traktor s neseným nářadím), k úhlu sklonu pozemku, na němž může traktor bezpečně pracovat. Nejčastěji byl stupeň bezpečnosti volen trojnásobný. Na základě tohoto ukazatele byla pak pro jednotlivé typy traktorů stanovena konkrétní hodnota stupně bezpečnosti a úhlu, na kterém traktor může pracovat. Tímto stupněm bezpečnosti měly být odrušeny vlivy nerovnosti mikroreliefu, dynamické jevy projevující se v různých rázech a nerovnoměrnosti pracovního odporu. Zlepšilo se hodnocení příčné i podílné stability.

5. Podle předpisů ministerstva zemědělství požaduje se od roku 1967, aby při práci traktoru a při jeho agregaci s nesenými stroji nedocházelo k většímu odlehčení přední nápravy, než odpovídá 20 % tíže celého traktoru s neseným nářadím.

6. Podle poznatků Výzkumného ústavu zemědělských strojů v Chodově v r. 1969 nemá dojít k menšímu odlehčení přední nápravy než je síla, odpoví-

dající 20 % hmotnosti samotného traktoru, u traktorů výkonnějších 18 % hmotnosti traktoru.

Odlehčení přední nápravy lze považovat za ukazatel stupně bezpečnosti svahové dostupnosti z hlediska stability. Vyjadřuje velikost úhlu sklonu pozemku, při kterém ještě traktor může pracovat. Základním nedostatkem těchto způsobů je, že se nepřihlíží k dalším ukazatelům ovlivňujícím svahovou dostupnost, jako je hledisko energetiky a vliv soudržnosti pojezdového ústrojí s podložkou.

Návrh na nové hodnocení svahové dostupnosti, popřípadě svahové sestupnosti traktorů

Pohyb traktoru či agregátu po svahu je nejen otázkou stability, ale i značně složitou problematikou. Předně je třeba zajistit pro jeho činnost ve spádnicí určitého svahu odpovídající svahovou dostupnost, mající tato tři základní hlediska:

— Svahová dostupnost z hlediska energetiky — vyžaduje dostatečný výkon u motoru, který bude převeden jednak na vhodné parametry tahového výkonu potřebného při zvolené pracovní rychlosti pro pohyb agregátu (tj. k překonávání valivého odporu, silové složky tíže ve směru spádu a pracovního odporu), jednak na vývodový hřídel traktoru pro pohon připojených zemědělských strojů

— Svahová dostupnost z hlediska skluzu — vyžaduje potřebnou soudržnost pojezdového ústrojí agregátu (jak ve směru průsečnice roviny otáčení s podložkou μ_1 , tak kolmo na ni μ_2) s podložkou, která umožní vyvinout na pojezdovém ústrojí tahovou sílu potřebnou k pohybu traktoru či agregátu při zvolené pracovní rychlosti, a to k překonání valivého odporu, silové složky tíže ve směru spádu a pracovního odporu. Pro jízdu se svahu nesmí kolmá síla na styčnou plochu zadních kol (pokud jsou jen brzděna) klesnout pod hodnotu, zajišťující s ohledem na příslušný součinitel μ zadních kol s podložkou zastavení traktoru při jízdě ve svahu.

— Svahová dostupnost z hlediska stability — vyžaduje bezpečnou stabilitu polohy traktoru nebo agregátu při jízdě proti svahu, se svahu a po vrstevnici. Při jízdě ve spádnicí je třeba, aby síla ve styčné ploše pojezdového ústrojí přední nápravy neklesla pod určitou hodnotu, vyplývající ze směrnic pro volení stupně bezpečnosti. Obdobně je tomu i při jízdě po vrstevnici, kde ovšem tato minimální síla ve styčné ploše nemá klesnout pod minimální hodnotu pod kolem zadní nápravy, které je na svahu odlehčené. (Zadní kolo bylo voleno proto, že se až na výjimky u všech traktorů překlápí zadní náprava dříve než přední.)

Teoretická maximální dostupnost z hlediska stability je ovšem dána sklonem, při něm hodnota silové složky kolmé na styčnou plochu pod předními koly (popřípadě u všech brzděných kol pod zadním kolem se svahu) klesne na nulovou hodnotu.

Při práci traktoru na svahu rozlišujeme tři druhy pracovních podmínek:

- stojící traktor nebo agregát s neseným nářadím na svahu,
- pojíždějící traktor či agregát s neseným nebo závěsným nářadím nebo strojem — pracovní ústrojí není zapojeno do pracovní činnosti, tj. je v přepravní poloze,
- jedoucí traktor nebo agregát v práci.

Podle těchto pracovních podmínek rozlišujeme i svahovou dostupnost:

- z energetického hlediska (ε_p): pro jízdu samotného traktoru, pro jízdu agregátu v přepravě, pro jízdu agregátu v práci;
- z hlediska skluzu na svahu (ε_η): pro zastavení samotného traktoru při

jízdě proti svahu či se svahu, pro jízdu s traktorem či agregátem bez pracovní činnosti (přepравní činnost), pro jízdu traktoru či agregátu s pracovní činností;

— z hlediska stability na svahu ($\varepsilon\alpha$): pro stojící traktor, pro jízdu s traktorem či agregátem bez pracovní činnosti, pro jízdu traktoru či agregátu s pracovní činností (ve spádnicí i po vrstevnici).

Svahová dostupnost traktoru či agregátu je tedy závislá na více činitelích než jen na poloze těžiště.

$$\varepsilon = f(P_e, P_v, F_G, F_H, f_v, L, b, a, h, c, \eta_{m1}, \eta_{m2}, \mu_1)$$

Provozní hodnota svahové dostupnosti (ε') je pak závislá na hodnotě příslušného druhu svahové dostupnosti (ε_P ; ε_η ; ε_α), ale i na hodnotě stupně bezpečnosti (Φ ; ξ ; φ), který je pro určitý druh svahové bezpečnosti předepsán podle vztahu

$$\varepsilon_P = \varepsilon'_P \cdot \Phi; \quad \varepsilon_\eta = \varepsilon'_\eta \cdot \xi; \quad \varepsilon_\alpha = \varepsilon'_\alpha \cdot \varphi$$

Traktor nebo agregát může pracovat jen na takovém svahu, jehož sklon není vyšší, než je nejnižší hodnota některé z těchto tří velikostí provozní svahové dostupnosti.

Z uvedeného výrazu je patrné, že bližší určení pracovních podmínek traktoru na svahu závisí na velkém počtu činitelů. Proto je potřebné navrhnout vhodnější charakteristiky pracovních možností traktorů v terénu, které by umožnily pracovníkům v provozu podstatně rychleji se informovat, jak co nejvhodněji sestavovat agregát pro momentální podmínky vyskytující se na svahu, aby tak byl zajištěn nejen pracovní pohyb celého agregátu, ale i bezpečnost pracovních podmínek.

ROZBOR TAHOVÝCH CHARAKTERISTIK TRAKTORU Z HLEDISKA ORGANIZACE PRÁCE PŘI JÍZDĚ VE SPÁDNICI

Nejrozšířenější způsob pro vyhodnocení tahových vlastností traktoru při jízdě ve spádnicí je jejich vyjádření v tahové charakteristice tzv. klasického způsobu, používaného k vyjádření tahových vlastností traktoru na rovině.

Horší přehled o tahových vlastnostech při práci traktoru za jízdy ve svahu poskytuje rychlostní výkonová charakteristika traktoru, u níž na osu pořadnic vynášíme rychlost pohybu traktoru a na osu souřadnic pak tahový výkon dosahovaný za daných podmínek.

Pro kombinovaný odběr energie — a to jak pro tahový výkon, tak i pro dodávku výkonu přes vývodový hřídel traktoru — se jeví jako vhodné používat potenciální sdružené výkonové a tahové charakteristiky traktoru (Andert 1964). Ani tato charakteristika neposkytuje však pro práci v terénu dostatečný přehled o možnostech použití traktorů k tahovým účelům při jízdě ve svahu.

Podstatně bližší údaje o tahových vlastnostech traktoru pro jízdu proti svahu nám poskytuje svahová charakteristika silových změn traktoru, označovaná jako „tahový diagram“ (Grečenko 1963). Tento způsob nebyl však v období kdy se začalo s etapou hodnocení práce traktorů v terénu v širší míře, aplikován ani ve školách ani v praxi. Jeho určitým nedostatkem je to, že počítá jen s tahovými vlastnostmi a nepřihlíží současně k průběhu sil pod pojezdovým ústrojím (zejména pod předními koly) ve styčné ploše s podložkou. Tyto síly jsou důležité pro hodnocení stability agregátu na svahu.

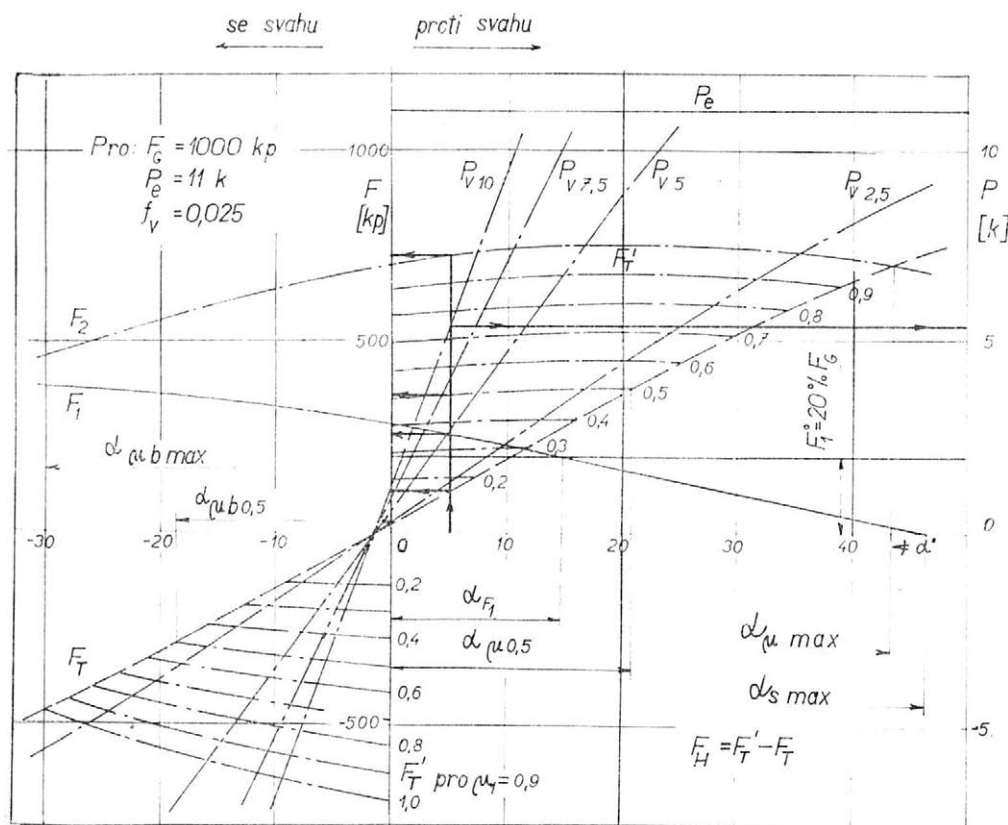
Proto byly vypracovány pro hodnocení traktoru (popřípadě agregátu) při práci traktoru ve spádnicí dva typy charakteristik, u nichž se jednak vychází

z uvedené svahové charakteristiky („tahového diagramu“), která se doplňuje o další ukazatele, jednak se navrhuje nový způsob charakteristiky silových poměrů (změn) při jízdě ve spádnicí.

CHARAKTERISTIKA ZMĚN REAKCÍ U KOL TRAKTORU PŘI JÍZDĚ DO SVAHU A SE SVAHU

Pro bližší určení průběhu reakcí pod koly pojezdového ústrojí traktoru i možností vyvinout tlačnou sílu a potřebný příkon pro pohyb byla navržena charakteristika změn reakcí u kol traktoru při jízdě proti svahu a se svahu. Tato charakteristika vyjadřuje průběh následujících veličin v závislosti na úhlu sklonu svahu:

- reakce pod předním kolem F_1 ,
- reakce pod zadním kolem F_2 ,
- maximální svahová dostupnost pro $F_1 = 0$,



2. Charakteristika změn reakcí pod koly traktoru při jízdě ve svahu

Z charakteristiky je patrný nejvyšší svah dosažitelný traktorem z hlediska stability (α_{smax}) při $F_1 = 0$. Dále z ní lze určit maximální dosažitelný svah pro jízdu s kopce, který je nejen závislý na součiniteli soudržnosti (μ_1), ale u traktoru s pohonem dvou kol i na směru pohybu, i to, zda jde o jízdu do svahu ($\alpha_{\mu max}$) či se svahu ($\alpha_{\mu b max}$). Ke zjištění μ_1 můžeme určit pro volený svah $\alpha = 5^\circ$; tečnou sílu potřebnou pro pohyb $F_T = 100$ kp; tlačnou sílu — půdní strk — ve styčné ploše $F'_T = 370$ kp; sílu pod přední nápravou $F_1 = 260$ kp; sílu pod zadní nápravou $F_2 = 730$ kp; příkon pro zajištění pohybu při rychlosti $v = 10 \text{ kmh}^{-1}$ ve výši $P = 5,3$ k.

- tlačná síla (půdní strk) pro různý součinitel soudržnosti,
- potřebný výkon motoru pro různou pracovní rychlost v_s .

Sestavení této charakteristiky je patrné z obr. 2; pro vyjádření jednotlivých sil a výkonu motoru je použito běžných matematických vztahů, uvedených v literatuře (L v o v 1953).

SVAHOVÁ CHARAKTERISTIKA SILOVÝCH POMĚRŮ PŘI JÍZDĚ TRAKTORU PROTI SVAHU

Svahová charakteristika silových poměrů při jízdě traktoru proti svahu vyjadřuje v závislosti na úhlu stoupání — jak pro spodní, tak i pro horní závěs — průběh těchto veličin:

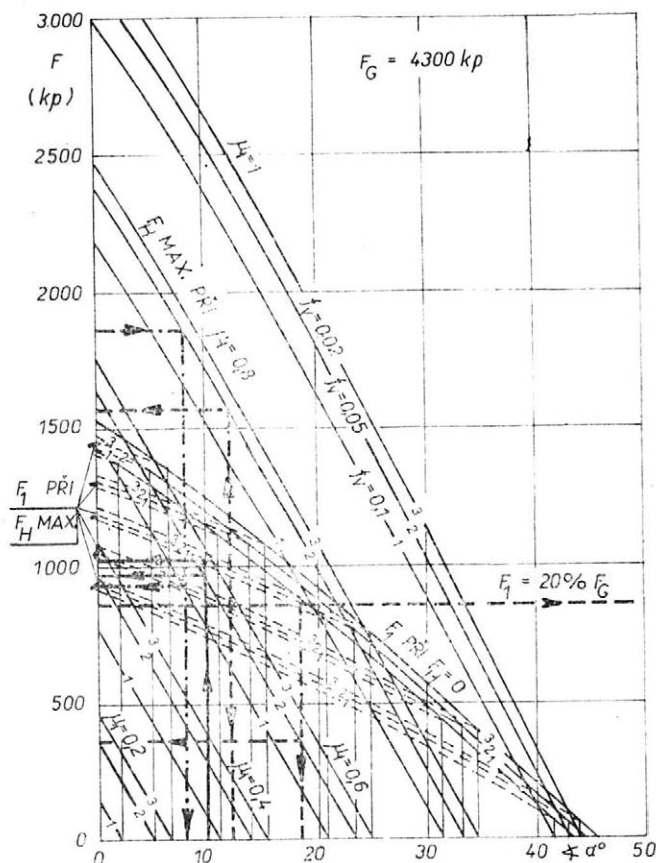
- tahové síly $F_{H \max}$ pro různé μ_1 a f_v ,
- reakce pod předními koly pro různé $F_{H \max}$,
- reakce pod předními koly pro $F_H = 0$,
- maximálního sklonu svahu pro různé F_H , f_v a $F_1 = 0$.

Tyto údaje jsou stanoveny pro různé hodnoty součinitele soudržnosti μ_1 a valivého odporu f_v a poskytují bližší obraz o tahových možnostech traktoru v nejrůznějších pracovních podmínkách. Sestavení této charakteristiky je patrné z obr. 3.

3. Svahová charakteristika silových poměrů při jízdě traktoru proti svahu

K provozu zjištěným hodnotám μ_1 a f_v lze určit: pro danou minimální sílu $F_1^0 = 20\% F_G$ je $\alpha^0 = 18^\circ$, $F_H = 370$ kp; pro daný svah $\alpha = 10^\circ$ je $F'_H = 970$ kp, $F_1 = 1030$ kp; pro daný pracovní odpor $F''_H = 1860$ kp je $\alpha'' = 8^\circ$, $F'_1 = 930$ kp. K určení stupně bezpečnosti ξ_μ pro svah α , pracovní odpor F_H a zjištěné μ_1 , f_v postupujeme tak, že pro příslušný svah α určíme F'_H a F'_1 a pak pro sílu F_H určíme α'' a F''_1 . Nutný předpoklad pro tuto práci je, aby bylo $\alpha'' > \alpha$ a pak stupeň bezpečnosti lze vyjádřit buď $\xi_\mu = \frac{\alpha''}{\alpha}$ nebo

$$\xi'_\mu = \frac{F'_H}{F_H}$$



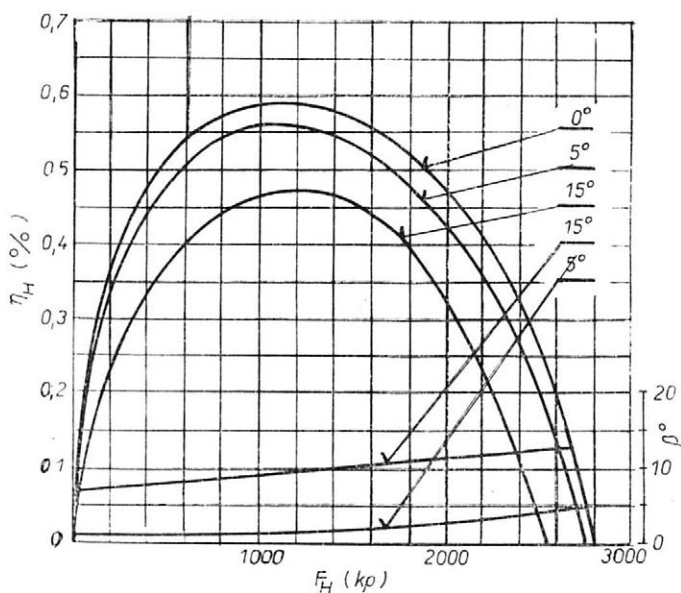
Dosud se předpokládalo, že pohyb pneumatiky (a tím i traktoru) při jízdě po vrstevnici je neurčitý zejména z hlediska úhlu, který svírá pneumatika (její rovina otáčení) s dráhou vykonávanou při různém zatížení jak tahovou silou, tak i velikostí sklonu svahu. Na základě vypracovaných matematických vztahů o pohybu pneumatiky při obecném směru působení síly — viz kapitola Rozbor tahových charakteristik traktoru z hlediska organizace práce při jízdě ve spádnicí — a úhrnné vrstevnicové charakteristiky změn velikosti (δ_1) a směru ujeté dráhy (δ_2) v závislosti na tlačné síle (dříve „tečné síle“) je dána možnost řešit i tuto otázku (A n d e r t 1970).

POHYB TRAKTORU PO VRSTEVNICI — TAHOVÉ CHARAKTERISTIKY

K bližšímu určení změny tahových vlastností hnacích pneumatik při jejich odvalování po vrstevnici svahu o různém sklonu je vhodné sestavit příslušné potenciální tahové charakteristiky. Jelikož tahová síla máv různý sklon k dráze pohybu pneumatiky, mají se sestavit potenciální tahové charakteristiky pro krajní polohy směru tažné síly. Tyto polohy se často v praxi vyskytují pro tahovou sílu ve směru dráhy a tahovou sílu, která má vždy shodný směr se směrem roviny otáčení pneumatik.

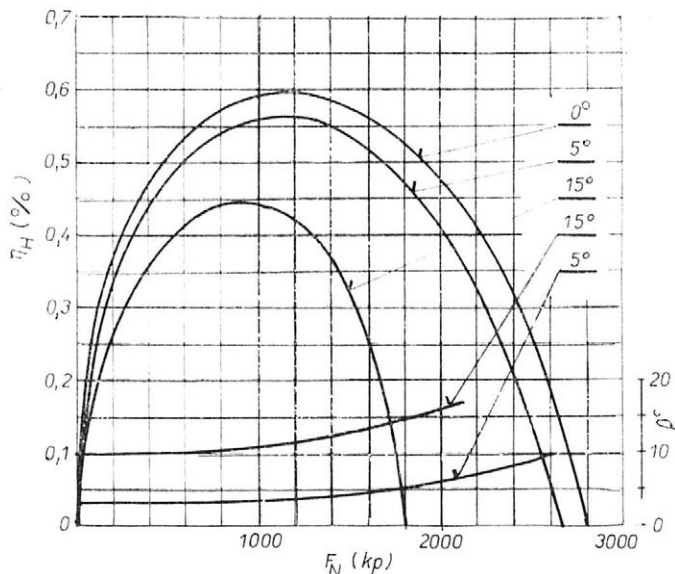
Na základě takto zjištěné vrstevnicové charakteristiky a dříve uvedených vztahů (A n d e r t 1970) lze vypracovat potenciální tahové charakteristiky pro směr tahové síly ve směru dráhy i ve směru roviny otáčení pneumatik. Současně lze vyjádřit charakteristiku velikosti odklonu (β) roviny otáčení pneumatiky od směru dráhy (S). Příklad zpracování je uveden na obr. 4 a 5.

Vypracování tahové charakteristiky traktoru při jízdě po vrstevnici o různé velikosti svahu vyžaduje předem vypracované úhrnné vrstevnicové charakteristiky změn velikosti (A n d e r t 1967b, 1970) a směru vykonané dráhy pro dané pracovní podmínky (příklad zpracování je uveden na obr. 6).



4. Potenciální tahová charakteristika při jízdě traktoru po vrstevnici — směr tahové síly je ve směru dráhy

5. Potenciální tahová charakteristika při jízdě traktoru po vrstevnici - směr tahové síly je ve směru roviny otáčení pneumatiky



NÁVRH METODY PRO RYCHLÉ URČOVÁNÍ SOUČiniteLE SOUDRŽNOSTI A VALIVÉHO ODPORU V PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

Jak vyplývá ze svahové charakteristiky silových poměrů při jízdě traktoru do svahu, popřípadě z charakteristiky změn reakcí kol traktoru při jízdě se svahu a proti svahu, jsou tahové vlastnosti traktoru a svahová dostupnost závislé jednak na ukazatelích, které jsou pro určitý traktor nebo agregát stále (jako výkon motoru, poloha těžiště atd.), jednak na ukazatelích proměnných (jako je valivý odpor, součinitel soudržnosti pojezdového ústrojí s podložkou a úhel svahu).

Proto vypracované charakteristiky, uvedené ve stati Jízda ve spádnicí, mají v podstatě platnost, pokud můžeme snadno určit pro každé podmínky součinitel soudržnosti (μ_1) a valivý odpor (f_v). Proměnnost těchto součinitelů není však závislá jen na druhu podložky, po které se stroj pohybuje, ale i na technickém stavu traktoru (zejména na opotřebení pneumatik) a v určité míře také na kvalifikaci řidiče.

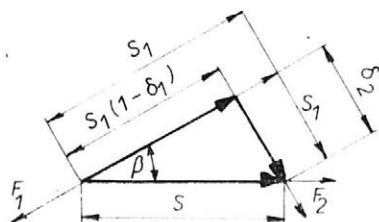
Aby mohl být součinitel soudržnosti pneumatiky s podložkou a součinitel valivého odporu rychle určen v provozních podmínkách (s přihlédnutím k podmínkám pole, na němž se bude pracovat, a ke stavu traktoru a kvalifikaci řidiče), byla navržena následující metoda, opírající se o přímočarý pohyb traktoru po podložce, na které má pracovat.

ZÁKLADNÍ MYŠLENKA METODY

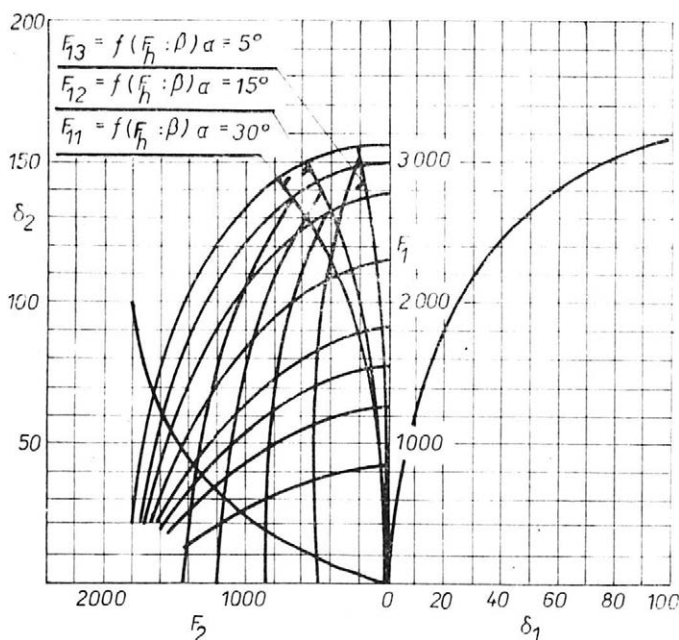
1. Traktorista vybere na pozemku, který má obdělávat, určitý úsek, jehož dráha je přibližně v rovině. (Může si zvolit i úsek na sousedním pozemku s podobným stavem povrchu.)

2. Na této dráze zjistí se samotným traktorem, jehož hmotnost je známá (je uvedena na štítku traktoru), délku brzdné dráhy při jízdě na určitý převo-

6. Část úhrnné vrstevnicové charakteristiky změn velikosti a směru vykonané dráhy



$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\delta_2}{1 - \delta_1}$$



dový stupeň (převodový stupeň se volí podle terénních podmínek, max. do rychlosti 20 km). Tato délka brzdné dráhy závisí na stavu pole, na technickém stavu traktoru a na schopnostech řidiče. Z délky brzdné dráhy a z charakteristiky součinitele soudržnosti pojízdného ústrojí s podložkou na brzdné dráze určíme konkrétní provozní hodnotu (μ_1) součinitele soudržnosti pro daný traktor i pozemek.

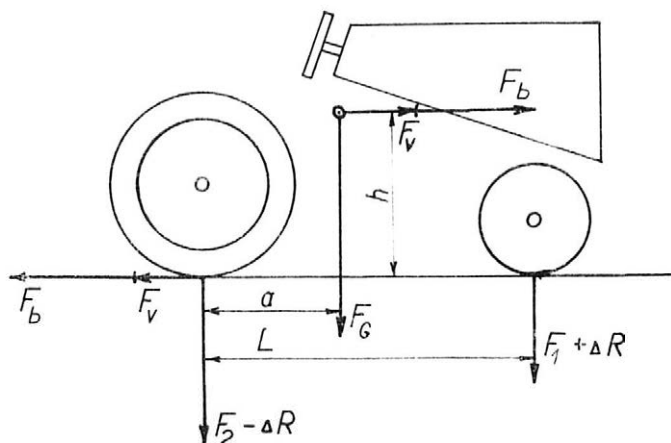
Jsou-li pneumatiky opotřebované nebo je-li méně zručný řidič, je délka brzdné dráhy delší; tím bude i nižší součinitel soudržnosti, který určíme z délky dráhy.

3. Po určení brzdné dráhy se stanoví délka dráhy dojezdu traktoru s vypnutým pohonem při jízdě na určitý převodový stupeň. Z délky dráhy dojezdu se pak určí součinitel valivého odporu.

ZÁKLADNÍ MATEMATICKÉ VZTAHY PRO URČENÍ SOUČinitele SOUDRŽNOSTI POJEZDOVÉHO ÚSTROJÍ S PODLOŽKOU V PŘÍPADĚ, KDY POHYB JE VE SMĚRU PRŮSEČNICE ROVINY OTÁČENÍ S PODLOŽKOU (μ_1)

Pro základní matematické vztahy k určení součinitele soudržnosti pojízdného ústrojí s podložkou se vychází ze silového rozdělení patrného z obr. 7.

7. Schéma silového působení na traktor při brzdění nebo dojezdu



$$\frac{mv^2}{2} = F_b \cdot s + F_v \cdot s \Rightarrow F_b = \frac{mv^2}{2s} - F_v$$

$$F_b = (F_2 - \Delta R)\mu_1$$

$$(F_b + F_v)h = \Delta RL$$

Pro

$$mg = F_G \Rightarrow m = \frac{F_G}{10}$$

a pro

$$F_2 = \frac{F_G(L-a)}{L}$$

obdržíme:

$$S = \frac{v^2(L + h\mu_1)}{20(L-a)\mu_1 + 20f_vL}$$

$$\mu_1 = \frac{v^2L - 20f_vL \cdot s}{20s(L-a) - v^2h}$$

ZÁKLADNÍ MATEMATICKÉ VZTAHY PRO URČENÍ
SOUČINITELE VALIVÉHO ODPORU

$$\frac{1}{2}mv^2 = F_v \cdot s'$$

$$F_v = F_G \cdot f_v$$

pak opět pro

$$m = \frac{F_G}{10}$$

$$f_v = \frac{v^2}{20s'}$$

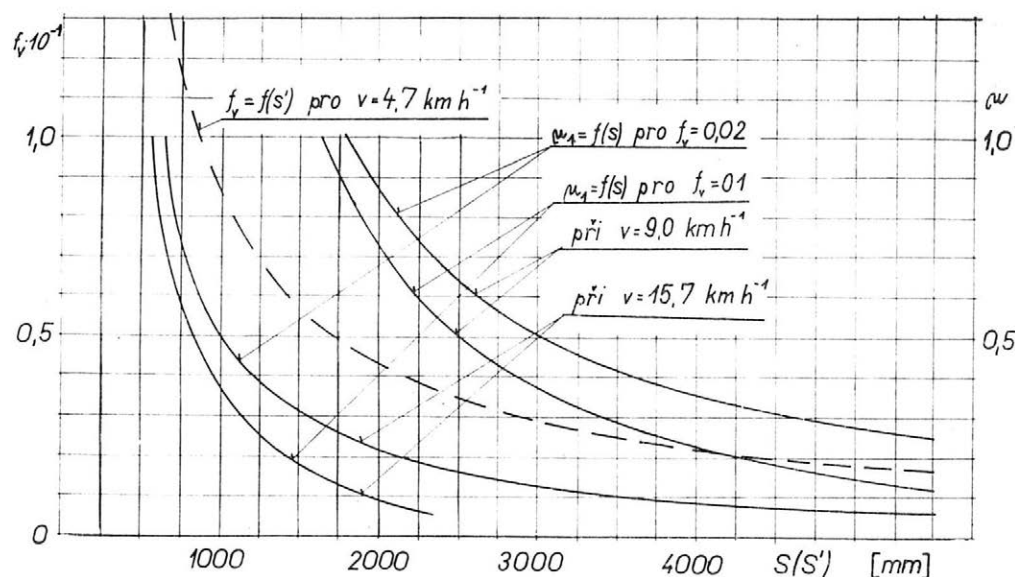
METODICKÝ POSTUP PRO MĚŘENÍ SOUČiniteLE SOUDRŽNOSTI V PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

Na přesnosti měření dráhy s a rychlosti v závisí přesnost určení hledané veličiny μ_1 a f_v . Dá se předpokládat, že v praxi budou výsledné hodnoty vždy menší než skutečné, což u konstanty μ_1 není na závadu; naopak tato vyšší hodnota vytváří určitou rezervu tahové síly (svahové dostupnosti) a zaručuje tím větší bezpečnost práce.

a) Měření f_v je založeno na principu dojezdu traktoru (agregátu) z určité vzdálenosti v do úplného zastavení a na měření dojezdové dráhy s . Měření má probíhat na přímém a rovinatém úseku, pokud možno bez podélného a příčného sklonu. Je vhodné je alespoň dvakrát až třikrát opakovat a stanovit průměrnou hodnotu. Je-li pozemek svahovitý a nelze na něm najít požadovaný kousek pole k určení součinitelů μ_1 a f_v , je třeba, aby byl vybrán úsek s podobnými vlastnostmi na jiném pozemku; výše hodnoty součinitele bezpečnosti proti sjíždění pak vyrovná případné rozdíly.

Postup

1. Traktor se rozjede na některou rychlost v uvedenou v obr. 8, která odpovídá určitému zařazenému převodovému stupni a maximálním otáčkám motoru.
2. Vypne se spojka a traktor se nechá dojet až do úplného zastavení. Potom se teprve vysune rychlost.
3. Změří se dráha dojezdu — od okamžiku vypnutí spojky (proti nějaké pevné značce v terénu) až po zastavení.
4. Z dráhy s' a rychlosti v se podle obr. 8 určí f_v .



8. Charakteristiky součinitele soudržnosti μ_1 na brzdné dráze pro dvě rychlosti a součinitele valivého odporu f_v na dráze dojezdu pro jednu počáteční rychlost

Měření μ_1 je založeno na měření brzdné dráhy s traktoru z určité rychlosti v při maximální brzdě vyvozené provozní brzdou (nožní) bez tzv. zablokování kol. Měří se na pozemku určeném za týchž podmínek jako pro f_v . Brzdění se zablokovánými koly je snazší pro řidiče, lépe se určí délka dráhy s , zkontroluje se i stav brzd, ale vyhodnocený součinitel μ_1 bývá nižší.

Postup

1. Traktor se rozjede na rychlost v (uvedenou na obr.), jež odpovídá určitému převodovému stupni a maximálním otáčkám motoru.
2. Současně se vypne spojka a nožní brzdou se traktor zastaví — maximální brzdou silou bez zablokování kol.
3. Změří se brzdná dráha s — od počátku brzdění (sešlápnutím pedálu) až do zastavení.
4. Z dráhy s a rychlosti v se pomocí obr. 8 určí hodnota součinitele soudržnosti μ_1 .

URČENÍ STUPNĚ BEZPEČNOSTI PRO SVAHOVOU DOSTUPNOST V PROVOZU

Svahové dostupnosti traktoru nebo agregátu, vyjádřené podle uvedených tří hledisek, odpovídá i samostatný stupeň bezpečnosti pro každé toto hledisko. Stupněm bezpečnosti chceme zajistit, aby se při případných mikronerovnoměrnostech povrchu a při změnách pracovního odporu nepřekročila svahová dostupnost. V provozu lze určovat stupeň bezpečnosti takto:

STUPEŇ BEZPEČNOSTI PRO SVAHOVOU DOSTUPNOST Z HLEDISKA ENERGETIKY

vyjadřujeme poměrem jmenovitého výkonu motoru (P_e) k maximálnímu potřebnému výkonu pro pohon agregátu v daných podmínkách (P_{max}). Stupeň bezpečnosti se určí vztahem

$$\Phi = \frac{P_e}{P_{max}}$$

Tento stupeň bezpečnosti může být poměrně nízký — 1,2 až 1,5, neboť u traktoru je možné zařadit nižší převodový stupeň, a tím práci na krátkém úseku energeticky zajistit.

STUPEŇ BEZPEČNOSTI PRO SVAHOVOU DOSTUPNOST Z HLEDISKA SKLUZU

můžeme vyjádřit několika způsoby.

Především je možné jej vyjádřit poměrem úhlu (α μ_1), při kterém může agregát pracovat podle zjištěného součinitele soudržnosti (μ_1) valivého odporu (f_v) a pracovního odporu nářadí k úhlu svahu pozemku (α), na kterém se může zadaná práce vykonat.

$$\xi = \frac{\alpha \mu_1}{\alpha}$$

Dále se tento stupeň bezpečnosti může vyjádřit poměrem tahové síly (F_{μ_1}), kterou může ještě traktor vyvinout na daném svahu (α) a pro zjištěnou soudržnost (μ_1) a valivý odpor (f_v) k tahové síle (F_H), kterou má traktor zajistit pro pohyb agregátu v práci.

$$\xi' = \frac{F_H \mu_1}{F_H}$$

Hodnota těchto stupňů bezpečnosti se pohybuje v rozmezí 1,3 až 1,6.

STUPEŇ BEZPEČNOSTI PRO SVAHOVOU DOSTUPNOST Z HLEDISKA STABILITY

Lze opět vyjádřit různými způsoby.

Předně se vychází z dosavadního předpisu o minimálním dovoleném zatížení přední nápravy ($F_{1\min}$). Je to jen stabilita v podélném směru. Stejně jako u skluzu lze použít charakteristiky silových poměrů, určit nejvyšší svah (α_{max}) pro dané F_H , f_v při $F_1 = 0$ a porovnat jej se sklonem α pozemku, na kterém se má pracovat

$$\varphi = \frac{\alpha_{max}}{\alpha}$$

Dále lze navázat na dřívější způsob určování stupně bezpečnosti pro traktory a vyjádřit jej poměrem úhlu sklonu pozemku, při kterém je pod předními nebo zadními (oběma či jedním proti svahu) koly nulová reakce k úhlu svahu pozemku, na němž se ještě může pracovat, podle vztahu

$$\varphi' = \frac{\alpha \text{ pro } F_1 \text{ nebo } F_2 \text{ či } F_2' = 0}{\alpha}$$

Tento stupeň bezpečnosti bývá 2,2 až 3.

Všechny stupně bezpečnosti svahové dostupnosti jsou zatím v první etapě vývoje a bude třeba je dalším výzkumem postupně upřesňovat.

ZÁVĚR

Z dosažených poznatků vyplývá, že dosavadní způsoby hodnocení tahových vlastností traktorů určených pro mechanizaci zemědělských prací podle klasické tahové charakteristiky zjišťované při zkušebních testech traktorů, prováděných podle různých národních norem nebo podle metodik ISO nám ukázaly, že takto získané podklady neposkytují dostatečný materiál pro posouzení vhodnosti traktorů při práci v proměnných podmínkách vyskytujících se v zemědělském provozu. Rovněž se ukázalo, že nestačí určovat svahovou dostupnost traktorů (agregátů) jen podle stability nebo podle hodnoty minimální síly, která musí být u agregátu pod předními koly traktoru.

Pro přesnější určení vhodnosti traktoru k mechanizaci prací v terénu se proto navrhuje:

— zavést přesnější určování svahové dostupnosti traktoru či agregátu podle tří hledisek: energetiky, sjíždění, stability;

— vypracovat pro každý traktor určený pro práci v zemědělských podmínkách svahovou charakteristiku (podle uvedeného vzoru) pro různé souči-

nitele soudržnosti (μ_1) a pro součinitele valivého odporu (f_v); tuto charakteristiku vyznačit na volné chráněné ploše každého traktoru;

— současně vyznačit na karosérii každého traktoru (nebo stroje pro agregát) charakteristiku součinitele soudržnosti (μ_1) v závislosti na délce brzdné dráhy a součinitele valivého odporu (f_v) na dojezdové dráze;

— seznámit řidiče agregátu s navrženou metodou, jak si může rychle před zahájením každé práce určit v provozu jen z délky brzdné dráhy a z dráhy dojezdu jak provozní hodnotu součinitele soudržnosti (μ_1) pojezdového ústrojí s podložkou, tak i hodnotu valivého odporu (f_v);

— pro tyto účely rozšířit program zkušebních testů traktorů určených pro zemědělství, aby byly získány všechny podklady pro jízdu ve spádnicí nebo po vrstevnici (při nesouměrném působení síly) a podle dosavadního způsobu testovat jen speciální traktory, pro jejichž posouzení tyto podklady stačí.

Ze zjištěných hodnot μ_1 , f_v , svahové dostupnosti a pracovního odporu nářadí na daném pozemku si může snadno pracovník obsluhující agregát určit, zdali bylo dosaženo požadovaného stupně bezpečnosti z hlediska stability, sjíždění, popřípadě i energetiky.

Teorii a metodu pro určení tahové charakteristiky traktoru při jeho jízdě po vrstevnici lze rovněž považovat za další přesnější stupeň objasnění změn tahových vlastností při obecném působení síly na pojezdové ústrojí a nesouměrném zatížení traktoru tahovou silou, čímž získáme další důležité podklady pro bližší posouzení vhodnosti traktorů pro zemědělství.

Seznam hlavních symbolů a označení

a	— vzdálenost těžiště od zadní osy (mm)
g	— gravitační zrychlení (m s^{-2})
F_b	— minimální síla pro zabrzdění (kp)
F_G	— celková tíha (kp)
F_{GN}	— normálová složka tíhy (kp)
F_{GT}	— tečná složka tíhy (kp)
F_H	— tahová síla na závěsu (kp)
F_T	— minimální síla pro pohyb
F'_T	— maximální tlačná síla (půdní strk) pro dané μ_1 (kp)
f_v	— koeficient valivého odporu
F_v	— valivý odpor (kp)
F_1	— reakce pod přední nápravou (kp)
F_2	— reakce pod zadní nápravou (kp)
h	— vzdálenost těžiště od pojezdové roviny (mm)
L	— rozvor pojezdového ústrojí (mm)
m	— hmota (při výpočtu silových vztahů) ($\text{kp s}^2 \text{m}^{-1}$)
P	— příkon (k)
P_{max}	— maximální příkon pro pohyb agregátu v daných podmínkách (k)
P_e	— výkon motoru (k)
P_v	— výkon odebíraný na vývodovém hřídeli (k)
b	— rozchod kol (mm)
s	— brzdná dráha (m)
s'	— dráha dojezdu (m)
v	— pojezdová rychlost (m s^{-1})
α	— úhel svahu (spádnice) ($^\circ$)
δ	— koeficient změny velikosti a směru ujeté dráhy
δ_1	— koeficient změny velikosti ujeté dráhy ve směru roviny otáčení pneumatiky
δ_2	— koeficient změny směru vykonané dráhy od roviny otáčení pneumatiky
μ_1	— součinitel soudržnosti pojezdového ústrojí s podložkou ve směru průsečnice roviny otáčení pneumatiky s podložkou
μ_2	— součinitel soudržnosti pojezdového ústrojí s podložkou ve směru kolmém na rovinu otáčení pneumatiky

- η_m — mechanická účinnost
 η_{m1} — mechanická účinnost, motor — hnací kola
 η_{m2} — mechanická účinnost, motor — vývodový hřídel
 $\varepsilon, \varepsilon'$ — svahová dostupnost (ε — nejvyšší dostupná; ε' — provozní) (?)
 ξ, ξ' — stupeň bezpečnosti svahové dostupnosti z hlediska soudržnosti
 Φ — stupeň bezpečnosti svahové dostupnosti z hlediska energetiky
 $q; q'$ — stupeň bezpečnosti svahové dostupnosti z hlediska stability

Literatura

- ANDERT A., 1964, Předpokládaná ekonomická účinnost horského traktoru ve výkonové třídě 28+10 % k. Zem. technika 1 : 27-56.
 ANDERT A., 1967a, Vliv desénu hnacích pneumatik na tahové vlastnosti traktoru. Zem. technika 2 : 59-79.
 ANDERT A., 1967b, Vhodnost souměrného a nesouměrného desénu pro pneumatiky k traktorům a zemědělským strojům. Zem. technika 7 : 379-397.
 ANDERT A., 1970, Tahové charakteristiky pneumatik při obecném směru síly. Zem. technika 4 : 171-182.
 BEKKER M. G., 1956, Theory of Land Locomotion. University of Michigan. Press Ann Arbor.
 LVOV E., 1953, Teorie traktorů. SZN Praha.
 GREČENKO A., 1963, Kolové a pásové traktoři. SZN Praha.
 NETÍK O., PICK E., 1964, Příspěvek k řešení otázek spojených s bočním sjížděním traktorů na svahu. Zem. technika 4 : 245-254.
 SITKAI G., SÖLNE W., 1969, Beziehungen zwischen den Kenngrößen von Acker-schlepperreifen auf fester Fahrbahn. Grundlagen der Landtechnik 2.
 SÖHNE W., 1970, Wechselbeziehungen zwischen Schlepperleistung, Reifenabmessungen und Ackerboden. Landtechnik 10.
 —, Národní normy a předpisy pro testování traktorů ve zkušebnách různých států (SSSR, USA, NSR, Spojené království, Francie, ISO, RVHP).

Došlo dne 22. 2. 1971

Более точные методы для быстрого определения доступности склонов для трактора и его применимости для работ в переменных сельскохозяйственных условиях

Произведенный анализ существующих способов оценки тяговых свойств тракторов, предназначенных для механизированных сельскохозяйственных работ, а именно по классической тяговой характеристике, которая определяется при испытательных тестах тракторов по разным национальным стандартам, или по методу ИСО показал, что полученные таким образом основания не дают достаточного материала для оценки применимости тракторов для работ в разных переменных условиях, встречающихся в сельском хозяйстве. Также оказалось недостаточным определение доступности склона для тракторов только по его стабильности (или стабильности агрегата), а и по величине минимальной силы, которая должна быть у агрегата под передними колесами трактора.

Поэтому, с целью более точного определения применимости трактора для работ в местности предлагается следующее:

— ввести более точное определение доступности склонов, а именно по трем аспектам: энергетике, спуску и стабильности;

— разработать характеристику для каждого трактора, предназначенного для работ в широко переменных сельскохозяйственных условиях на склонах (по указанному образцу) для разных коэффициентов сцепления (μ_1) и коэффициентов сопротивления качению (f_v), и эту характеристику укрепить на свободном защищенном пространстве каждого трактора;

— одновременно на кузове каждого трактора (или машины для всего агрегата) нанести характеристику коэффициента сцепления (μ_1) в зависимости от тормозного пути и коэффициента сопротивления качению (f_v) на пути пробега;

— ознакомить водителя агрегата с предложенным методом, по которому он может быстро перед началом каждой работы только на основании длины тормозного пути и пути пробега определить как эксплуатационную величину коэффициента сцепления (μ_1) механизма передвижения с подкладкой, так и величину коэффициента сопротивления качению (f_v);

— с этой целью расширить программу испытательных тестов у тракторов, предназначенных для сельского хозяйства, чтобы получить все эти основания для движения трактора по линии наибольшего уклона, или по горизонтали (при асимметричном действии силы) и по имеющемуся в наличии способу тестировать только специальные тракторы, для оценки которых эти основания достаточны.

На основе полученных величин μ и f_r , доступности склона, рабочего сопротивления орудия на данном участке работниа, обслуживающий агрегат, может легко и быстро определить, достигнута ли требуемая степень безопасности как с точки зрения стабильности, так и спуска, или энергетики. Теорию и метод определения тяговой характеристики трактора при его движении по горизонтали можно считать следующей точной ступенью объяснения изменений тяговых свойств при общем действии силы на его механизм и асимметрической загрузке трактора тяговой силой, благодаря чему мы получим следующие важные основания для более точной оценки приемлемости тракторов в сельском хозяйстве.

More Precise Methods for a Quick Determination of the Slope Accession Ability of Tractor and its Fitness for the Work in Variable Conditions of Agriculture

The analysis of contemporary methods of pulling properties evaluation of tractors determined for the mechanization of agriculture according to the classic pulling characteristics which is found out during the tests of tractors, carried out according to different national standards or according to the ISO method showed that the data acquired in this way do not provide sufficient material for appreciating the convenience of tractors for the work in different variable conditions which occur in the agricultural operation. The determination of the slope accession ability only according to the stability of tractor (or according to the stability of the aggregate), but also according to the value of the minimum force which must be under the front wheels of the tractor, has proved to be insufficient as well.

For the more exact determination of the applicability of the tractor for the field operation the following items have been proposed:

- To introduce a more exact determination of the slope accession ability according to three points of view: Power, side slip and stability.
- To elaborate the slope characteristics (according to the mentioned model) for different coherence coefficients (μ) and rolling resistance coefficients (f_r), for every tractor determined for the operation in widely variable agricultural conditions; to mark this characteristics on a free and sheltered area of every tractor.
- At the same time, to mark the characteristics of the coherence coefficient in dependence on the braking distance, and the rolling resistance coefficient along the slowing down path on the body of every tractor (or machine in the case of a tractor-machine system);
- To make the driver acquainted with the proposed method which says, how to determine the operation value of the coherence coefficient of the travelling gear with the ground as well as the value of the rolling resistance as an operation value, easily before the beginning of every work, only from the length of the braking distance and the slowing down path.
- To increase for this purpose, the program of the tests of tractors determined for the agriculture to acquire all these data for the tractor drive along the line of declivity or along the contour line (asymmetrical action of the force), and to test only special tractors according to the existing methods, these data being sufficient for the evaluation of these tractors.

From the established values of the coherence coefficient and of the rolling resistance coefficient, the slope accession ability and the working resistance of the implements on the given field, the worker operating the aggregate can easily and quickly determine, if the desired degree of security is attained, from the point of view of stability so as from the point of view of side slip or power.

The theory and method for determining the draught characteristics of the tractor at the drive along the contour line can be considered as a further and more exact degree of enlightenment of pulling properties changes at the general action of the force on the tractor gear and at asymmetrical loading of the tractor with the draught force, through which we acquire further important data for further appreciation of the convenience of tractors for the agriculture.

Genauere Methoden für schnelle Ermittlung der Hangtauglichkeit von Schlepper und seine Eignung für die Arbeit unter veränderlichen Bedingungen der Landwirtschaft

Die durchgeführte Analyse der bestehenden Methoden zur Bewertung der Zügeigenschaften der für die Mechanisierung der landwirtschaftlichen Arbeiten bestimmten Schlepper auf Grund der klassischen Zugcharakteristik, die bei den laut den verschiedenen Staatsnormen durchgeführten Prüfungstesten oder mittels der Methode der ISO ermittelt wird, hat gezeigt, daß die auf dieser Weise gewonnenen Unterlagen kein genügendes Material zur Bewertung der Zweckmäßigkeit von Schleppern in verschiedenen veränderlichen Bedingungen des landwirtschaftlichen Betriebs bieten. Ebenfalls zeigten sich die Ermittlung der Hangtauglichkeit von Schleppern nur auf Grund deren Stabilität (bzw. der Stabilität des Aggregats) und auch auf Grund des Wertes der minimalen Kraft, die beim Aggregat unter den vorderen Rädern bestehen muß, als ungenügend.

Es wird darum zu einer genaueren Bewertung der Zweckmäßigkeit des Schleppers für die Arbeit im Gelände das folgende Verfahren vorgeschlagen:

- eine genauere Bestimmung der Hangtauglichkeit von drei Standpunkten — energetische Quelle, seitliches Abgleiten und Stabilität — einzuführen;
- bei jedem für die Arbeit in den breit veränderlichen landwirtschaftlichen Bedingungen bestimmten Schlepper die Hangkennlinie (laut dem angeführten Muster) für verschiedene Koeffizienten der Kohäsion (μ) und Koeffizienten des Rollwiderstandes (f_0) auszuarbeiten und diese Kennlinie auf einer freien geschützten Fläche jedes Schleppers zu kennzeichnen;
- gleichzeitig auf dem Aufbau jedes Schleppers (oder der Maschine im Falle eines Aggregates) die Kennlinie des Koeffizienten der Kohäsion in Abhängigkeit vom Bremsweg und den Koeffizienten des Rollwiderstandes auf der Auslaufbahn zu kennzeichnen;
- den Traktoristen mit der vorgeschlagenen Methode bekanntzumachen, wie er schnell vor dem Anfang jeder Arbeit nur aus der Länge des Bremsweges und der Auslaufbahn sowie den Betriebswert des Koeffizienten der Kohäsion des Fahrwerkes mit der Unterlage als auch den Wert des Rollwiderstandes ermitteln kann;
- zu diesen Zwecken das Programm der Prüfungsteste von dieser Weise alle Unterlagen zur Fahrt des Schleppers in der Falllinie oder in der Schichtlinie (bei der asymmetrischen Kraftwirkung) zu gewinnen und auf der bestehenden Weise nur spezielle Schlepper zu testen, für deren Bewertung diese Unterlagen genügend sind.

Aus den ermittelten Werten des Koeffizienten der Kohäsion, des Rollwiderstandes, der Hangtauglichkeit und des Arbeitswiderstands der Werkzeuge auf dem gegebenen Grundstück kann der das Aggregat bedienende Arbeiter leicht und schnell feststellen, ob der verlangte Grad der Sicherheit sowohl vom Standpunkt der Stabilität aus als auch vom Standpunkt des seitlichen Abgleitens, bzw. der energetischen Quelle aus erreicht wird. Ebenfalls die Theorie und Methode zur Bestimmung der Zugcharakteristik des Schleppers bei dessen Fahrt in der Schichtlinie ist als eine weitere, genauere Stufe der Erklärung der Wandlungen von Zügeigenschaften bei der allgemeinen Kraftwirkung auf dessen Getriebe und bei einer asymmetrischen Belastung des Schleppers mit der Zugkraft anzusehen, womit man weitere wichtige Unterlagen zu einer näheren Bewertung der Zweckmäßigkeit von Schleppern für die Landwirtschaft gewinnen wird.

Adresa autora:

Ing. Antonín A n d e r t, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

331.024 636.2.085.52 631.223.24.014

Potřeba snižovat čas lidské práce v živočišné výrobě byla v poslední době již nejednou zdůrazněna. Důležitou součástí prací, které mají přispět k řešení tohoto úkolu, jsou rozborů času obsluhy pro krmení dojníc (Blažek 1970a, b). Z nich lze odvodit jednoznačný závěr, že dosavadní postupy krmení dojníc obsahují ještě mnoho možností pro zkracování tohoto času a tedy také pro zvyšování produktivity práce obsluhovatelů. Dosavadní práce byly založeny na zjednodušování krmné dávky až k monodietě, tvořené senáží. Výpočty bylo shledáno, že využitím nových technologických poznatků a s technickými prostředky, které lze na základě výzkumných prací pokládat již pro toto období za vyřešené, lze čas obsluhy pro krmení dojníc snížit z dnešní průměrné úrovně 3 až 6 minut na kus a den na 0,67 až 1,70 minut na kus a den. K úplnému prozkoumání možností snižování potřeby lidské práce pro krmení dojníc, které jsou k dispozici již v tomto období, tzn. které mohou být již nyní rozšiřovány v praxi, zbývá udělat ještě analýzu technologického postupu krmení dojníc silážovanou kukuřicí jako jediným druhem objemového krmiva (kukuřičná monodietta). Největší zkušenosti v tomto směru má u nás státní statek Lovosice.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Podkladové údaje o času obsluhy pro krmení dojníc při kukuřičné monodietě byly zjišťovány na farmě, která má tři ustajovací objekty. Krmivo se konzervuje a uskladňuje v silážních žlabech. Kukuřičná siláž, obohacená při ukládání do žlabů močovinou, měla v době měření obsah sušiny až 27,3 % a délku řezanky 2,9 cm.

Krmnou linku tvoří vybírač siláže z průjezdných sil VSZ-140, poháněný traktorem Z-4011 a jeden krmný vůz PzO-35, poháněný traktorem U-653. Krmivo je zakládáno přívěsem za jízdy do krmných žlabů. Jadrné krmivo dostávají zvířata v dojárně.

V době měření byl počet krmných dojníc celkem 410 a denní množství odebírané siláže bylo 148 q, což značí průměrnou dávku na kus a den přibližně 36 kg. Potřebné množství kukuřičné siláže odebíral vybírač VSZ-140, obsluhovaný dvěma pracovníky, s průměrnou výkonností 176,5 q h⁻¹. Vybírač siláž dále rozmělnuje, takže průměrná délka částic naložených do přívěsu je 1,83 cm.

Silážní žlab, ze kterého bylo krmivo odebíráno, byl 15 m široký a výška vrstvy silážované kukuřice byla v průměru 5 m.

Čas lidské práce pro krmení, který zahrnuje vyskladnění, transport a vydání objemového krmiva, manipulaci s jádrem a mineráliemi i nezbytné pomocné úkony, je přehledně shrnut v tabulce I.

Zavedeme-li značení pro čas obsluhy na kus a den T_1 , potom z údajů tabulky I a z počtu ustájených dojnic sledujeme, že na posuzované farmě bylo

$$T_1 = 0,77 \text{ min na kus a den}$$

Tento výsledek je pozoruhodný tím, že představuje v praxi dosud nejnižší čas obsluhy pro krmení dojnic zjištěný měřením. Je tak nízký, že se téměř ztotožňuje s nejnižším časem obsluhy pro krmení dojnic při krmení jediným druhem objemového krmiva — senází, již dříve teoreticky odvozeným.

I. Souhrn výsledků časových měření

Součást krmného procesu	Potřeba lidské práce celkem denně min
Manipulace s krmným vozem PzO-35 (zapřahání, vypřahání, couvání apod.)	19,9
Nezbytná manipulace s vybíračem VSZ-140	21,4
Vybírání kukuřičné siláže	100,6
Přejezdy přívěsu PzO-35	60,2
Zakládání krmiva do žlabu	33,4
Úklid v silážním žlabu	29,6
Čištění krmných žlabů	12,0
Doplňování zásoby jádra a minerálií	15,3
Prostoje	24,0
Celkem	316,4

Z dalších předností této krmné technologie je nutné jmenovat ještě alespoň vysokou provozní spolehlivost podmíněnou tím, že v případě poruchy kteréhokoliv prvku linky může být bez obtíží nasazen prvek náhradní a dále také to, že silážovaná kukuřice při daném obsahu sušiny již nevylučuje silážní šťávy, což přispívá k vytváření příznivějších pracovních podmínek jak pro stroje, tak i pro obsluhovatele.

TEORETICKÁ ČÁST

Zkoumejme nyní teoreticky další možnosti zkracování času obsluhy pro krmení dojnic. K tomu účelu budou záměrně přizpůsobeny jak technické podmínky, tak i organizace práce.

ROZBOR ČASU OBSLUHY PRO KRMENÍ PŘI VÝROBĚ SILÁŽE VE ŽLABECH

Z časových údajů obsažených v tabulce I plyne, že největší dílčí čas obsluhy pro krmení je čas pro vybírání siláže ze žlabových sil. To je značně podmíněno tím, že stroj musí být obsluhován dvěma obsluhovateli, nebo — přesněji vyjádřeno — k celkovému splnění úkolu je žádoucí přítomnost dvou obsluhovačů. Kdyby mohl být tento úkol splněn jediným obsluhovatelem, zkrátí by se za jinak stejných podmínek celkový čas obsluhy pro krmení 410 dojnic na 188,6 min denně a čas obsluhy pro krmení na

$$T_1 = 0,46 \text{ min na kus a den}$$

Další teoretická možnost zkracování času obsluhy pro krmení spočívá ve zvyšování výkonnosti vybírače siláže ze žlabů. Zde je třeba vysvětlit, že výkonnost zjištěná měřením (až dosud zahrnovaná do výpočtu) je ve srovnání s výsledky zjištěnými na jiných pracovištích poměrně vysoká a je podmíněna vysokou vrstvou siláže ve žlabu a v neposlední řadě také zručností obsluhy. Proto by nebylo reálné počítat u stroje VSZ-140 s vyšší výkonností. Výsledky zkoušek jiných typů vybíračů rovněž neposkytují podklad k tomu, aby se mohlo počítat s vyšší výkonností. Proto zatím nebude rozvedena úvaha o zkracování času obsluhy pro krmení, založená na zvyšování výkonnosti vybírače, i když z technického hlediska logicky nelze další zvyšování výkonnosti vybíračů siláže z jam vyloučit.

Zkoumejme dále stav, který na popsaném objektu nemohl být realizován, který by však vznikl při aplikaci této technologie krmení dojníc v objektech předem pro tento účel cílevědomě připravených.

Z údajů tabulky I lze sledovat dost vysoký čas obsluhy, spotřebovaný přejížděním krmného přívěsu PzO-35 mezi ustajovacími objekty a silážním žlabem. To je způsobeno poměrně velkými vzdálenostmi mezi jednotlivými objekty, které vznikly adaptací a úpravou starších staveb. Kdyby však byly dojnice ustájeny v jediném objektu, bylo by možné zkrátit při obsluze vybírače jedním pracovníkem celkový čas obsluhy pro krmení na 159,6 min denně, což značí zkrácení času obsluhy na

$$T_1 = 0,39 \text{ min na kus a den}$$

ROZBOR ČASU OBSLUHY PRO KRMENÍ DOJNIC PŘI VÝROBĚ SILÁŽE VE VĚŽOVÝCH SILECH

Nejzávažnější otázkou ve vztahu ke zkoumanému problému bude při konzervaci kukuřice ve věžích výkonnost vybírače siláže z věží při odběru kukuřice. Zkoušky sériově vyráběných vrchních vybíračů typu VSH poskytly při odběru kukuřice výsledky, znázorněné graficky na obr. 1. Z těchto výsledků lze odvodit, že stroji v současné době u nás sériově vyráběnými lze při vyšším obsahu sušiny v kukuřičné siláži a při odhozu do vnější šachty dosahovat spolehlivě výkonnosti ležící v intervalu $< 40; 50 > \text{q h}^{-1}$. Navíc bylo prokázáno, že se činnost stroje se zvyšováním obsahu sušiny v materiálu všestranně zlepšuje, což se projevuje zejména zvyšováním výkonnosti, snižováním příkonu a zmenšováním počtu provozních poruch, které při obsahu sušiny v kukuřici nad 25 % a při krátké délce řezanky (2–3 cm) nevznikají. Lze tedy s jistotou usuzovat, že při odběru monodietní kukuřice je výkonnost 45 q h^{-1} dosažitelná vrchními vybíracími stroji v podmínkách zemědělské praxe. Za stejných podmínek lze dále s jistotou očekávat, že strojní odběr bude zcela plynulý, nerušený a že tedy k obsluze bude nutný pouze jediný obsluhovatel, který však může současně dohlížet na chod celé krmné linky. Automatické ovládací zařízení pro vrchní vybírač spolehlivě zajišťuje pravidelný samočinný chod stroje.

Provedme nyní teoretický výpočet času obsluhy pro krmení dojníc při kukuřičné monodietě. K tomuto výpočtu budou použity známé rovnice (Blažek 1970b), které pro krmné linky ve vazných stájích mají obecný tvar

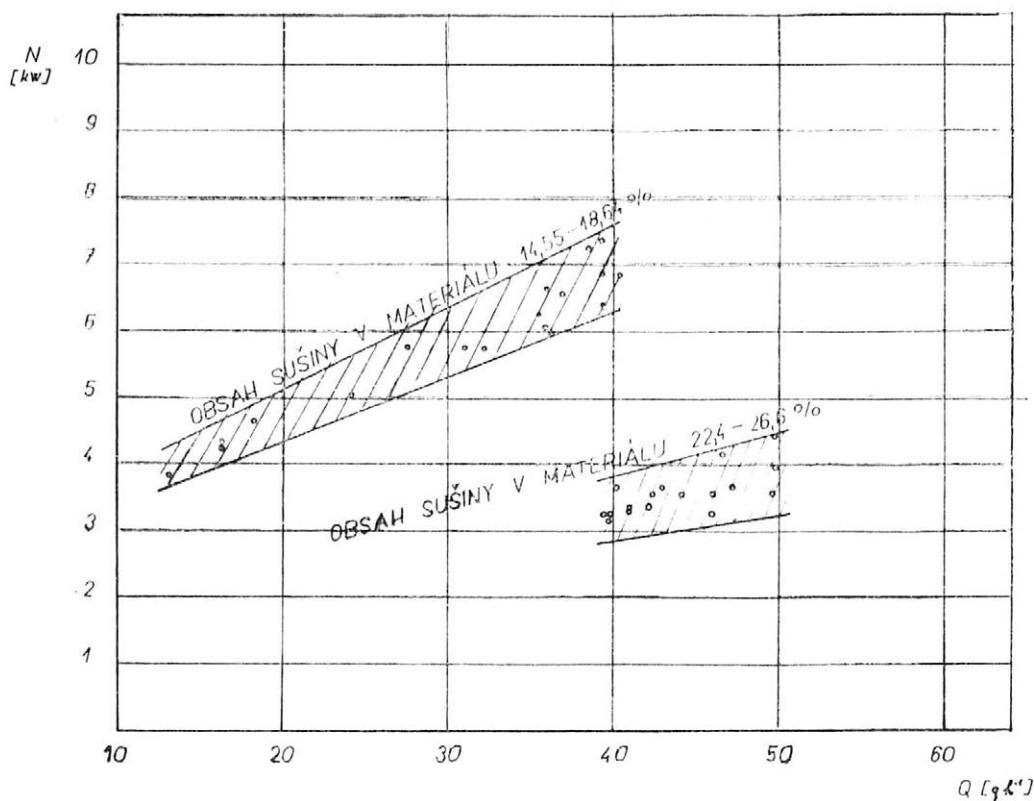
$$T = C_1 + C_2 \cdot k + C_3 \cdot n + P \cdot n \quad (\text{min denně}) \quad (1)$$

kde: k — počet dvojic řad ve stáji

n — počet ustájených dojníc

$C_1; C_2; C_3$ — koeficienty, jejichž velikost závisí zejména na strojním vybavení linky a stávním řešením stáje

P — koeficient závislý na druhu monodietního krmiva



1. Výsledky sériově vyráběných vrchních vybíračů typu VSH při odběru kukuřice

Jistou výjimkou jsou vazné stáje se stacionárními kontinuálními krmnými linkami se žlabovými dopravníky. Jak bude dále dokázáno, je však i v tomto případě odchylka jen velmi malá.

Pro čas obsluhy pro krmení ve volných stájích nalézáme obdobně při monodietní krmné dávce obecný tvar rovnice času obsluhy pro krmení dojníc

$$T = C_1 + C_3 \cdot n + P \cdot n \quad (\text{min denně}) \quad (2)$$

Výslednou vyšetřovanou veličinou je čas obsluhy pro krmení jedné dojnice za den T_1 , který je

$$T_1 = \frac{T}{n} \quad (\text{min na kus a den}) \quad (3)$$

Takže z rovnice (1) plyne

$$T_1 = \frac{C_1 + C_2 \cdot k}{n} + C_3 + P \quad (\text{min na kus a den}) \quad (4)$$

a z rovnice (2)

$$T_1 = \frac{C_1}{n} + C_3 + P \quad (\text{min na kus a den}) \quad (5)$$

Sledujeme dále jako hlavní cíl této práce vliv kukuřičné monodiety na čas obsluhy pro krmení dojníc. Druhem monodietního krmiva je totiž ovlivňován v rovnicích (4) a (5) člen P , jehož velikost lze vyjádřit vztahem

$$P = \frac{g}{Q} \cdot 0,6 \quad (6)$$

kde: g — dávka monodietního krmiva na kus a den (kg)
 Q — výkonnost vybíracího stroje na siláž (q h⁻¹)

Při současné úrovni vybíracích strojů, které jsou již pro praxi k dispozici, lze s největší pravděpodobností předpokládat, že při odběru krátce řezané senáže s obsahem sušiny blízkým 50 % bude $Q = 20$ q h⁻¹, použijeme-li vrchní vybírač siláže z věží. Stejný stroj dosáhne při odběru kukuřice — jak již bylo podrobněji objasněno — výkonnosti $Q = 45$ q h⁻¹.

Poněvadž dále dávka monodietního krmiva je u senáže $g = 20$ kg, u kukuřice 36 kg, bude po dosazení do rovnice (6) a výpočtu koeficient P

pro kukuřici	$P = 0,48$
pro senáž	$P = 0,60$

Porovnáme-li senážní a kukuřičný monodietní postup krmení z hlediska času obsluhy pro krmení dojníc krmivem z věžových sil, dospíváme k jednoznačnému závěru, že za jinak stejných podmínek je kukuřičná monodietna méně náročná na čas obsluhy.

Současné poznatky o odběru senáže ze žlabových sil dovolují usuzovat, že analogický stav platí i při výrobě senáže ve žlabových silech. K přesnějšímu odvození důkazu však dosud ještě není dostatek podkladů.

Na základě poznatků výše objasněných lze podle rovnic (4) a (5) vypočítat čas obsluhy pro krmení dojníc na kus a den T_1 při kukuřičné monodietě. Při tomto výpočtu se použijí koeficienty C_1 , C_2 , C_3 v hodnotách, které jsou již známy (Blažek 1970b) a které vyhovují takovému postupu krmení, při kterém jsou důsledně dodrženy zootechnické požadavky na průběh krmení, hygienu stájového prostředí a bezpečnost lidí i zvířat. Kromě toho vychází tento výpočtový postup z předpokladu, že krmné linky jsou sestavovány z dostupných strojů a zařízení a jejich exploatační parametry jsou zaváděny v hodnotách, o kterých bylo náležitě prokázáno, že mohou být dosaženy v podmínkách zemědělské praxe. Takto vypočítané hodnoty veličiny T_1 jsou pro jednotlivé sestavy krmných linek a pro různé typy stájí uvedeny v tabulce II. Aby názorně vynikl vliv kukuřičné monodiety na čas obsluhy pro krmení dojníc, jsou v tabulce II uvedeny také hodnoty času T_1 , zjištěné pro krmení senáží za jinak zcela stejných podmínek. Všechny takto vypočtené hodnoty času T_1 jsou pro $n = 200$.

Všechny až dosud uvedené vývody jsou založeny na exploatačních parametrech v současné době vyráběných strojů, zejména však vrchních vybíračů siláže z věží. Výzkumné a vývojové práce v oblasti vrchních vybíračů dovolují již dnes s jistotou předvídat, že průměrná výkonnost těchto strojů při odběru kukuřičné siláže z věží dosáhne v blízké budoucnosti podstatně vyšší úrovně. Je velmi pravděpodobné, že tato výkonnost bude asi 100 q h⁻¹ nebo i o něco více. Tuto prognózu dovolují následující poznatky. V současné době se již ověřuje nový funkční model vrchního vybírače (Agrostroj Pelhřimov), který dosahuje v podmínkách praxe hodinové výkonnosti 40 až 50 q h⁻¹ při odběru jetelotravní

II. Hodnoty času obsluhy pro krmení na kus a den

Typ stáje	Krmná linka	T_1 min na kus a den		Poznámka
		kukuřice	senáž	
Vazná	stacionární kontinuální	0,83	0,96	jednoduché žlabové dopravníky — stáj s krmnými uličkami
		0,72	0,85	jednoduché žlabové dopravníky — stáj bez krmných uliček
		0,74	0,87	sdružené žlabové dopravníky
	s nadžlabovými dopravníky	0,75	0,87	mechanická manipulace s jádrem
		1,03	1,15	ruční manipulace s jádrem
	s dávkovacím elektrovozem	0,62	0,74	
	s krmným vozem	1,58	1,70	vůz s jednostranným vyprazdňováním — jádro ručně
		1,30	1,42	vůz s jednostranným vyprazdňováním — jádro mechanicky
		1,49	1,61	vůz s vyprazdňováním pro dvě řady současně — jádro ručně
		1,21	1,33	vůz s vyprazdňováním pro dvě řady současně — jádro mechanicky
Volná	stacionární kontinuální	0,59	0,71	ruční čištění žlabu
		0,55	0,67	mechanické čištění žlabu
	s dávkovacím elektrovozem	0,55	0,67	bez žlabových zábran
		0,60	0,72	se žlabovými zábranami
	s krmným vozem	0,90	1,02	vůz s jednostranným vyprazdňováním — jednoduchý krmný žlab s krmnou chodbou (cestou) podél
		0,90	1,02	vůz s jednostranným vyprazdňováním — dvojitý krmný žlab s krmnou chodbou uprostřed

senáže. Vztah mezi výkonností vybíračů při odběru kukuřice (Q_k) a jetelotravní senáže (Q_{js}) je až dosud přibližně

$$\frac{Q_k}{Q_{js}} = 2,2 \div 2,3$$

Protože byl shledán jistý vztah mezi schopností materiálu k strojnímu odběru a jeho soudržností (Blažek, Fiala 1969), lze v této souvislosti uvést i to, že soudržnost kukuřičné siláže je $314,6 \text{ kp m}^{-2}$, u jetelotravní senáže $757,8 \text{ kp m}^{-2}$. Označíme-li poměr těchto soudržností λ , je tedy přibližně

$$\lambda = 0,42$$

což je hodnota velice blízká obrácenému poměru výkonností. Přesto tedy, že nový funkční model vrchního vybírače siláže z věží nemohl být ověřován na kukuřici, lze očekávat, že jeho výkonnost bude kolem 100 q h^{-1} .

Dále: konzervace kukuřičné siláže je možná i ve věžích s vnitřní shazovací šachtou. Při tomto způsobu odběru bylo dosaženo upraveným strojem VSH-6 průměrné hodinové výkonnosti při odběru kukuřice $76,4 \text{ q h}^{-1}$, dvoušnekovým vybíračem pak $102,6 \text{ q h}^{-1}$.

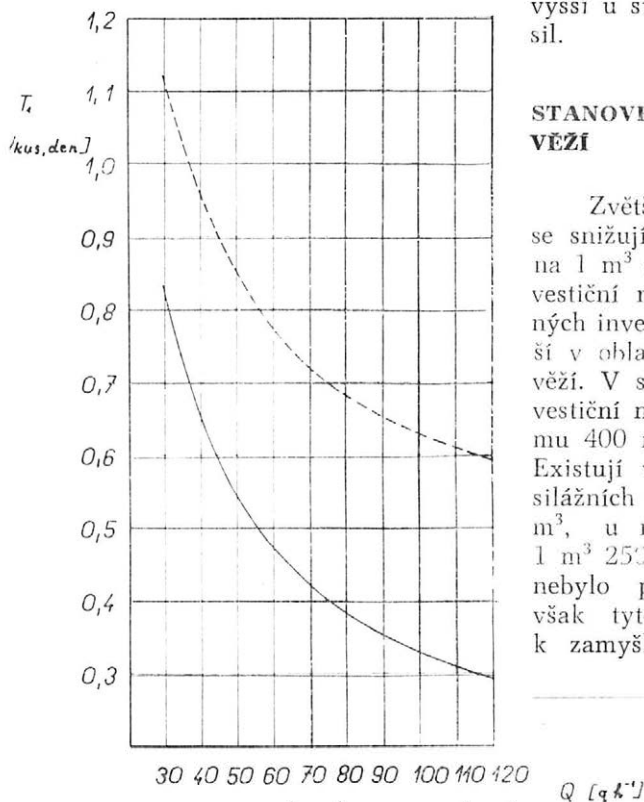
Se zřetelem na tyto okolnosti je nutné se zabývat podrobněji otázkou času obsluhy pro krmení dojnic ve vztahu k výkonnosti vybírače. Vliv zvyšování výkonnosti při odběru na čas obsluhy pro krmení dojnic je graficky znázorněn na obr. 2. Uvedené výsledky naznačují, že kukuřičná monodieta skýtá ještě značné možnosti snižovat čas obsluhy pro krmení dojnic, a to v nepříliš vzdálené budoucnosti.

Závěrem k tomu, co bylo až dosud uvedeno, lze ještě doplnit, že posuzujeme-li typ skladovacího prostoru na kukuřici jen z hlediska času obsluhy pro krmení dojnic, nelze konzervaci kukuřice ve věžových silech příliš přeceňovat ve srovnání s přípravou tohoto krmiva ve žlabových silech. Zahrneme-li však do těchto úvah ještě to, že věžová sila poskytují vyšší kvalitu siláže, nižší ztráty, vyšší kulturu práce obsluhovateli a v neposlední řadě také předpoklady pro postupné zavádění prvků automatizace a samočinné regulace do krmných linek, pak je jisté na místě dále podrobně studovat řešení se silážními věžemi.

Při zavádění věží do praxe by však mohla negativně působit cena skladovacího prostoru, která je zatím převážně vyšší u silážních věží než u žlabových sil.

STANOVENÍ VELIKOSTI SILÁŽNÍCH VĚŽÍ

Zvětšováním objemu silážních věží se snižují investiční náklady vztažené na 1 m^3 silážního prostoru (měrné investiční náklady). Tento úbytek měrných investičních nákladů je nejrychlejší v oblasti menších objemů silážních věží. V současné době činí měrné investiční náklady u silážní věže o objemu 400 m^3 asi 500 až 600 Kčs m^{-3} . Existují však již zpracované projekty silážních věží o objemu 1000 až 1500 m^3 , u nichž je vykalkulovaná cena 1 m^3 250 až 350 Kčs , což však dosud nebylo prakticky ověřeno. Nicméně však tyto závažné poznatky vedou k zamyšlení, jaké možnosti existují,



— KONTINUÁLNÍ, STACIONÁRNÍ KRMNÁ LINKA
 --- KRMNÁ LINKA S MOBILNÍM ČLEMEM
 VOLNÁ STÁJ, KRMIVO Z VĚŽÍ

2. Vliv zvyšování výkonnosti při odběru na čas obsluhy pro krmení dojnic

pokud jde o zvětšování objemu silážních věží. Je pravděpodobné, že je především nutné zkoumat možnost zvětšování průměru silážních věží, neboť výška je limitována dopravní výškou a vlastnostmi strojů, určených k zavádění materiálu do věží.

Průměr věže však nelze zvětšovat libovolně, nýbrž v závislosti na výšce vrstvy denně odebíraného krmiva, což je veličina závislá na počtu dojnic krmených krmivem z věže, na denní krmné dávce pro jeden kus a na objemové hmotnosti siláže ve věži. Matematicky lze tento vztah vyjádřit rovnicí

$$n = \frac{\pi d^2}{4g} \cdot h \cdot \gamma \quad (7)$$

kde: n — počet dojnic krmených krmivem z věže

d — průměr silážní věže (m)

g — dávka krmiva z věže na kus a den (kg)

h — výška vrstvy krmiva, která je denně odebírána z věže (m)

γ — objemová hmotnost krmiva ve věži (kg m⁻³)

Výšce vrstvy krmiva h , která má být denně z věže odebírána, bylo až dosud věnováno poměrně málo pozornosti, přestože má na konečný produkt, tj. na obsah živin a na kvalitu krmiva ve žlabu před zvířetem značný vliv. Krmivo vystavené účinku vzduchu ztrácí na kvalitě, a tím dochází neustále ke ztrátám v povrchové vrstvě, které lze omezovat zvětšováním výšky vrstvy denně odebíraného krmiva. Z výsledků výzkumných prací u nás i v zahraničí lze stanovit, že výška vrstvy krmiva odebíraného denně z věže má být 15 až 25 cm u materiálů s obsahem sušiny vyšším než přirozeným, přičemž pro materiály s vyšším obsahem sušiny platí vyšší hodnoty h z uvedeného intervalu. Naopak pro kukuřici lze stanovit $h = 15$ cm.

Na základě těchto poznatků lze uvést, že optimální velikost silážní věže je při předem dané výšce charakterizována co největším průměrem, který však nesmí být větší než ten, při kterém je dosaženo minimální výšky vrstvy denního odběru siláže.

III. Počet dojnic pro různé průměry silážní věže

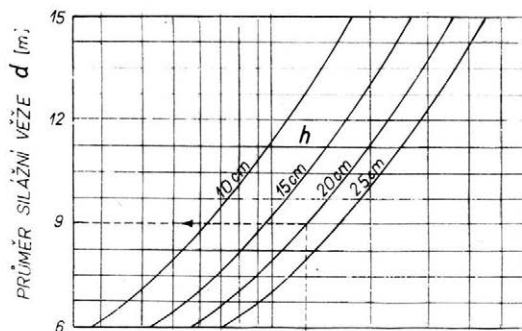
Průměr silážní věže m	Minimální počet dojnic, krmených krmivem z této věže
6	71
9	159
12	283
15	442

Pro dokreslení tohoto závěru jsou v tabulce III uvedeny hodnoty n (počet kusů krmených krmivem z věže), odpovídající různým průměrům věže d pro podmínky kukuřičné monodiety ($h = 15$ cm; $\gamma = 600$ kg m⁻³; $g = 36$ kg).

V závěru této stati je nutné ještě zdůraznit, že při projektování silážních věží musí být vždy pečlivě zvažována otázka jejich velikosti. Kdyby byly pro

daný počet dojnic budovány věže nepřiměřené — malé, zůstala by bez náležitého využití jedna z důležitých předností, kterou poskytuje vysoká koncentrace zvířat v podmínkách zemědělské velkovýroby. V současné době jsou pro naši praxi k dispozici věže o průměru 6 a 9 m s úplným technologickým vybavením. Otázka věží větších průměrů bude muset být podle potřeby ještě řešena. V NDR jsou však již budovány věže až do průměru 12 m.

Pro rychlý výpočet optimálního průměru silážní věže [podle rovnice (7)] byl sestaven nomogram (obráz. 3), který je zpracován pro široký rozsah druhů krmiva a krmných dávek.



PŘÍKLAD:

POČET KRMENÝCH DOJNIC

DENNÍ DÁVKA KRMIVA Z VĚŽE NA KUS

OBJ. HMOTNOST KRMIVA VE VĚŽI

VÝŠKA DENNĚ ODEBÍRANÉ VRSTVY

KRMIVA Z VĚŽE

POTŘEBNÝ PRŮMĚR SILÁŽNÍ VĚŽE

$$G = n \cdot g$$

$$n = \frac{\pi d^2 \cdot h \cdot \gamma}{4}$$

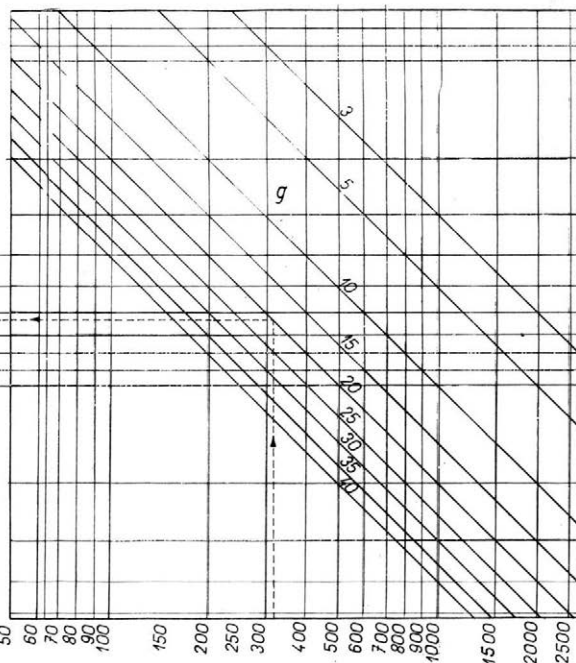
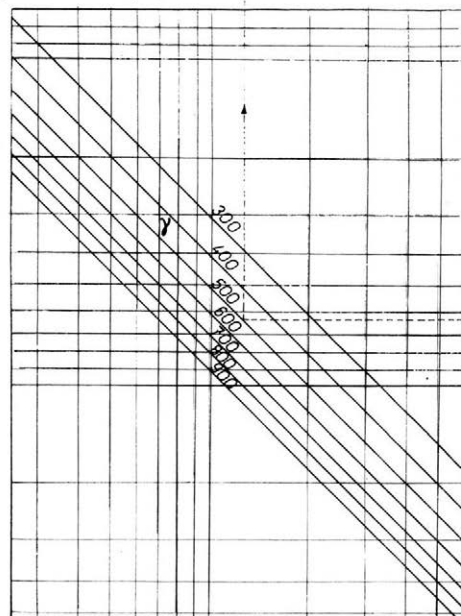
$$n = 320$$

$$g = 20 \text{ kg}$$

$$\gamma = 500 \text{ kgm}^{-3}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$d = 9 \text{ m}$$



800
900
1000

DENNÍ MNOŽSTVÍ KRMIVA G [kg]

2000

3000

4000

5000

6000

7000

8000

9000

10000

20000

30000

40000

50000

POČET KRMENÝCH KUSŮ n



V této práci byl rozebrán čas obsluhy pro krmení dojníc při výhradním zkrmování kukuřičné siláže s vyšším obsahem sušiny. Tento rozbor byl proveden pro různé typy stájí, různé skladby krmných linek a různé typy silážních prostorů tak, že ostatní podmínky byly zachovány shodné; tím bylo dosaženo srovnatelných výsledků, ze kterých lze odvodit následující závěry:

a) Výhradní krmení kukuřičnou siláží poskytuje až dosud nejlepší podmínky pro zkracování času obsluhy při krmení dojníc. To je podmíněno zejména tím, že kukuřičná siláž se zvýšeným obsahem sušiny má ze všech krmných materiálů nejlepší vlastnosti pro strojní manipulaci.

b) Při výhradním krmení kukuřičnou siláží se dnes již dosahuje v praxi čas obsluhy pro krmení dojníc 0,77 min na kus a den, což je až dosud nejnižší čas naměřený v praxi.

c) Zdokonalením dosavadních technických prostředků pro manipulaci s kukuřičnou siláží ze žlabových sil by bylo možné snížit čas obsluhy pro krmení dojníc až na 0,39 min na kus a den.

d) Při konzervaci kukuřice ve věžích by bylo možné současnými stroji dosáhnout času obsluhy pro krmení dojníc 0,55 až 1,58 min na kus a den podle typu krmné linky a typu stáje.

e) Současný stav vývoje vrchních vybíračů siláže z věží dovoluje téměř s jistotou usuzovat, že výkonnost těchto strojů při odběru kukuřice bude v blízké budoucnosti zvýšena až k hodnotě $100 \text{ q} \cdot \text{h}^{-1}$, čímž bude možné snížit čas obsluhy pro krmení dojníc až k hodnotě 0,3 min na kus a den.

f) Při projektování silážních věží je nutné pečlivě vypočítat jejich optimální velikost tak, aby na jedné straně byly zajištěny podmínky pro uchování vysoké kvality krmiva a malé ztráty a na druhé straně aby bylo dosaženo co nejnižších investičních nákladů, potřebných pro výstavbu věží.

Literatura

- BLAŽEK J., FIALA J., 1969, Vhodnost různých druhů konzervovaných krmiv k strojnímu odběru. Zem. technika 5 : 269-282.
 BLAŽEK J., 1970a, Vliv výkonností vybírače objemové píce na čas lidské práce pro krmení dojníc. Zem. technika 5-6 : 265-277.
 BLAŽEK J., 1970b, Analýza krmných linek z hlediska potřeby času obsluhy pro krmení dojníc. Zem. technika 12 : 779-792.

Došlo dne 22. 2. 1971

Анализ кукурузной монодиеты с точки зрения затраты времени на обслуживание коров при кормлении

Технологические приемы кормления коров можно улучшать с таким расчетом, чтобы время на их обслуживание при кормлении сокращалось, а производительность труда животноводов, таким образом, повышалась. Пыле в чехословацких коровниках для кормления 1 коровы требуется в среднем 3—6 мин. физического труда в день. Путем упрощения рациона до одного вида объемного корма и хорошего технического оборудования кормовых линий это время можно существенно сократить.

При скармливании одного лишь сенажа уже сейчас время на кормление можно сократить до 0,67—1,70 мин. на голову в сутки в зависимости от машинного оборудования линии и типа коровника. А при скармливании одной лишь кукурузы в таких же условиях

это время можно сократить еще больше, особенно при консервировании силоса в башнях: в привязных непроездных коровниках 0,62—1,03 мин. на голову в сутки, в привязных проездных коровниках 1,21—1,58 мин., а в беспривязных коровниках 0,55—0,90 мин.

При консервировании силоса в проездных желобных силосохранилищах уже теперь на практике время на кормление составляет 0,77 мин на гол. в сутки, и очевидно, что путем технического усовершенствования силосоотборщика это время можно будет еще сократить до 0,39 мин на гол. в сутки.

На основе существующего уровня исследовательских и конструкторских работ в области верхней выемки силоса можно почти с уверенностью сказать, что в близком будущем производительная мощность машин для выемки кукурузы будет повышена примерно до 100 час⁻¹, что приведет к сокращению времени на обслуживание коров во время кормления до 0,3 мин на гол. в сутки.

Для достижения сокращения капитальных затрат на строительство башен, надо переходить к крупнообъемным башням, для строительства которых наши крупнопроизводительные условия дают надежные предпосылки.

Analysis of Maize Monodiet from the Point of View of the Time Requirement for Tending in Dairy Cow Feeding

The technological procedures of the feeding of dairy cows can be developed and advanced so that the time of tending for feeding may be reduced and thereby the productivity of the work of tenders may be increased. At present, under the conditions prevailing in Czechoslovak housing premises three to six minutes of human work is required for the feeding of one dairy cow. The simplification of the feeding ration down to a single type of bulk feed and the good technical equipment of the feeding lines can provide for a considerable reduction of this time period.

In the use of haylage monodiet, the time required for the tending of dairy cows can be reduced, already at present, to 0.67—1.70 minutes per animal per day, according to the machine equipment of the feeding line and to the type of housing. Still shorter tending time can be achieved with the exclusive use of maize for feeding, the remaining conditions being otherwise the same as in other feeding programmes. Maize silage for the maize monodiet feeding programme is stored in silage towers. In houses with stanchions the tending time for feeding achieved with the maize feeding programme is 0.62 to 1.03 minutes per animal per day and 1.21 to 1.58 minutes per animal per day, for ride-through and closed cowhouses, respectively. In stanchionless housing the feeding time may be reduced to 0.55—0.90 minutes per animal per day.

It is already at present that in the preserving of silage in ride-through trough silos the tending time for feeding is as short as 0.77 minutes per animal per day in agricultural practice, and it is probable that the mentioned time of tending may be further reduced to 0.39 minutes per animal per day, as a result of the technical improvement of the silo emptying device.

The present stage of research and development in the field of upper silage-tower emptiers safely allows for the opinion that in the nearest future the efficiency of these machines in the emptying of maize silos will be increased to reach the value of 100 q h⁻¹ which will result in the reduction of the time of tending for the feeding of dairy cows in a maize monodiet feeding programme: the reduction will suppress the tending time to 0.3 minutes per animal per day.

To achieve a reduction of investment costs incurred in the construction of towers, it is necessary to build large-capacity towers; our large-scale production means form good prerequisites for such an approach.

Analyse der Maismonodiät vom Gesichtspunkt des Bedienungszeit- verbrauches für die Milchkühefütterung

Die technologischen Vorgänge der Milchkühefütterung können so vervollkommen werden, damit die Bedienungszeit für die Fütterung herabgesetzt wird und dadurch die Arbeitsproduktivität der Bediener erhöht wird. Zur Zeit sind in unseren Ställen zur Fütterung einer Milchkuh durchschnittlich drei—sechs Minuten mensch-

licher Arbeit notwendig. Durch die Vereinfachung der Futterration bis auf eine einzige Art von Rauhfutter und durch eine gute technische Ausstattung der Fütterungsstraßen kann diese Zeit wesentlich verkürzt werden.

Bei ausschließlicher Fütterung mit Halbheu kann zur Zeit die Bedienungszeit für die Milchkühefütterung auf 0,67 bis 1,70 Min. je Stück und Tag nach der maschinellen Ausstattung der Fütterungsstraße und nach dem Stalltyp verkürzt werden. Bei ausschließlicher Fütterung mit Mais kann in sonst gleichen Bedingungen noch eine kürzere Bedienungszeit für die Fütterung erreicht werden, und zwar bei der Konservierung von Halbheu in Hochsilos: bei undurchfahrbaren Anbindeställen 0,62 bis 1,03 Min. je Stück und Tag, bei durchfahrbaren Anbindeställen 1,21 bis 1,58 Min. je Stück und Tag und bei Laufställen 0,55 bis 0,90 Min. je Stück und Tag.

Bei der Silagekonservierung in den durchfahrbaren Rinnensilos wird nun schon in der Praxis eine Bedienungszeit zur Fütterung von 0,77 Min. je Stück und Tag erreicht und es kann vorausgesetzt werden, daß besonders durch die technische Vervollkommenung des Entladers die Möglichkeit bestehen würde diese Bedienungszeit auf 0,39 Min. je Stück und Tag weiter herabzusetzen.

Der gegenwärtige Stand der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Fachgebiet der Silobenentlader aus den Hochbehältern erlaubt fast mit Sicherheit zu urteilen, daß in naher Zukunft die Leistung dieser Maschinen bei der Maisentnahme zum Wert von 100 dt h⁻¹ erhöht wird, was sich durch die Herabsetzung der Bedienungszeit für die Milchkühefütterung aus ausschließlicher Fütterung mit Mais bis zum Wert von 0,3 Min. je Stück und Tag äußert.

Um eine Herabsetzung der Investitionskosten auf den Aufbau von Hochbehältern zu erreichen ist es notwendig auf den Aufbau von Hochbehältern größerer Umfänge zu übergehen, wozu unsere Großproduktionsbedingungen gute Voraussetzungen geben.

Temps nécessaire à l'alimentation des vaches laitières nourries de monodiète de maïs

Les procédés technologiques d'alimentation des vaches laitières peuvent être perfectionnés de manière que le temps nécessaire à l'alimentation soit réduit, ce qui a pour conséquence l'augmentation de la productivité du travail des opérateurs. Pour nourrir une vache laitière on dépense aujourd'hui dans nos étables en moyenne trois à six minutes de travail humain. En simplifiant la gamme de rations alimentaires, c'est-à-dire en ne distribuant qu'une seule sorte d'aliment grossier et en équipant convenablement les chaînes alimentaires sur le plan technique, on peut raccourcir notablement le temps en question.

En utilisant uniquement à l'alimentation les fourrages préfanés ensilés, on peut dès à présent raccourcir le temps nécessaire à l'alimentation des vaches laitières à 0,67 ou 1,70 minute par tête et par jour, selon l'équipement mécanique de la chaîne alimentaire et le type de l'étable. En n'utilisant à l'alimentation que le maïs, on peut cependant obtenir, dans des conditions d'ailleurs égales, un temps nécessaire à l'alimentation encore plus réduit, et cela en conservant l'ensilage dans les silos-tours: dans ce cas on n'a besoin en effet dans les étables netravées fermées que 0,62 à 1,03 minute par tête et par jour et dans les étables libres que 0,55 à 0,90 minute par tête et par jour. En conservant l'ensilage dans les silos de fosse, on obtient dès aujourd'hui dans la pratique la réduction du temps nécessaire à l'alimentation, ce temps ne faisant en effet que 0,77 minute par tête et par jour et il est probable qu'en perfectionnant au point de vue technique notamment l'extracteur, on pourrait réduire encore plus le temps en question à 0,39 minute par tête et par jour.

L'état actuel des travaux de recherche et de développement en matière d'extracteurs d'ensilage des silos-tours par le haut, permet de prévoir presque avec sûreté que dans l'avenir tout proche on verra augmenter la puissance de ces machines utilisées au prélèvement du maïs, jusqu'à la valeur de 100 q à l'heure, ce

qui va se manifester par la réduction du temps nécessaire à l'alimentation des vaches laitières, quand on ne distribuera que le maïs, jusqu'à la valeur de 0,3 minute par tête et par jour.

Pour qu'on puisse diminuer les frais d'investissement nécessaires à la construction des silos-tours, il sera indispensable de passer à la construction des tours de volume plus important, ce qui sera facilité par les conditions de grosse production qui est chez nous habituelle.

Adresa autora:

Ing. Josef Blažek, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

631.554 631.372:629.114.4 633.1:631.565.6

Souběžně s výzkumem použitelnosti sklízecích mlátiček v horských a svahovitých oblastech probíhal i výzkum použitelnosti sběracích vozů. Při zařazení etapy „Výzkum použitelnosti sběracích vozů ke sklizni obilovin v horských a svahovitých oblastech“ se především vycházelo:

a) z možnosti dalšího zlepšení ekonomických ukazatelů, především potřeby práce a přímých nákladů ve srovnání se sklizní vazačem i sklízecí mlátičkou;

b) z možnosti vyhnout se dovozu (výrobě) malých sklízecích mlátiček o průchodnosti 2 kg/s. Tyto sklízecí mlátičky se vyrábějí pouze v kapitalistických státech a jejich zajištění v dostatečném množství (cca 1000 kusů) by vyžadovalo značné devizové prostředky. Vlastní výroba by byla s ohledem na malou sérii nerentabilní. Naproti tomu sběrací vozy (včetně stacionární separační linky) jsou pro naše strojírenské závody podstatně dostupnější.

STAV V ZAHRANIČÍ

Výzkumem sběracích vozů se v zahraničí zabývala řada autorů. Pokud jsme mohli z dostupných pramenů zjistit, nikdo z nich se však nezabýval využitím těchto vozů při sběru obilí z řádku. Při posuzování této možnosti využití je nutno vycházet z konstrukčních skupin, které se u jednotlivých vozů velmi liší. Podle Brennera a kol. (1967) jsou sběrací vozy vhodné pro sklizeň sena, slámy, řepného chrástu, zavadlých píce, částečně vhodné pak pro sklizeň kukuřice na siláž. Grimm (1967) porovnal výkonnost sběracích vozů při sklizni různých plodin. Hlavním důvodem rozšíření sběracích vozů je jejich velká výkonnost při nakládání, která převyšuje ostatní prostředky téměř u všech sklizených plodin. Svahová dostupnost sběracích vozů nebyla podle dostupných pramenů souborně zpracována. Existují pouze jednotlivé údaje ve zkušebních zprávách jednotlivých výrobců. Např. vůz Pöttinger Pionier dosáhl při práci po vrstevnici a po spádnici na suché louce svahu 17,5°, vůz Hamster firmy Steyer při použití zdvojených pneumatik dosáhl při práci po vrstevnici 16,5°. U vozů Ladekönig byl zjištěn statický úhel překlpení u prázdného vozu 35°, u plného vozu 25,4°. Uvedená měření nás opravňují uvažovat o vhodnosti sběracích vozů pro svahovité podmínky.

NAVRŽENÝ PRACOVNÍ POSTUP

Pro sklizeň obilovin na svazích byl navržen pracovní postup, při kterém se nejprve obilí nařádkuje, nejlépe řádkovačem o záběru do 3 m. Po řádném vyschnutí se porost sebere agregátem složeným z traktoru 40–55 k (podle svahovitosti) a z utěsněného sběracího vozu. Sběrací vůz řádek jedné sebere, jednak rozřeže a naloží do korby. Rozřezaná obilní hmota se dopraví sběracími vozy ke stacionární lince, sestavené z dávkovacího stolu, vkládacího dopravníku, separátoru (který může být nahrazen sklízecí mlátičkou) a pneumatického dopravníku. Zde dochází k výmlatu a separaci zrna a k uskladnění slámy a plev.

PŘEHLED O ETAPÁCH ZKOUŠEK

— V roce 1967 byly uskutečněny polně-laboratorní zkoušky se sběracími vozy Kemper a Dechentreiter, přičemž byly sledovány především kvalitativní ukazatele linky.

— V roce 1968 byly provozně ověřeny sběrací vozy NTVS-2,5 licence Steyer, přičemž byly sledovány exploatační ukazatele linky (obr. 1).

— V roce 1969 byla pozornost zaměřena na možnost nahradit separátor OZH-5 sklízecí mlátičkou E-512 ve stacionární části linky sběracích vozů NTVS-2,5 (obr. 2).

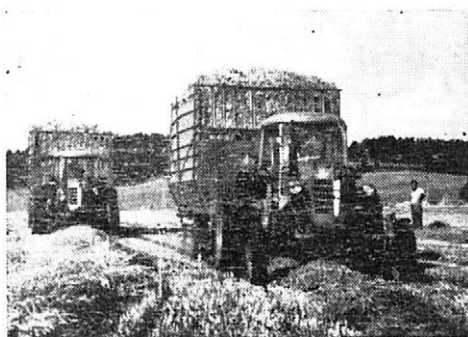
— V roce 1970 byly kontrolně ověřeny zavedené linky sběracích vozů NTVS-2,5, kde byla zaměřena pozornost na ztráty u mobilního agregátu, jejich příčiny a odstranění.

PROVOZNÍ PODMÍNKY

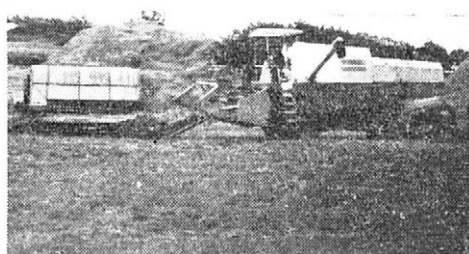
Místa ověření jsou uvedena v tabulce I.

POUŽITÉ STROJE

Sběrací vůz Kemper Ladoma Special (NSR) — technické údaje: rozměry — délka 6780 mm, šířka 2350 mm, výška 2910 mm; rozchod kol 1890 mm; pneumatiky 10–15 SZ; užitečné zatížení 2650 kg; hmotnost 1350 kg; ložná plocha 3900 . 1450 mm; šířka záběru sběracího zařízení 1570 mm; světlost 160 mm.



1. Sklizeň obilovin sběracími vozy



2. Stacionární pracoviště linky sběracích vozů se sklízecí mlátičkou E-512

I. Místa ověření sběracích vozů

Rok	1967, 1969	1968, 1970
Státní statek	Nový Knín	Kamýk n/Vltavou
Okres	Příbram	Příbram
Farma	Čim-Chotilsko	Zduchovice
Nadmořská výška pozemků (m)	400–520	400–540
Svahovitost (°)	0–20 (27)	0–20 (27)

— Sběrací vůz Lely Dechentreiter LW3L (NSR) — technické údaje: rozměry — délka 6800 mm, šířka 2200 mm, výška 2950 mm; rozchod kol 1360 mm až 1500 mm; pneumatiky 11,5–15 SZ; užitečné zatížení 2850 kg; hmotnost 1540 kg; ložná plocha 4800 . 1850 mm, šířka záběru sběracího zařízení 1500 mm, světlost 290 mm.

— Sběrací vůz NTVS-2,5, vyráběný v licenci Steyer Agrostrojem, n. p., Prostějov. Technické údaje: rozměry — délka 6540 mm, šířka 2300 mm, výška 3100 mm; rozchod kol 1800 mm; pneumatiky 10–15 ZS; užitečné zatížení 2200 kg; hmotnost 1700 kg; ložná plocha 9 m²; ložný objem 20 m³; šířka záběru sběracího zařízení 1480 mm; světlost 350 mm; (utěsnění viz obr. 3).

— Dávkovací stoly

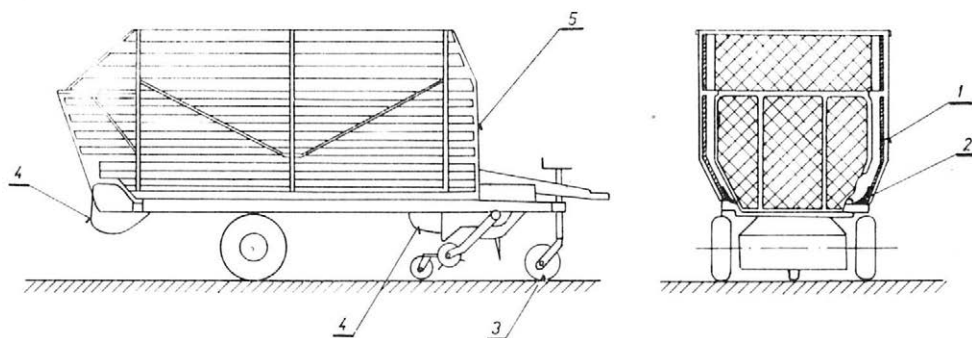
Bylo použito dávkovacích stolů DODS-7 a DODS-3,5 s dopravníky DoP-8 a DoP-4.

— Separátor a pneumatický dopravník

Byl použit separátor OZH-5, sklízecí mlátička E-512 a pneumatický dopravník Žralok. Technické údaje dávkovacích stolů, separátoru a pneumatických dopravníků jsou dostatečně známy z firemní literatury.

ZPŮSOB MĚŘENÍ JEDNOTLIVÝCH VELIČIN

je uveden v kapitole „Výsledky zkoušek“.



1-BOČNÍ STĚNY OBLOŽIT SOLOLITOVÝMI DESKAMI (ZEVNITŘ), 2-DOPRAVNÍK OBLOŽIT KURTOU (150 mm), 3-TELESKOP OPĚRNÉHO KOLA ZCELA VYTOČIT, 4-POD HRÍDELE DOPRAVNÍKU UMÍSTIT LAPAČ ZRN, 5-PŘEDNÍ A ZADNÍ ČÁST NÁSTAVBY OPATŘIT PLACHTOU

3. Úprava sběracího vozu NTVS-2,5 k sběru obilí

PRŮCHODNOST SBĚRACÍCH VOZŮ

se mění podle zaplnění vozu. S plněním vozu postupně klesá. Vzhledem k odlišným technologickým vlastnostem rádků obilní hmoty (proti rádku vytvořeného paprskovým shrnovačem při sklizni píce nebo při sběru slámy rozrušené mlátičím ústrojím) liší se i průběh průchodnosti sběracích vozů. Průchodnost závisí rovněž na počtu nožů rezného ústrojí.

UVOLNĚNÍ ZRNA U SBĚRACÍCH VOZŮ

Zatímco uvolnění zrna u sklízecích řezaček se pohybuje nad 90 % (pouze u mimořádně vlhkého materiálu je nižší), klesá procento uvolněných zrn u sběracích vozů velmi výrazně. Z výsledků měření je patrná závislost mezi počtem nožů a procentem uvolnění zrna (viz obr. 4), např. u sběracího vozu Kemper při dvou nožích bylo naměřeno uvolnění zrna u žita 3,6 %, u pšenice 3,5 %, u ječmene 5,5 % a ovsu 2,5 %. U téhož vozu při čtyřech nožích bylo zjištěno uvolnění u žita 25,7 %, u pšenice 5,4 % a ječmene 9,9 %. Obdobné vyšší

MÍSTO MĚŘENÍ: STÁTNÍ STATEK NOVÝ KNÍN

DATUM: 1967

STROJ: DECHENTREITER, KEMPER,

PLODINA: ŽITO, PŠENICE, JEČMEN, OVES

1 KEMPER ŽITO

2 DECHENTREITER ŽITO

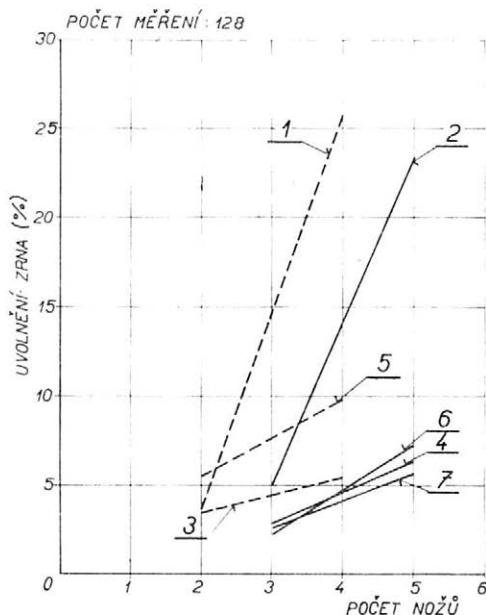
3 KEMPER PŠENICE

4 DECHENTREITER PŠENICE

5 KEMPER JEČMEN

6 DECHENTREITER JEČMEN

7 DECHENTREITER OVES



4. Uvolnění zrna u sběracích vozů v závislosti na počtu nožů

MÍSTO MĚŘENÍ: STÁTNÍ STATEK NOVÝ KNÍN

DATUM: 1967

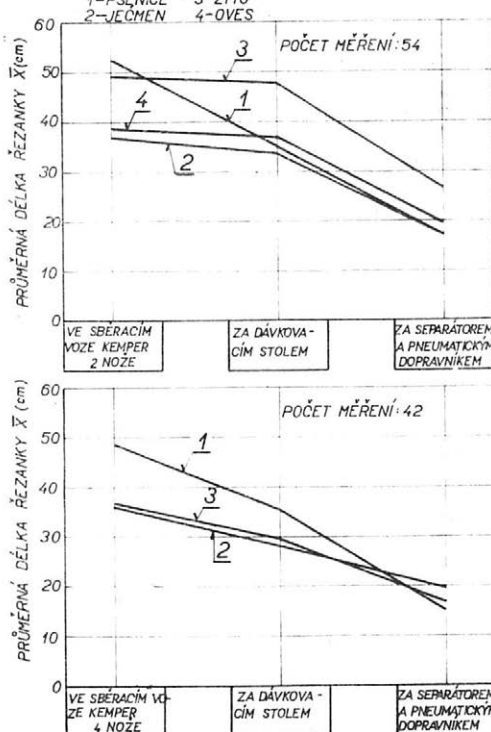
STROJ: KEMPER, DÁVKOVACÍ STŮL (FM VÚZT ŘEPY), OZH-5

ŽRAŁOK-500

PLODINA: PŠENICE, JEČMEN, ŽITO, OVES

1-PŠENICE 3-ŽITO

2-JEČMEN 4-OVES



5. Změna délky řezanky v průběhu zpracování

uvolnění zrna lze pozorovat i u sběracího vozu Dechentreiter i NTVS-2,5. Z obr. 4 vyplývá, že u sběracích vozů závisí procento uvolnění zrna nejen na počtu nožů, ale i na poměru sláma — zrna (popřípadě na délce stébel). V dopravní šachtě sběracího vozu je klas s dlouhým stéblem vystaven většímu působení podávacího zařízení a při protlačování přes řezné ústrojí dochází při větší slamnatosti k uvolnění vyššího procenta zrna. Existuje závislost mezi uvolněním zrna a výší jeho ztrát. Ztráty zrna u sběracích vozů jsou ovlivněny procentem uvolnění zrna sběracím řezným a dopravním ústrojím. Zpracování obilní hmoty sklizené sběracími vozy blíží se svým charakterem více klasickému výmlatu dlouhého obilí než výmlatu a separaci rozřezané obilní hmoty.

DÉLKA ŘEZANKY

Vzorky na délku řezanky byly odebrány u sběracího vozu, za dávkovacími válci složiště a za separátorem a pneumatickým dopravníkem. Změna délky řezanky od sběracích vozů v průběhu zpracování je uvedena na obr. 5. Z grafu je patrný jednak vliv dávkovacích válců na zkracování řezanky, jednak vliv separátoru a pneumatického dopravníku. Tak např. zatímco průměrná délka řezanky ve voze Dechentreiter se při sklizni pšenice i žita pohybovala kolem 52 cm, klesla v průběhu zpracování pod 22 cm. Zkracování řezanky v průběhu zpracování lze hodnotit jako pozitivní, neboť zvyšuje objemovou hmotnost a zlepšuje rozpojitelnost skladované řezanky. (Význam při vyskladňování.)

POŠKOZENÍ ZRNA

Ve vzorcích odebraných od sběracích vozů nebylo téměř zjištěno poškození zrna. Lze to vysvětlit především malým uvolněním zrna z klasů sklizených sběracími vozy (na rozdíl od sklízecích řezaček).

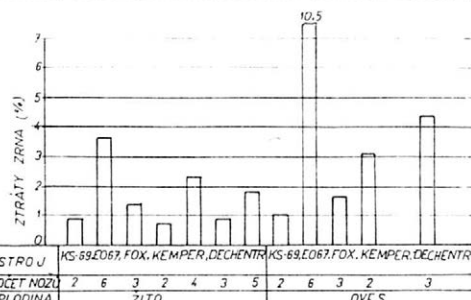
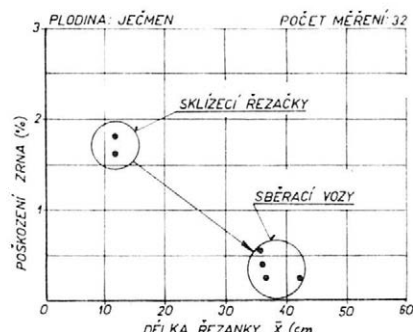
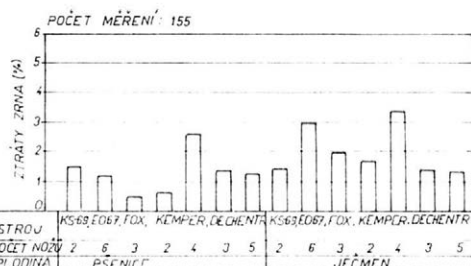
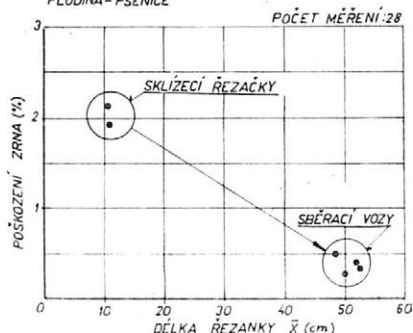
Hlavní pozornost byla proto věnována odběru vzorků u stacionární linky. Výsledky rozborů jednotlivých vzorků od stacionární linky byly zprůměrovány. U vozu Dechentreiter při třech nožích bylo poškození zrna po separaci separátorem OZH-5 0,31 % u pšenice, 0,26 % u ječmene, 0,49 % u žita; při pěti nožích bylo poškozeno 0,28 % pšenice, 0,57 % ječmene, 1,16 % žita. U sběracího vozu Kemper při dvou nožích se poškození pohybovalo od 0,17 do 0,48 %; při čtyřech nožích od 0,4 do 0,84 % (viz obr. 6).

ZTRÁTY ZRNA — PROPORCE

Velikost ztrát je vždy ovlivněna průběhem sklizně, zejména průběhem povětrnostních vlivů. Ve srovnatelných podmínkách při měření na rovině (bylo porovnáno se sklizní sklízecími řezačkami) byly ztráty zrna u sběracích vozů na pšenici v toleranci 1,9 až 2,9 %, zatímco u sklízecích řezaček od 0,9 do 1,2 %. Ztráty zrna u ječmene u sběracích vozů se pohybovaly od 1,8 do 4,4 %, zatímco u sklízecích řezaček od 2,0 do 2,8 %. Ztráty zrna u žita se u sběracích vozů pohybovaly od 2,0 do 3,6 %, zatímco u sklízecích řezaček od 1,4 do 1,7 %. Ztráty zrna u ovsu byly u sběracích vozů překvapivě nízké, od 0,4 do 1,4 %, zatímco u sklízecích řezaček 2,2—5,7 %.

ZTRÁTY ZRNA V ZÁVISLOSTI NA SVAHU

Vliv svahu na ztrátu zrna u sběracích vozů nebyl prokázán. Na obr. 7 jsou vyneseny výsledky měření ztrát na svahu u sklízecích řezaček do 8° a u sběracích vozů do 14°. U sklízecích řezaček na svahu 8° se ztráty zrna pohybovaly u pšenice 0,4—1,4 %, u ječmene 1,4—2,9 %, u žita 0,9—3,6 %, u ovsu 0,4—1,4 %.



6. Poškození zrna v závislosti na průměrné délce řezanky

7. Ztráty zrna (průměrné) u sklízecích řezaček na svahu 8° a sběracích vozů na svahu 14°

u ovsa 1,0–1,6 %. Extrémní ztráty byly zjištěny pouze u sklízecí řezačky E-067; lze je částečně vysvětlit přezrálostí ovsa. Výsledky měření ukazují, že na svazích do 8° je možné se sklízecími řezačkami sklízet s přijatelnými ztrátami. U sběracích vozů na 14° svahu se ztráty pohybovaly u pšenice 0,6 až 2,5 %, u ječmene 1,2–3,3 %, u žita 0,7–2,3 %, u ovsa 3,0–4,3 %. Výsledky měření ukazují, že na svazích do 14° lze se sběracími vozy sklízet s přijatelnými ztrátami (pokud jsou řádně utěsněny vozy).

ZTRÁTY ZRNA V ZÁVISLOSTI NA POČTU NOŽŮ

jsou u sběracích vozů uvedeny na obr. 8. Ztráty zrna jsou u sběracích vozů ovlivněny částečně procentem uvolnění zrna. Vliv počtu nožů na ztráty zrna byl prokázán u všech plodin. Nejvýrazněji se projevil u sběracího vozu Dechentreiter při sklizni ječmene; při třech nožích činily ztráty 2,2 %, při pěti nožích 4,3 %.

ZTRÁTY ZRNA V ZÁVISLOSTI NA PRŮCHODNOSTI

jsou uvedeny na obr. 9.

Body vynesené v obrázku jsou průměry z poměrně značného počtu měření (198). Optimální průchodnosti z hlediska ztrát u srovnávaných agregátů se

pohybují od 1,5 do 2,5 kg/s. Překvapující je zjištění, že při průchodnostech pod 1,5 kg/s ztráty zrna stoupají. Např. u sklízecí řezačky E-067 při průchodnosti 1,8 kg/s jsou ztráty 1,2 %, při průchodnosti 0,6 kg/s jsou však ztráty 2,8 %. Při nižších rychlostech neodpovídají otáčky sběrače pojzdové rychlosti agregátu. Řádek je sběracím ústrojím pročesáván; tím dochází k uvolnění zrna. Naopak při vyšších rychlostech dochází ke shrnování řádků před sběrací ústrojí, popřípadě k ucpání dopravního (podávacího) ústrojí sběracího vozu, a tím ke ztrátám nedokonalým sběrem.

VLIV ŘÁDKOVÁNÍ NA ZTRÁTY ZRNA U SBĚRACÍCH VOZŮ

Základním nedostatkem ověřovaných sběracích vozů je to, že jsou přivěšeny za traktor a řádek je mezi koly traktoru. Z hlediska sklizně obilovin o vyšším výnosu hmoty lze považovat možnost bočního přivěšení za výhodnější. Tím by se také do jisté míry snížily požadavky na řádkování. Boční přivěšení lze však použít jen u malých sběracích vozů, neboť zde dochází ke značnému namáhání vyosené části závěsu k deformacím. Rovněž boční stabilita u tohoto způsobu

MÍSTO MĚŘENÍ - STÁTNÍ STATEK NOVÝ KNÍN

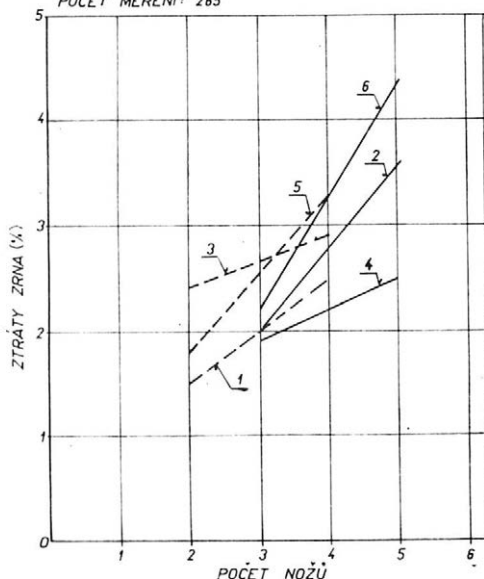
DATUM - 1967

STROJ - DECHENTREITER, KEMPER

PLODINA - ŽITO, PŠENICE, JEČMEN

- 1 - KEMPER - ŽITO
- 2 - DECHENTREITER - ŽITO
- 3 - KEMPER - PŠENICE
- 4 - DECHENTREITER - PŠENICE
- 5 - KEMPER - JEČMEN
- 6 - DECHENTREITER - JEČMEN

POČET MĚŘENÍ: 265



8. Ztráty zrna u sběracích vozů v závislosti na počtu nožů řezného ústrojí

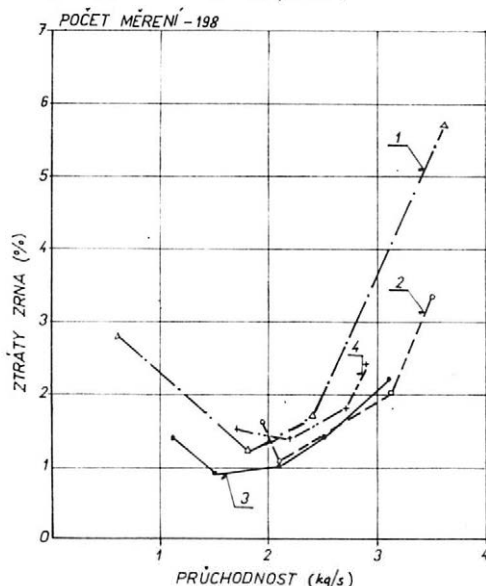
MÍSTO MĚŘENÍ - STÁTNÍ STATEK NOVÝ KNÍN

DATUM - 1967

STROJ - KS-69, E-067, FOX, KEMPER

PLODINA - ŽITO, PŠENICE, JEČMEN, OVES

- 1 - SKLÍZECÍ ŘEZAČKA E-067
- 2 - SKLÍZECÍ ŘEZAČKA FOX
- 3 - SKLÍZECÍ ŘEZAČKA KS-69
- 4 - SBĚRACÍ VŮZ KEMPER (2NOŽE)



9. Ztráty zrna u sklízecích řezaček a sběracího vozu (průměrné) v závislosti na průchodnosti

přivěšení se snižuje. Vycházíme-li z ověřovaných vozů, tedy z přivěšení za traktorem, pak při umístění řádku mezi koly traktoru má na ztráty značný vliv orientace stébel. Za optimální považujeme orientaci stébel na řádku ve směru jízdy agregátu. Přejíždění klasů koly traktorů je téměř vyloučeno a styk klasů s půdou je minimální. Při vyšším výnosu (což se projeví ve výšce řádků) zachycuje traktor horní vrstvu řádků. Při orientaci stébel šikmo k podélné ose řádků přejíždí traktor jedním kolem část klasů, což je příčinou velkých ztrát. Styk klasů s půdou je značný. Tvar řádků je plochý. K tomu dochází zejména při špatném seřízení odkládacího plechu dávkovače a při řádkování krátkého obilí (ječmen). Při orientaci stébel vějířovitě k podélné ose řádku jsou klasy přejížděny oběma koly traktoru; tím dochází k mimořádně vysokým ztrátám. Tento tvar řádků vzniká nejčastěji při řádkování na svahu po vrstevnici u krátkého obilí, kdy se stéblo při opuštění odkládacího plechu řádkovače dotkne spodní části země a podle okamžité polohy těžiště dopadne buď po svahu nebo proti němu. Takový řádek má tvar „rozevřené knihy“ o značné šířce podle délky stébel.

VLIV JEDNOTLIVÝCH MECHANISMŮ SBĚRACÍHO VOZU NA ZTRÁTY ZRNA

Vliv sběracího ústrojí na ztráty zrna se projevuje v tom, že u okraje sběrače se zachycují stébla, která narušují plynulý postup obilní hmoty a jsou příčinou ztrát zrna při sběru — výdřelem. Oba okraje sběrače je zapotřebí proto vybavit usměrňovacími plechy.

Vliv dopravního (podávacího) ústrojí na ztráty zrna se projevuje např. u vozu Kemper v tom, že jednočinný podavač způsobuje rázy, nerovnoměrné plnění a řezání, časté ucpávání spojené s prokluzem spojky. Z hlediska sběru obilovin je vhodnější použít vícečinný podavač, který by plynule odnámal materiál od sběrače.

Vliv řezného ústrojí na ztráty zrna. Řezné ústrojí u ověřovaných vozů nevyhovovalo jednak požadavkům na kvalitu řezu, jednak trvanlivostí ostří. Řezáním se významně snižuje průchodnost v závislosti na počtu nožů.

Vliv vyhrnovacího ústrojí na ztráty zrna se projevuje v průběhu plnění, kdy vyhrnovací ústrojí pomáhá posunovat materiál do zadní části vozu. Dlouhá nerovnoměrná řezanka působí jako prostorové síto s velkými otvory. Přestože uvolnění zrna je poměrně nízké, dochází při posunu materiálu k vyhrnování zrna dopravníkem v zadní části vozu a tím i ke ztrátám. Z hlediska sklízň obilovin by bylo vhodné umístit pod zadní osu vyhrnovacího dopravníku plechový odnímatelný žlab k zachycování zrn.

Vliv utěsnění korby na ztráty zrna. I při nízkém uvolnění zrna je zapotřebí nastavbu ze všech stran řádně utěsnit. U ověřovaných vozů dochází nejprve k opření materiálu o strop nastavby; tím se přetíží podávací (dopravní) ústrojí a prokluzuje pojistná spojka. Teprve když se zapojí vyhrnovací ústrojí, materiál se zbortí (tlak na strop povolí). Aby byl posun do korby plynulý, je zapotřebí přední část stropu šikmo sklonit.

EXPLOATAČNÍ UKAZATELE SBĚRACÍCH VOZŮ

Při zjišťování exploatačních ukazatelů byla zaměřena pozornost na sledování tří sklízecích agregátů tří sběracích vozů NTVS-2,5 v návaznosti na jednu stacionární linku se separátorem OZH-5. Vybrané pozemky žita byly zvoleny tak, že první byl vzdálen 1,5 km a druhý dvojnásobek. Zatímco při

vzdálenosti 3 km byly jednotlivé technologické časy vyrovnané (cesta na pole 7,6 minuty, tj. 21,2 %; sběr a nakládání 7,1 minuty, tj. 20,34 %; cesta z pole 8,6 minuty, tj. 24,64 %; vyložení 7,7 minuty, tj. 22,56 % a prostoj 3,9 minuty, tj. 11,19 %), dochází u vzdálenosti 1,5 km k značným rozdílům (cesta na pole 4,2 minuty, tj. 15,75 %; sběr, nakládání 8,4 minuty, tj. 31,44 %, cesta z pole 5,2 minuty, tj. 19,5 %; vyložení 6,8 minuty, tj. 25,46 % a prostoj 2,1 minuty tj. 7,85 %). Uvedené rozdíly byly způsobeny rozdílnou návazností výkonností mobilní a stacionární linky.

- Průchodnost sběracích vozů NTVS-2,5 na státním statku Kamýk n. Vlt. se pohybovala při sběru žita od 1,2 do 2,32 kg/s, při sběru pšenice od 2,33 do 3,27 kg/s.
- Průchodnost dosažená u stacionární linky se pohybovala při separaci žita do 3,27 kg/s.
- Průměrná hmota obilí ve voze byla při sběru žita 578,5 kg, což odpovídá objemové hmotnosti 28,9 kg/m³; u pšenice 1282 kg, což odpovídá objemové hmotnosti 64,1 kg/m³.
- Sezónní výkonnost linky na státním statku Kamýk n. Vlt. ve sledovaných třech letech uvádí tabulka II. Nižší sezónní výkonnost dosažená v r. 1970 byla způsobena nedostatkem náhradních dílů při opravách sběracích vozů.

II. Sezónní výkonnost linky na státním statku Kamýk n. Vlt. ve sledovaných třech letech

Rok	Plodina	Sklizená výměra (ha)	Počet sběrac. vozů	Sezónní výkonnost agregátu (ha/sez)
1968	pšenice	50	3	25,3
	žito	26		
1969	pšenice	56	3—4	23,6—17,7
	žito	15		
1970	žito	15,28	2	7,62

VYUŽITÍ SKLÍZECÍ MLÁTIČKY E-512 NA STACIONÁRNÍM PRACOVIŠTI PŘI SKLIZNI OBILOVIN SBĚRACÍMI VOZY

Poněvadž charakter sklizené hmoty sběracími vozy se blíží nízkým uvolněným zrna i poměrně velmi dlouhou řezankou klasického výmlatu, je výhodnější použít místo separátoru sklízecí mlátičky přistavené k dávkovacímu stolu.

V roce 1969 probíhaly zkoušky na státním statku Nový Knín. U polně-laboratorních zkoušek byl ověřen upravený pracovní postup sklizně obilovin sběracími vozy s využitím sklízecí mlátičky E-512 na stacionárním pracovišti.

Obilí bylo nařádkováno a sbíráno utěsněnými sběracími vozy NTVS-2,5. Na stacionárním pracovišti byly sběrací vozy vyprazdňovány na dávkovací stůl DoDs-3,5 a dopravník DoP-4, ze kterého byla částečně rozřezaná obilní hmota dopravována na střed žacího stolu sklízecí mlátičky E-512. Sklízecí mlátička E-512 nebyla upravována. Sláma z prostoru za vytrásadly byla odsávána pneumatickým dopravníkem Žralok.

Sklízecí mlátička E-512 zpracovávala obilní hmotu s délkou řezanky 35—55 cm, s uvolněním zrna 5—10 % bez jakýchkoliv obtíží. Při zkouškách bylo dosaženo u pšenice průchodnosti od 3 do 6,6 kg/s při ztrátách zrna od 0,5 do 2 %. Poškození zrna nepřesáhlo 2 %.

Výsledky polně-laboratorních zkoušek byly příznivé a opravňují k poloprovoznímu ověření. Technologie je vhodná především pro svahy nad 8°. Předností této technologie je, že nevyžaduje nové mechanizační prostředky. Většina ploch se sklízí přímo sklízecí mlátičkou, sláma se sbírá sběracími vozy, které se vypřazďují na stacionárním pracovišti. Pouze na svazích se obilí řádkuje, sbírá utěsněnými sběracími vozy a mlátí ve stacionárních podmínkách sklízecí mlátičkou. Nedostatkem zůstává, že navržený technologický postup nelze použít při přímé sklizni na svazích u přezrálého obilí.

ZÁVĚR

Sklizeň obilovin sběracími vozy byla poprvé na světě (pokud nám je z dostupných pramenů známo) ověřena u nás. Obilí bylo posečeno na řádku řádkovači o záběru do 3 m. Po důkladném vyschnutí se porost sbíral agregátem složeným z traktorů 40–55 k (podle svahovitosti) a z utěsněného sběracího vozu. Sběrací vůz řádek jednak sebral, jednak rozřezal a naložil do korby. Rozřezaná obilní hmota se dopravovala sběracími vozy ke stacionární lince tvořené dávkovacím stolem, vkládacím dopravníkem, separátorem (sklízecí mlátičkou) a pneumatickým dopravníkem. Zde docházelo k výmlatu, separaci zrna a uskladnění slámy a plev. Sklizeň obilovin sběracími vozy byla ověřována po čtyři sezóny.

U sběracích vozů se uvolňuje zrno řeznými noži. Toto uvolnění závisí na odrudové vlastnosti a pohybuje se do 25,7 %. Délka řezanky závisí na počtu řezných nožů, za vhodnou lze považovat řezanku do 52 cm. Poškození zrna ve vzorcích odebraných od sběracích vozů nebylo zjištěno. Vliv svahu na ztráty zrna u sběracích vozů nebyl prokázán. Na 14° svahu se ztráty zrna pohybovaly u pšenice 0,6–2,5 %, u ječmene 1,2–3,3 %, u žita 0,7–2,3 %, u ovsa 3,0 až 4,3 %. Průchodnosti sběracích vozů NTVS-2,5 při sběru žita činily 1,2 až 2,32 kg/s, při sběru pšenice 2,33–3,27 kg/s. Průměrná hmota obilí ve voze NTVS-2,5 byla při sklizni žita 571,5 kg, což odpovídá objemové hmotnosti 28,9 kg/m³; u pšenice 1282 kg, což odpovídá objemové hmotnosti 64,1 kg/m³.

K výmlatu a separaci zrna na stacionárním pracovišti lze kromě separátoru určeného pro zpracování řezanky využívat (s ohledem na charakter sklizené hmoty) sklízecí mlátičky.

Literatura

- BRENNER W. G., SCHULZ H., GRIMM A., 1967, Die Stellung des Ladewagens — heute. Landtechnik 9 : 252–253.
GRIMM A., 1967, Einsatzmöglichkeiten und Leistungen des Ladewagens bei den verschiedenen Ladegütern. Landtechnik 9 : 258–262.
MALEŘ J., 1968, K problému komplexně mechanizované sklizně obilovin v horských a svahovitých oblastech. Habilitační práce.
—, Zpráva zkušební — Maschinenprüfbericht DLG Frankfurt/M. č. 1309, 1310, 1399, 1442, 1454.
—, Zpráva zkušební — rakouská státní zkušebna Wieselburg.

Došlo dne 25. 2. 1971

Уборка зерновых при помощи подборщиков

Уборка зерновых при помощи подборщиков впервые в мире (насколько мы можем судить из доступных нам источников) была испытана у нас. Зерновые косились в рядки валкоукладчиком с захватом до 3 м. После достаточной просушки скошенную массу собирал агрегат, состоящий из трактора в 40–55 л. с. (в зависимости от крутизны склона)

и плотно закрытого подборщика. Подборщик не только собирал массу с рядка, но и измельчал ее и погружал в кузов. Измельченная зерновая масса транспортировалась подборщиками к стационарной линии, состоящей из дозирующего стола, транспортера-питателя, сепаратора (зерноуборочного комбайна) и пневмотранспортера. Здесь происходит обмолот, сепарация зерна и помещение соломы и половы на хранение. Уборка зерновых при помощи подборщиков испытывалась на протяжении четырех сезонов.

У подборщиков освобождение зерна происходит под воздействием режущих ножей. Это освобождение зависит от свойств сорта и колеблется около 25,7 %. Длина резки зависит от количества режущих ножей, приемлемой можно считать резку до 52 см. Повреждение зерна в пробах, взятых из подборщиков, установлено не было. Влияние склона на потери зерна у подборщиков не было доказано. На склоне крутизной в 14° потери зерна колебались у пшеницы 0,6—2,5 %, у ячменя 1,2—3,3 %, у ржи 0,7—2,3 %, у овса 3,0—4,3 %. Пропускная способность подборщиков NTVS-2,5 при уборке ржи составляла 1,2—2,32 кг/сек. при уборке пшеницы — 2,33—3,27 кг/сек. Средний вес зерна в подборщике NTVS-2,5 при уборке ржи составляла 571,5 кг, что соответствует объемному весу 28,9 кг/м³; у пшеницы — 1282 кг, что соответствует объемному весу 64,1 кг/м³.

Для обмолота и сепарации зерна на стационарной линии кроме сепаратора, предназначенного для обработки резки, можно использовать (учитывая характер убранной массы) зерноуборочные комбайны.

The Grain Harvest by Means of Self-Loading Trailers

To our knowledge from available sources, the grain harvest by means of self-loading trailers was tried in Czechoslovakia for the first time. The grain was cut and put to swaths by means of windrowers with the working width of 3 m. After sufficient drying, the cereal mass was picked up with an aggregate consisting of a 40—55 HP tractor (according to the degree and amount of slopes) and of a packed self-loading trailer.

The self-loading trailer picked up, cut and loaded the cereal mass into the box. The cut cereal mass was transported to the stationary line consisting of a dosing table, a feeding conveyer, a separator (or a grain combine) and a pneumatic conveyer. In this line threshing, grain separation, straw and chaff storage was carried out. Grain harvest by means of self-loading trailers was verified during four seasons.

With the self-loading trailers, the loosening of grains is effectuated by means of cutting knives. This loosening depends on the variety properties and it amounts up to 25,7 %. The length of chopped straw depends on the number of cutting knives. The length up to 52 cm is held as the proper one. Grain injury was not found in the samples taken from the self-loading trailers. No influence of slope on grain loss was ascertained. On the slope of 14° , the grain loss varies from 0,6 to 2,5 % with wheat, from 1,2 to 3,3 % with barley, from 0,7 to 2,3 % with rye and from 3,0 to 4,3 % with oats. The processing capacity of the self-loading trailers NTVS-2,5 was from 1,2 to 2,32 kg/s for rye, 2,33—3,27 kg/s for wheat. The average cereal mass in the trailer NTVS-2,5 at the harvest of rye was 571,5 kg which corresponds to the volume weight of 28,9 kg/m³. With wheat, it was 1272 kg which corresponds to the volume weight of 64,1 kg/m³.

With respect to the character of the harvested mass grain combines can be used for grain threshing and separation at the stationary working site, besides the separator which is especially designed for chopped straw treatment.

Die Getreideernte mit Ladewagen

Die Getreideernte mit den Ladewagen wurde zum erstenmal in der Welt (so weit uns aus den erreichbaren Quellen bekannt ist) in der Tschechoslowakei überprüft. Das Getreide wurde mit den Schwadmähern mit der Arbeitsbreite 3 m auf den Schwaden gelegt. Nach einer gründlichen Austrocknung wurde der Schwaden mit dem aus einem 40—55 PS Schlepper (von der Hangneigung abhängig) und einem abgedichteten Ladewagen bestehenden Aggregat gesammelt.

Der Ladewagen hat den Schwaden gesammelt, geschnitten und in den Aufbau aufgeladen. Die geschnittene Getreidemasse wurde mit den Ladewagen in der aus dem Dosierförderer, Einlegeförderer, Separator (bzw. Mähdrescher) und Gebläseförderer bestehenden Arbeitskette transportiert. Hier wurden der Ausdrusch, die Korn-

abscheidung und Stroh- und Spreulagerung durchgeführt. Die Getreideernte mit den Ladewagen wurde in 4 Kampagnen überprüft.

Bei den Ladewagen hat die Wirkung von Schneidmessern die Kornlockerung zur Folge. Diese Lockerung hängt von den Sorteneigenschaften ab und bewegt sich bis zu 25,7 %. Die Schnittlänge hängt von der Schneidmesserzahl ab. Als die günstigste ist die Schnittlänge bis 52 cm anzusehen. Die Kornbeschädigung in den aus den Ladewagen entnommenen Proben wurde nicht festgestellt. Der Einfluß der Hangneigung auf die Kornverluste bei den Ladewagen wurde nicht nachgewiesen. Bei der Hangneigung von 14° haben die Kornverluste bei Weizen 0,6–2,5 %, bei Gerste 1,2–3,3 %, bei Roggen 0,7–2,3 %, bei Hafer 3,0–4,3 % betragen. Der Durchsatz der Ladewagen NTVS-2,5 liegt bei 1,2–2,32 kg/s bei der Roggenernte, bei der Weizenernte bei 2,33–3,27 kg/s. Die durchschnittliche Getreidemasse im Ladewagen NTVS-2,5 bei der Roggenernte liegt bei 571,5 kg, was dem Raumgewicht von 28,9 kg/m³ entspricht; bei der Weizenernte 1272 kg, was dem Raumgewicht von 64,1 kg/m³ entspricht.

Zum Ausdrusch und zur Kornabscheidung auf dem stationären Arbeitsplatz können neben dem speziell für die Häckselbearbeitung bestimmten Separator unter Berücksichtigung der geernteten Masse auch die Mähdröcher angewendet werden.

Récolte des céréales à l'aide des véhicules collecteurs

La récolte des céréales à l'aide des véhicules collecteurs était vérifiée pour la première fois au monde chez nous (pour autant que nous avons pu l'identifier en puisant dans les sources accessibles). Les céréales étaient coupées et mises en andains au moyen d'une aligneuse d'un rayon d'action ne dépassant pas trois mètres. Après un séchage convenable les céréales étaient recueillies à l'aide d'un agrégat qui comprenait un tracteur de 40–55 CV (selon l'importance de la pente) et un véhicule collecteur étanche. Le véhicule collecteur a ramassé d'une part l'andain et d'autre part le hachait et chargeait dans la caisse. La masse céréalière hachée était transportée dans les véhicules collecteurs vers la chaîne stationnaire comprenant la table doseuse, le transporteur d'alimentation, le séparateur (de la batteuse récolteuse) et le transporteur pneumatique. C'est ici qu'avait lieu le battage, la séparation du grain et le stockage de la paille et des balles. La récolte des céréales à l'aide des véhicules collecteurs était vérifiée au cours de quatre saisons.

Le dégagement des grains dans les véhicules collecteurs a lieu par suite de l'effet des lames coupantes. Le dégagement en question dépend de la propriété variétale et varie entre 25,7 p. 100. La longueur des matériaux hachés dépend du nombre de lames coupantes. On considère comme convenable la longueur des matériaux hachés qui ne dépasse pas 52 cm. La détérioration du grain dans les échantillons prélevés sur les véhicules collecteurs n'a pas été identifiée. L'influence de la pente sur les pertes de grain n'a pas été prouvée chez les véhicules collecteurs. Sur la pente de 14° les pertes en grain variaient pour le froment entre 0,6 à 2,5 p. 100, pour l'orge entre 1,2 à 3,3 p. 100, pour le seigle entre 0,7 à 2,3 p. 100 et pour l'avoine entre 3,0 et 4,3 p. 100. Les puissances de franchissement des véhicules collecteurs NTVS-2,5 se chiffraient au cours de la récolte du seigle à 1,2–2,32 kg/s, et pendant la récolte du froment à 2,33–3,27 kg/s. La masse céréalière moyenne dans le véhicule NTVS-2,5 était pendant la récolte du seigle de 571,5 kg, ce qui répond au poids volumétrique de 64,1 kg/m³; celle obtenue pendant la récolte du froment étant de 1282 kg, ce qui répond au poids volumétrique de 64,1 kg/m³.

Au battage et à la séparation du grain sur le lieu de travail stationnaire on peut utiliser, outre le séparateur destiné à la transformation de la paille hachée (en regard du caractère de la matière récoltée), les batteuses récolteuses.

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Maleř, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

OBHÁJENÉ KANDIDÁTSKÉ PRÁCE VE VÝZKUMNÉM ÚSTAVU ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

Doc. ing. Josef Blažek, CSc.:	Teorie a výpočet řezného ústrojí kolové řezačky (1955)
Ing. Karel Hubálek, CSc.:	Mechanizace jednocení cukrovky (1955)
Ing. Jaroslav Kosek, CSc.:	Základní teorie a volba parametrů traktorů se všemi hnacími koly (1959)
Ing. Oldřich Netík, CSc.:	Stabilita kolových traktorů vzhledem k práci v horských a podhorských oblastech (1959)
Ing. Zdeněk Příhoda, CSc.:	Výzkum pracovních orgánů kultivátorů a plečků (1959)
Karel Koskuba, CSc.:	Příspěvek k praktické aerodynamice obilního zrna (1960)
Prof. ing. Ján Tomovčík, CSc.:	Energetická bilancia mláťačky MA-90 s ohľadom na jej lepšie využitia (1961)
Ing. Hugo Beyer, CSc.:	Řezačky ve velkovýrobních technologiích v zemědělském provozu (1963)
Doc. ing. Evžen Pick, CSc.:	Opatření a životnost traktorových motorů a převodovek (1963)
Doc. ing. Peter Ducho, CSc.:	Výskum mechanizačného zariadenia pri výkrmе ošipáných tekutými krmivami (1964)
Ing. Jiří Fiala, CSc.:	Fyzikálně mechanické vlastnosti siláže (1964)
Doc. ing. Josef Maléř, CSc.:	Příspěvek k řešení komplexně mechanizované linky sklizně obilovin (1964)
Ing. Emil Strouhal, CSc.:	Exploatace dopravních prostředků při dvoufázové sklizni cukrovky (1964)
Doc. ing. Miloslav Velebil, CSc.:	Mechanizované procesy při odstraňování hnoje z volných stájí (1964)
Doc. ing. Bohumil Krupička, CSc.:	Otázky počtu a rozmisťování traktorů na polní práce při použití lineárního programování (1964)
Ing. Karel Mikeš, CSc.:	Technologie hnojení kapalnými hnojivy (1964)
Ing. Dušan Miotla, CSc.:	Periodicita technickej údržby traktorového motoru vo vzťahu k trecej práci klukového mechanizmu a spotreba paliva (1964)
Ing. Emil Pázral, CSc.:	Vozíková doprava v automatických krmných linkách (1964)
Ing. Josef Sedlák, CSc.:	Velkovýrobní technologie sklizně brambor (1964)
Josef Višínský, CSc.:	Struktura a počty traktorů v komplexně mechanizovaných zemědělských závodech (1964)
Ing. Stanislav Haš, CSc.:	Ultrafialové ozařování zvířat ve velkokapacitních objektech (1965)
Ing. Jiří Havelík, CSc.:	Technologické otázky nových způsobů konzervace píce silážováním (1965)
Ing. Stanislav Havelec, CSc.:	K otázkám použití a volby parametrů rotačních strojů pro zpracování půdy (1965)

Ing. Jiří Němec, CSc.:	Příspěvek k řešení velkovýrobní technologie sklizně luskovin (1965)
Ing. Karel Žák, CSc.:	Vliv některých faktorů, zejména hlnosti stroje a podílu zrna na technologický proces obilních separátorů při zpracování pořezaného obilí (1965)
Ing. Miroslav Preininger, CSc.:	Koncepce rozvoje mechanizace zemědělství (1966)
Doc. ing. arch. ing. agr. K. S. Souček, CSc.:	Soubor projektových prací pro živočišnou výrobu (1966)
Ing. Alois Vávra, CSc.:	Pneumatická doprava zrna (1966)
Doc. ing. Antonín Andert, CSc.:	Vliv traktorů a zemědělských strojů na úrodnost půdy (1967)
Ing. Karel Bláha, CSc.:	Výzkum technologie obohacování statkových hnojiv superfosfátem (1967)
Ing. Miloš Kravciv, CSc.:	Automatická regulace teploty a vlhkosti prostředí ve skleníku (1967)
Ing. Ludvík Domanský, CSc.:	Výzkum podkladů technického řešení boxových stájí a metod jeho hodnocení (1968)
Ing. František Myšák, CSc.:	Zařízení na desikaci semenných porostů ječmelovin (1968)
Ing. Ivan Goramov Petrov, CSc.:	Technicko-ekonomické zhodnocení mechanizace krmení nosnic, chovaných na hluboké podestýlce (1968)
Ing. Josef Souhrada, CSc.:	Výzkum podkladů pro výstavbu silážních věží s ohledem na jejich využití v zemědělském provozu (1968)
Ing. Miroslav Špelina, CSc.:	Příspěvek k problematice stanovení účelného počtu mechanizačních prostředků v zemědělském podniku (1968)
Ing. Leopold Venkrbec, CSc.:	Technické a technologické předpoklady pro získávání čistých a neporušených vajec v mechanizovaných technologických linkách (1968)
Ing. Ján Čierny, CSc.:	Technické a technologické předpoklady použití traktorů pre navijákovú trakciu náradia pre úpravu luk na svahoch (1969)
Ing. Dušan Hrianka, CSc.:	Stanovování normativů pro výpočet potřeby mechanizačních prostředků v zemědělských podnicích (1969)
Ing. Jan Mikulík, CSc.:	Některé možnosti snížení ztrát při řezankové sklizni píce (1969)
Ing. Věra Náprstková, CSc.:	Technologie skladování píce v otevřených věžových silech (1969)

Rukopis odevzdán k tisku 4. 3. 1971 — Podepsáno k tisku 7. 6. 1971

Souhrada: Ekonomický efekt včasného provedení operací a jeho vliv na využití mechanizačních prostředků

Špelina: Posuzování techniky ve výrobním procesu v zemědělství

Hrianka: Členění času při používání zemědělského mechanizačního prostředku v provozu

Souhrada, Špelina: Soustava ukazatelů používaných při výběru nejvýhodnějšího způsobu mechanizace

Koskuba: Pravděpodobnostní pojetí a systémový přístup ve vědě o zemědělské technice

Řezníček, Patočka, Kadmas: Pevnost vazby zrna v klasu u pšenice a žita

Maleř: Ztráty zrna při sklizni sklízecími mlátičkami

Hrianka, Pavlík: Určení zdůvodněné potřeby mechanizačních prostředků normativním způsobem

Česka: Vliv mechanického poškození na biologickou aktivitu ozimé pšenice

Janeček: Rozdílný vliv stejného bočního svahu na energetiku různých agregátů

Pick: Konference 3. sekce C. I. G. R. „Zemědělské stroje“

Černý: Rozvoj elektrického ohřevu půdy při pěstování čekankových puků ve Francii

Velebil M.: Dvacet let Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze - Řepích	
Klečka A.: Několik poznámek o vývoji výzkumu zemědělské techniky v Československu	281
Myslivec V.: Vypělá zemědělská technika — spolehlivý základ dalšího rozvoje socialistické zemědělské velkovýroby	287
Fiala J., Jelínek A.: Fyzikální vlastnosti zemědělských materiálů	291
Haš S., Ruml M., Svobodová H., Pastorek Z.: Užití elektromagnetického záření v zemědělství	305
Andert A.: Přesnější metody pro rychlé určení svahové dostupnosti traktoru a jeho vhodnosti pro práci v proměnných zemědělských podmínkách	321
Blažek J.: Potřeba času obsluhy pro krmení dojníc kukuřičnou monodiétou	339
Maleř J.: Sklizeň obilovin sběracími vozy	351
Obhájené kandidátské práce ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky	363

СОДЕРЖАНИЕ

Фиала Й., Елинек А.: Физические свойства с/х материалов (303). — Гаши С., Румл М., Свободова Г., Пасторек З.: Применение электромагнитического излучения в сельском хозяйстве (318). — Андерт А.: Более точные методы для быстрого определения доступности склонов для трактора и его применимости для работ в переменных сельскохозяйственных условиях (336). — Блажек Й.: Анализ кукурузной монодиеты с точки зрения затраты времени на обслуживание коров при кормлении (347). — Малерж Й.: Уборка зерновых при помощи подборщиков (360).

CONTENT

Fiala J., Jelínek A.: Physical Properties of Agricultural Materials (303). — Haš S., Ruml M., Svobodová H., Pastorek Z.: The Use of the Electromagnetic Radiation in Agriculture (318). — Andert A.: More Precise Methods for a Quick Determination of the Slope Accession Ability of Tractor and its Fitness for the Work in Variable Conditions of Agriculture (337). — Blažek J.: Analysis of Maize Monodiet from the Point of View of the Time Requirement for Tending in Dairy Cow Feeding (348). — Maleř J.: The Grain Harvest by Means of Self-Loading Trailers (361).

INHALT

Fiala J., Jelínek A.: Physikalische Eigenschaften der landwirtschaftlichen Materialien (304). — Haš S., Ruml M., Svobodová H., Pastorek Z.: Verwendung der elektromagnetischen Strahlung in der Landwirtschaft (319). — Andert A.: Genauere Methoden für schnelle Ermittlung der Hangtauglichkeit von Schlepper und seine Eignung für die Arbeit unter veränderlichen Bedingungen der Landwirtschaft (338). — Blažek J.: Analyse der Maismonodiät vom Gesichtspunkt des Bedienungszeitverbrauchs für die Milchkühefütterung (348). — Maleř J.: Die Getreide mit Ladewagen (361).

TABLE DES MATIÈRES

Fiala J., Jelínek A.: Propriétés physiques des matières agricoles (304). — Haš S., Ruml M., Svobodová H., Pastorek Z.: Utilisation du rayonnement électromagnétique dans l'agriculture (res. An/318, Al/319). — Andert A.: Méthodes de précision élevée appliquées en vue de la détermination rapide de la limite du pente accessible par le tracteur et en vue de la détermination de son utilité pratique dans les conditions variables de notre agriculture (res. An/337, Al/338). — Blažek J.: Temps nécessaire à l'alimentation des vaches laitières nourries de monodiète de maïs (349). — Maleř J.: Récolte des céréales à l'aide des véhicules collecteurs (362).

Traktor Bolgar TL-45

Malý pásový traktor Bolgar TL-30A s výkonem motoru 30 k je určen k mechanizovanému obdělávání vinic se vzdáleností řad přes 1,5 m. Konstrukce traktoru je určena pro použití s řadou nesených a přívěsných strojů pro obdělávání vinic, ovocných zahrad, citrusových, kávovníkových a tabákových plantáží a u stacionární práce pro pohon mlátiček, mlýnů na krmivo, čističek zrna a jiných strojů. Nízké těžiště a světlá výška 250 mm umožňují jeho použití na svazích se sklonem do 12° bez snížení tažné síly. Nízký měrný tlak na půdu 0,415 kg/cm² zajišťuje vysokou průjezdnost. Traktor TL-30A byl na Zemědělské výstavě v Moskvě 1966 a na Mezinárodním veletrhu v Plovdivu, vyznamenán zlatými medailemi, na Zemědělské výstavě v Budapešti 1967 stříbrnou medailí a na Zemědělské výstavě v Markkleebergu čestnou listinou a cenou. Odpovídá vysokým technickým, provozním a výrobním požadavkům a podle různých ukazatelů překonává i nejlepší traktory pro vinice na světě.

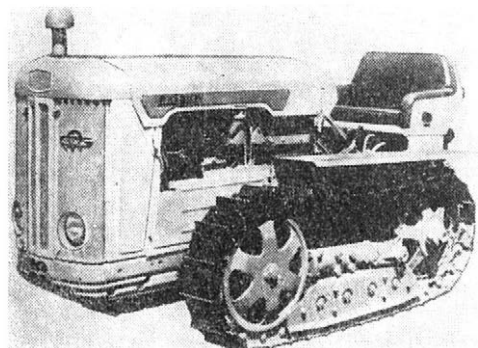
Vývozce:

Státní obchodní podnik

Agromachinaimpex

Sofia - Aksakova 5

telefon: 88-53-25, dálnopis: 022-563



Agromachinaimpex

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