

VĚDECKÝ ČASOPIS

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

7

ROČNÍK 17 (XLIV)

PRAHA.

ČERVENEC 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 Ďuriš, 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 Piša, ing. Vladimír Suchý, prof. ing. Zdeněk Šteffl, 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 экономики сельского хозяйства. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — 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.

63.003:330.41 631.3.001/.003 631.17 631.116.7

Věda o zemědělské technice se opírá o tři teoretické pilíře:

agrofyziku, což je hraniční disciplína oboru technických a zemědělských věd, která zkoumá fyzikální základy komplexu zemědělsko-potravinářských technologií — pojem technologie je zde použit jako věda o technice či technická věda ... science of technique, technical science ... a vyjadřuje totalitu pracovních prostředků a procesů — tedy technologií procesu zemědělské produkce včetně zpracování, skladování, manipulace a distribuce potravin, krmiv a vláknin;

zemědělskou mechaniku, tj. teorii mechanismů a strojů používaných v komplexu zemědělsko-potravinářských technologií;

teorii využití strojů v zemědělsko-potravinářském komplexu.

Věda o zemědělské technice začala rozvojem zemědělské mechaniky při aplikaci obecných poznatků ze strojnictví na vznikající zemědělské stroje v druhé polovině minulého století. Agrofyzikální výzkum znalosti působení fyzikálních zákonů na biologické materiály umožnil vědecký přístup k výzkumu technologií zpracování a manipulace s biologickými materiály a k vývoji potřebného technického zařízení a strojů. Oba tyto obory jsou u nás na určité úrovni, protože vycházely z naší vyspělé všeobecné technické a vědecké základny. Nelze, bohužel, totéž říci o teorii využití, která zaostala a neodpovídá naší vysoce koncentrované a plně mechanizované socialistické zemědělské a potravinářské produkci.

Věda o zemědělské technice se nemůže izolovat od obecného trendu rozvoje vědy jako celku. Ze všech různorodých tendencí, které charakterizují bouřlivý rozvoj poznání v současném období vědeckotechnické revoluce, dvě zasáhly téměř všechny sféry poznání a mají zřejmě dominantní význam pro další rozvoj vědy. Jde o pravděpodobnostní a systémově-strukturní přístup ke zkoumání reálné skutečnosti. Moderní fyziku si nelze představit bez pojmu pravděpodobnost nejdříve ve statistické a později kvantové mechanice. Statistické zákony jsou přírodními zákony jako všechny ostatní. Budoucnost fyziky, biologie, medicíny i psychologie souvisí se systémovým přístupem k studovaným objektům. Věda o řízení a sdělování — kybernetika — zkoumá zákonitosti dynamických systémů a pojmy determinace, řízení, informace a spolehlivost jsou bezprostředně spojeny s pojmem pravděpodobnosti.

Systémový přístup je nejzřejmější v relativně mladých odvětvích vědy, jako je kybernetika, matematická teorie dynamických systémů, teorie automatické regulace, teorie her a chování, hromadné obsluhy, informace, operační výzkum aj. Zde se systémový pohled na zkoumané objekty těsně proplétá s pravděpodobnostní představou organizace a fungování složitých systémů, protože struktura

složitých systémů je vždy pravděpodobnostní. V této práci se chceme zabývat některými novými možnými pohledy na disciplínu, kterou jsme u nás zvyklí nazývat teorií využití v zemědělské technice.

POJEM SYSTÉM

Projekt obecné teorie systému předložil jako abstrakci a teoretickou myšlenku Bertalanffy (1947, 1950, 1956). Od té doby se systémové inženýrství (viz např. Koskuba 1969), systémový výzkum, systémová analýza staly pracovními termíny. Systémy se studovaly i před tím, ale novost vysvětluje Ackoff (1959) takto: „Tendence zkoumat systémy jako celek a ne jako konglomerát částic odpovídá tendenci současné vědy neizolovat zkoumání jevů v úzce omezeném kontextu, nýbrž zkoumat především vzájemné působení a zabývat se stále více a více rozličnými aspekty přírody...“

Ashby (1958) charakterizoval dva základní možné principy přístupu při systémovém výzkumu: empiricko-intuitivní, který vychází ze studia reálných dílčích systémů v přírodě a společnosti a odtud vyvozuje obecné zákony o chování systémů (opírající se o principy rozpracované Bertalanffym) a princip deduktivní teorie systémů, rozpracovaný Ashbym, který začíná z druhého konce — od „množiny všech myslitelných systémů“ a klade si úlohu určit „obecný pojem stroje“ (Ashby 1962).

Samotný pojem systém má mnoho významů, protože je používán v řadě rychle se rozvíjejících systémových disciplín. Hall a Fagen (1956) uvedli definici: „Systém je množina objektů a zároveň množina vztahů (relationships) mezi objekty a jejich atributy (vlastnostmi).“ Vepřek (1969) uvádí definici: „Systém (soustava) je účelově definovaná množina prvků a množina vazeb mezi nimi, vykazující jako celek určité chování.“

Pro naši potřebu bude nejlépe vyhovovat definice systému a systémového inženýrství používaná v USA (podle Newsletter of the I.E.E.E., Group on System Science and Cybernetics, květen 1967):

„Systém je soubor vzájemně na sebe působících funkčních prvků — jako jsou biologické a lidské prvky, stroje, informace a přírodní elementy — integrovaných se svým prostředím a usilujících dosáhnout obecně žádoucího cíle manipulací hmoty, regulací jejího toku, proudů informací, energie a života.“

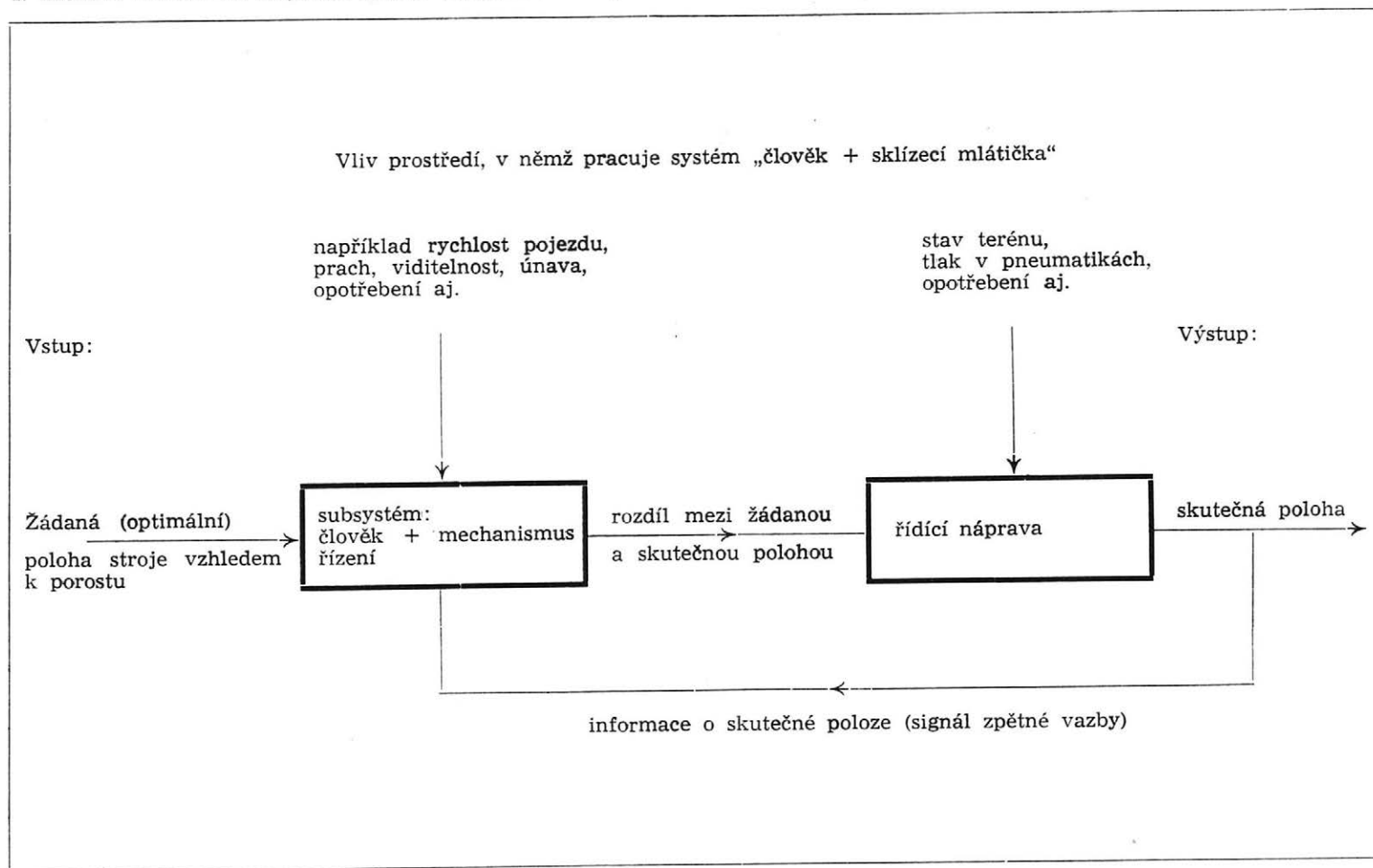
Systémové inženýrství je způsob aplikace nauky o systémech pro specifické účely.“

Obecně je tedy systém dynamicky pojatou strukturou věcí i živé přírody (statického systému); toto pojetí má teoreticky nekonečné rozpětí k makrosoustavě i mikrosoustavě. To, co je systém v jedné souvislosti, může být prvkem (složkou, subsystémem) v souvislosti jiné a lze vytvořit celou hierarchii pojmů:

- soustava unifikovaných zemědělských,
stavebních a dopravních strojů (systém)
- soustava samohodných sklízeců (subsystém)
- sklízecí mlátička (sklízecí řezačka aj.) (stroj)
- motorová jednotka s hydrostatickou transmisí (funkční jednotka)
- regulační obvod pro automatické řízení
rychlosti pojezdu v závislosti
na pracovním zatížení (sestava)
- elektromagnetický hydraulický
rozdávěč tlakové kapaliny (díl)

Z ergologického hlediska je možné se dívat na provoz sklízecí mlátičky jako na systém „člověk — stroj“ (man-machine system) a řízení sklízecí mlátičky (viz např. Inns a May 1968) znázornit blokovým schématem — obr. 1.

1. Blokové schéma se smyčkou zpětné vazby, znázorňující řízení sklízecí mlátičky



Pojem produkce v souvislosti se zemědělskou výrobou budeme uvažovat širě. Pod pojmem produkce si představujeme „zvýšení užité hodnoty nějakého předmětu nebo nějakou službu“ (Elmaghraby 1966). V zemědělsko-potravinářském komplexu sem tedy patří především:

- výroba a zpracování,
- doprava (přemístění v prostoru),
- skladování (přemístění v čase),
- služby (společensky nutná činnost, která se nematerializuje).

O produkčním systému hovoříme tehdy, když máme na mysli souhrn vzájemně na sebe působících elementů, které pracují k společnému cíli. Nemůžeme jej sledovat v celé jeho složitosti; musíme proto definovat jen určitý soubor prvků systému, mezi kterými se odehrávají vzájemná působení, která nás zajímají. Působení prvků okolí na prvky systému nazýváme vstupem a působení prvků systému na okolí nazýváme výstupem systému. Takové relativně uzavřené systémy můžeme studovat ze dvou hledisek:

1. z hlediska velikosti energie a hmoty a jejich pohybu: bereme za skutečnost uspořádání systému a zkoumáme, kde systém bere hmotu a energii pro svou existenci a co s ní dělá;
2. z hlediska uspořádanosti systému: existenci systému bereme za hmotně zajištěnou a studujeme jeho organizovanost.

Je samozřejmé, že systém je vždy jednota obou těchto hledisek, která odrážejí materiální a informačně řídicí stránku produkce. Systém však nelze analyzovat, aniž by se tyto dvě stránky abstrahovaly. Jeho všechny funkce probíhají v čase a jeho analýza spočívá v konfrontaci cílů a kritérií, které jsme zvolili pro náš systém, se skutečností v kterémkoli časovém okamžiku.

Pro lineární fyzické systémy s jednosmyčkovou zpětnou vazbou můžeme vždy v mezích daných našimi technickými a matematickými vědomostmi navrhnout regulační zařízení a vytvořit tak systém, který je relativně stabilní proti vnějšímu i vnitřnímu působení. Čím vyšší citlivost chceme dosáhnout, tím dražší bude regulační zařízení. Zvětšíme-li počet smyček, stává se problém udržet stabilitu a citlivost stále obtížnější. Pro nelineární systémy se zpětnou vazbou o mnoha smyčkách nemáme dosud obecnou matematickou teorii pro chování systému a jeho řízení. Pochopitelně, nejsme-li s to navrhnout systémovou rovnováhu složitých fyzických systémů se zpětnou vazbou, pak zatím nelze vytvořit autoregulovaný produkční systém. Avšak pochopení, že základem řízení produkce je problém zpětné vazby, je rozhodující krok k naší schopnosti řídit produkční systémy optimálním způsobem.

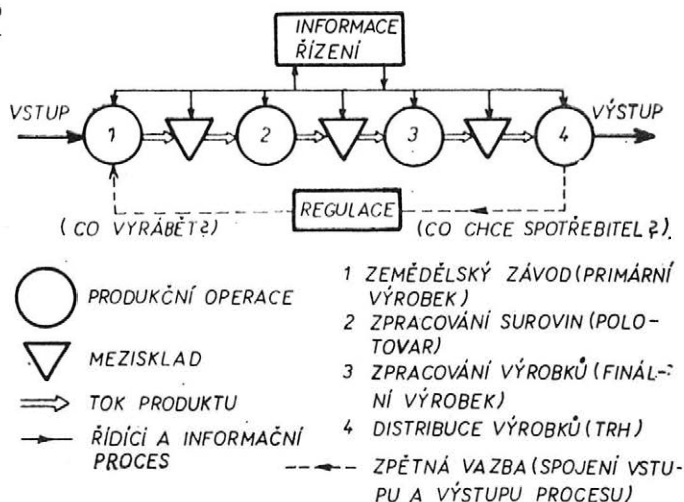
Produkční proces zemědělsko-potravinářské sféry má čtyři základní fáze (viz schéma na obr. 2):

1. primární zemědělskou výrobu (rostlinnou a živočišnou výrobu),
2. zpracování surovin (výroba meziproduktu a polotovarů — krmné směsi, mouka, jatečné maso apod.),
3. zpracování výrobků (výroba finálního produktu — potravin),
4. distribuci výrobků (zásobování velkospotřebitelů, prodej).

K charakteristickým rysům procesu patří:

- přerušovaný periodický charakter primární výroby s daným územním rozmístěním produkčních jednotek a s hodnotou produkce, ovlivněnou klimatem i rczmístěním;
- kontinuální charakter spotřeby, koncentrované především do měst;
- mimořádně velký rozsah dopravy a potřeby skladovacích prostor;

2. Schéma produkčního procesu zemědělsko-potravinářské sféry



— obtížná kvantifikace kvality surovin a meziproduktu a snadná zkazitelnost většiny produktů a výrobků.

Ponecháváme stranou mimořádně důležitou roli, kterou hraje reprodukční funkce především ve vztahu k primární výrobě a s ohledem na požadavek dosáhnout maximálního trendu v růstu hodnoty primární výroby.

Aby bylo možné optimalizovat funkci tohoto systému, je zapotřebí:

- aby existovala zpětná vazba, spojující výstup procesu (spotřebitelskou reakci na nabídnuté zboží) s počátkem produkce (s rostlinnou a živočišnou výrobou), a tím aby byl umožněn základní předpoklad pro autoregulaci celého produkčního procesu;
- aby existovala regulační funkce eliminující nerovnoměrnost primární produkce (dovoz a rezervy nedostatkových surovin, výkup nadprodukce, eliminace místních produkčních výhybek apod.);
- aby v celém systému existoval jednotný systém dopravy (kontejnerizace a paletizace) a rozmístění mezikladů (náklady na skladování a přepravu mají tendenci absolutního a relativního růstu: skladování moderních polotovarů i výrobků vyžaduje úpravu prostředí a se vzrůstající úrovní mechanizace roste relativní cena dopravy).

Předpokladem moderní produkce je dostatečná koncentrace výroby při maximální dělbě práce. Horizontální integrace (tj. koncentrace na stejné úrovni produkční posloupnosti) umožní jednoduchou technologii a jednotné výrobní zařízení, snadné zvládnutí technologického procesu, jednoduché řízení produkce a (v rozsahu daného oboru) neomezené zvyšování kapacity. Má však řadu negativních stránek: vyžaduje subjektivní oceňování obtížně definovatelných meziproduktů, vytváří dopravní špičky a skladovací problémy, vede k monopolizaci a k jejím negativním problémům (zaostávání technického rozvoje, nedostatečný tlak na zhuspodárnění vlastního výrobního procesu, snižování sortimentu, kvality apod.).

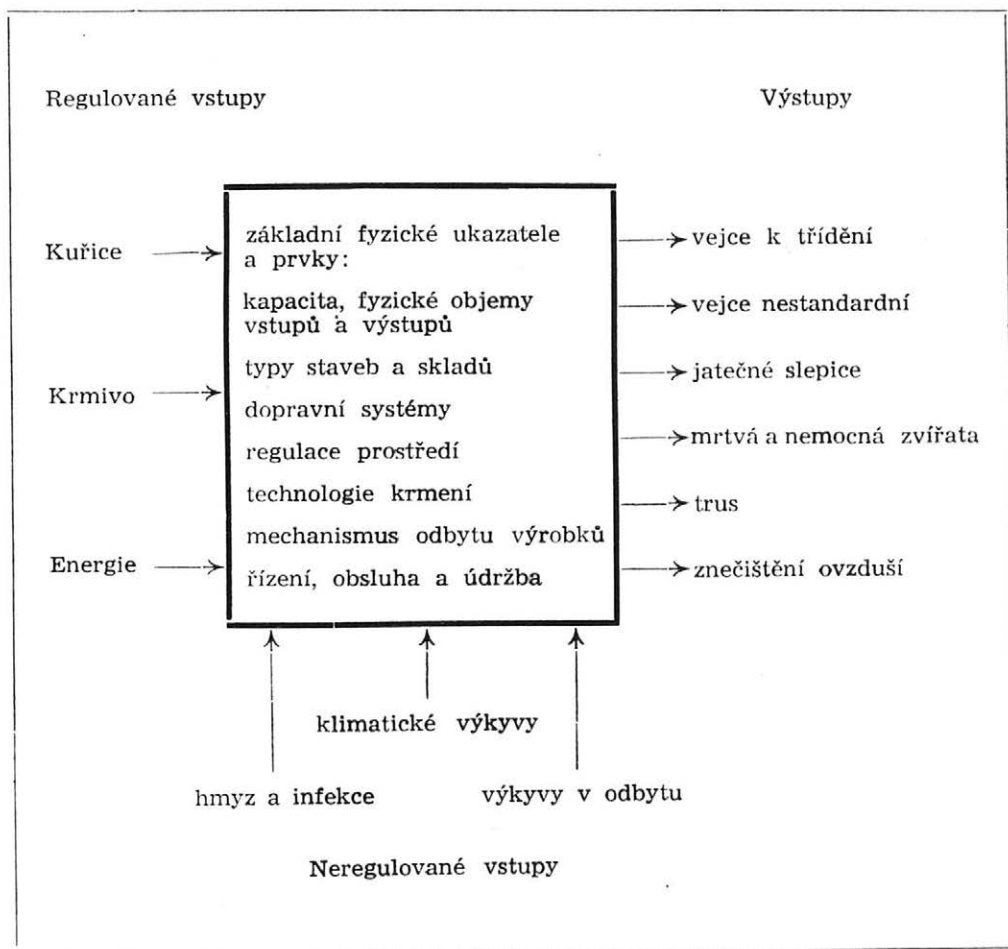
Vertikální integrace odpovídá lépe technické povaze celého procesu a podle stupně vztahů mezi podniky, které představují různou úroveň produkční posloupnosti, umožní:

- existenci zpětné vazby a jednotného informačního a řídicího procesu;
- unifikaci dopravy a optimalizaci mezikladů;

- ekonomické využití vedlejších produktů zpracovatelských procesů v primární výrobě;
- vzájemný pohyb pracovních sil v sezónních oborech činnosti;
- vyloučení neúčelných mezičlánků v toku výrobku;
- specializaci primární produkce;
- vyrovnaní technologické úrovně zaostalých fází produkce na úroveň fází s automatizovanou vyspělou produkcí.

Růst podniků a vývoj vztahů mezi nimi je jejich atributem (produkce má obecně dynamický charakter) a je ovšem záležitostí velmi složitou a funkční přístup je pouze jedním z možných. Po dosažení optimální koncentrace v dané horizontální fázi produkce umožňuje především integrace s předchozí nebo následující fází další optimalizaci produkční funkce, je-li hlavním cílem uspokojování potřeb v daném oboru. Je-li však cílem optimalizace využití výrobních sil nebo řešení jiných věcných problémů, pak může docházet i k růstu podniků pomocí diversifikace, tj. pomocí integrace různých činností, které spolu nesouvisejí.

3. Drůbežárna v systémovém pojetí

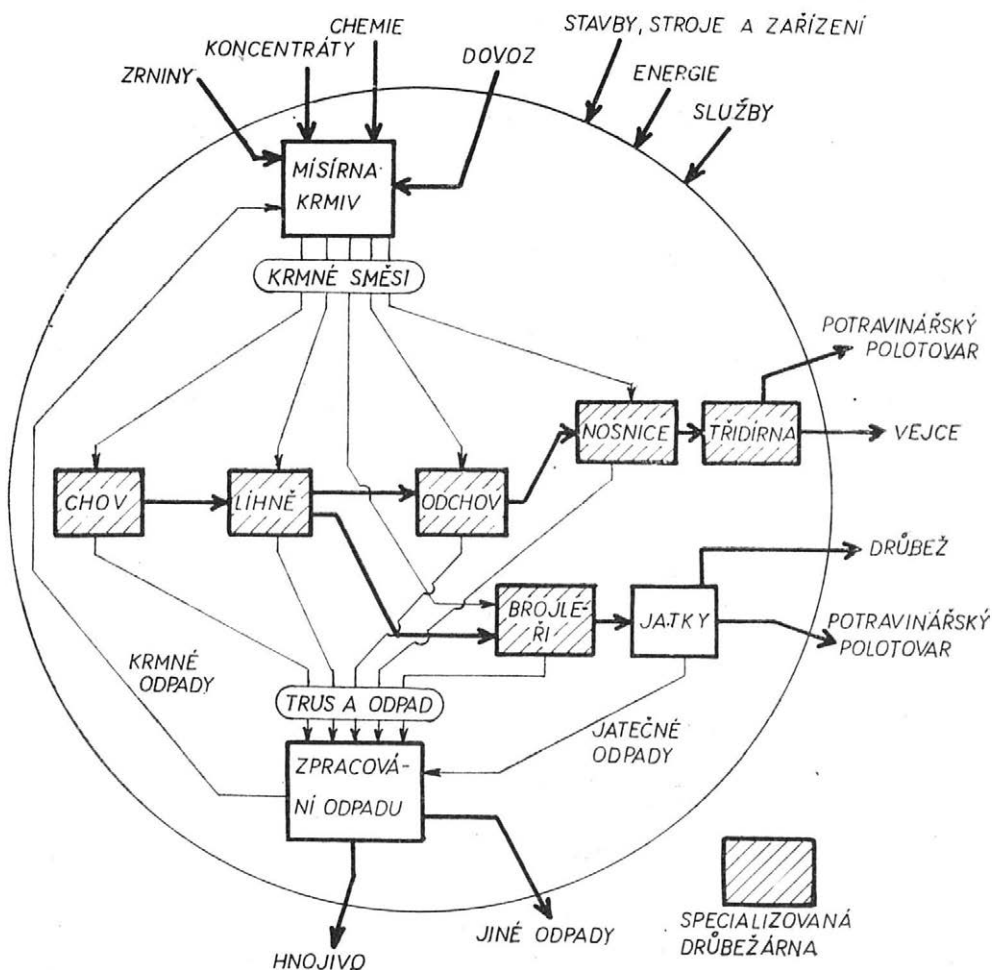


Klíčovou roli má ve složitém produkčním systému počítač: skládá, třídí a zpracovává informace, modeluje produkční systémy (tím umožní vyhledat optimální řešení) a v nejvyšší současné formě se stává integrální součástí samotného produkčního systému (systém je počítačem řízen). U zemědělské produkce, která je rozmístěna územně, má velký význam moderní přenos dat, který se v současné době může uskutečňovat existující spojitou sítí rychlostí až 1200 bitů za vteřinu.

AUTOMATIZOVANÝ CÍLOVÝ SYSTÉM ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY

Jak jsme již uvedli (K o s k u b a 1970), je proces koncentrace v živočišné výrobě také procesem odpoutání živočišné výroby od půdy, a tedy vznikem specializovaných velkochovů určených k produkci masa, mléka, vajec apod.

V současné době už existují nebo se projektují drůbežárny o řádivých kapacitách 10^5 kusů zvířat, vepřiny o kapacitách 10^4 a stájové areály pro skot s ka-



4. Obor výroby vajec a drůbeže (schéma struktury)

pacitou 10^3 zvířat. V těchto farmách už je možné a nutné přejít od mechanizace k automatizaci, protože většina technických operací v nich uskutečňovaných je již automatizovatelná: úprava ovzduší a světelného režimu, doprava a dávkování krmiva, vody, odstraňování výkalů apod.

Velkopodniky tohoto typu však vytvářejí kvalitativně nové problémy, které si objasníme na příkladu velkokapacitní drůbežárny. Na drůbežárnu pohlížíme jako na subsystém (viz schéma na obr. 3) širšího systému oboru výroby vajec a drůbeže (viz schéma na obr. 4).

Porovnejme si kvalitativní rozdíl u některých vstupů a výstupů mezi drůbežárnou o kapacitě 3000 slepic a 300 000 slepic, tedy mezi typickou adaptovanou drůbežárnou středního JZD a dnes budovaným moderním velkochovem, který může nahradit výrobu vajec dvou dnešních okresů:

Kuřice

Obměna chovu u malé drůbežárny se může dít v dílčích dávkách během roku; u velkokapacitního chovu musí být jednorázová v celé jednotce (hale — podlaží — o kapacitě 10–20 tisíc slepic); musí tedy být pravidelně cyklicky k dispozici dané velké množství kuřic — tj. musí existovat odchovna (nebo řada odchoven), jejíž produkce kryje kvantitativně i časově potřebu vlastní drůbežárny; odchovna musí mít adekvátní kvantitativní i časový přísun kuřat atd. Je zde např. požadavek, aby přechod z jednoho chovu do druhého neměl nežádoucí následky (kuřice odchované na podestýlce trpí stresy při přechodu do klecí pro nosnice).

Krmivo

Zabezpečení týdenního množství asi 2,5 t krmiva je záležitost jedné jízdy dopravního prostředku a v podstatě nezáleží na struktuře ani na způsobu balení krmiva. Naproti tomu týdenní dovoz 210 t krmné směsi pro velkochov znamená podle vzdálenosti od zdroje krmiv plné vytížení jednoho nebo více speciálních přepravníků a vyžaduje už ekonomickou úvahu o volbě umístění drůbežárny vzhledem ke komunikaci a k místu výroby krmné směsi. Struktura krmiva musí odpovídat požadavkům skladování, dopravy a dávkování v drůbežárně. Je třeba také zvážit, zda není ekonomičtější za určitých okolností i vlastní výroba krmné směsi.

Veje

Je pochopitelné, že balení a odvoz vajec v množství 1–2 tisíce kusů denně lze v zemědělském závodě zvládnout bez investic, pouze pomocí pracovní síly. Ve velkochovu však jde o statisíce vajec denně, což si vynutí třídičku, automatické balení a zřejmě i návaznost na systém odbytu.

Trus

Trus obsahuje cenné dusíkaté látky a může sloužit jako hnojivo i jako složka krmné směsi. Při kapacitě 3000 slepic jde asi o dva přívěsy týdně. U velkochovu s 300 tisíci slepic je však problém trusu ekvivalentem problému fekálií v městě s 50 000 obyvateli, neboť jde o množství kolem 500 t týdně. Neexistuje-li produkci adekvátní systém zpracování trusu, pak drůbežárna počne ohrožovat trusem a zá-pachem okolí a její provoz bude muset být posléze zastaven.

Projektování a vytváření velkochovů vyžaduje systémový přístup: řeším-li izolovaný podnik, musím řešit a optimalizovat všechny jeho vstupy a výstupy (včetně výstupu zapáchajících plynů do atmo-

sféry a jiných odpadů do okolí); musím je tedy řešit jako subsystém v nějakém širším oboru (tj. jako systém integrovaný se svým prostředím).

NUTNOST SYSTÉMOVÉHO POJETÍ VÝVOJE A VÝROBY STROJŮ

Koncentrace pŕdy, dosažená u nás kolektivizací, vytvořila s existující intenzitou polní výroby všechny předpoklady pro moderní velkovýrobu. Vývoj zde směřuje k obřím výkonným, částečně automatizovaným samochodným strojům, ovládaným jedním pracovníkem (přesněji řečeno kontrolovaným v provozu jedním pracovníkem). U těchto strojů se dnes uplatňuje v široké míře hydraulika v přenosu energie (hydrostatický pojezd a pohon orgánů, hydrodynamické měniče a spojky), sil (ovládání, zvedání) i povelů (řízení, regulace, automatika). Současně se nyní na této základně technicky sbližují následující oblasti: těžké samochodné sklizeče (sklízecí mlátička, sklízecí řezačka aj.), stavební stroje (nakladač, grejdr, skrejpr ap.), dopravní stroje (samochodné rozmetadlo strojních hnojiv, aplikační cisterna, postřikovač, dempr aj.), zemědělské a stavební traktory a tahače. Dokladem toho je mimo jiné skutečnost, že všichni hlavní výrobci zemědělských strojů v USA jsou nebo se stávají současně výrobci stavebních a dopravních strojů (industrial equipment).

Společným konstrukčním jmenovatelem této oblasti techniky jsou: naftový motor, hydrostatický převod, řízení a ovládací hydraulika a obří (flotační) pneumatika.

Tyto uzly tvoří 50–90 % ceny finálního stroje a rozhodují o jeho technické a exploatační úrovni. Tvoří největší zdroj současných provozních potíží a nákladů. Zatěžují neúnosně vývojovou i produkční kapacitu závodů, které vyrábějí samochodné stroje a těm se potom nedostává sil ani prostředků pro vlastní činnost na požadované úrovni a v požadovaném množství. Mohou však být unifikovány, vyráběny ve velkých sériích, a tak přístupny ve výborné kvalitě všem finálním výrobcům samochodných strojů.

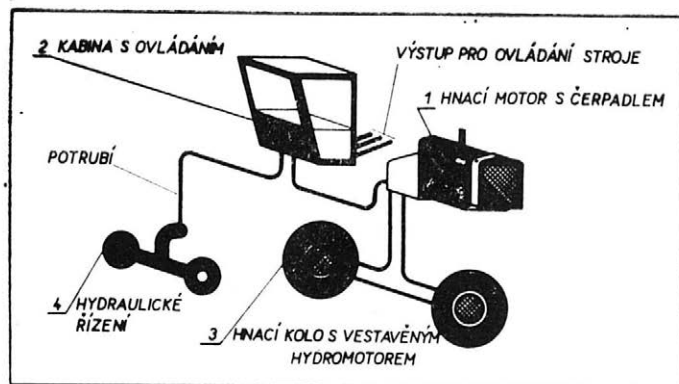
Realizace takové unifikace však vyžaduje systémový přístup k obsahu i pojetí vývoje v této oblasti strojírenství (přesněji řečeno v oblastech, protože uvedené stroje patří u nás do sféry nejméně tří výrobních oborových ředitelství). V daném případě to znamená přetvořit jednotlivé samochodné stroje (samy o sobě již u nás nebo v zahraničí vyvinuté a vyráběné) v unifikovaný systém a zemědělské stroje považovat za subsystém širšího systému strojů (zemědělských, dopravních, traktorů a tahačů, stavebních a terénních strojů vůbec).

Na rozdíl od samochodného šasi nespazuje uzlová unifikace na bázi hydrauliky možnosti konstruktéra finálního stroje. Samochodné stroje s unifikovaným šasi byly vždy kompromisem na účet finálního stroje a jejich exploatace přinášela problémy. Rychlý rozvoj a rozšiřování hydrostatických pohonů (odvětví hydrauliky patří nyní mezi bouřlivě rostoucí průmyslová odvětví v zahraničí — booming industry) umožňuje spolu s důsledným uplatněním hydraulických pohonů a servozařízení vytvořit systém samochodných strojů se společnými jednotkami:

— motorová jednotka (agregát naftového motoru s regulačním čerpadlem — čerpadly),

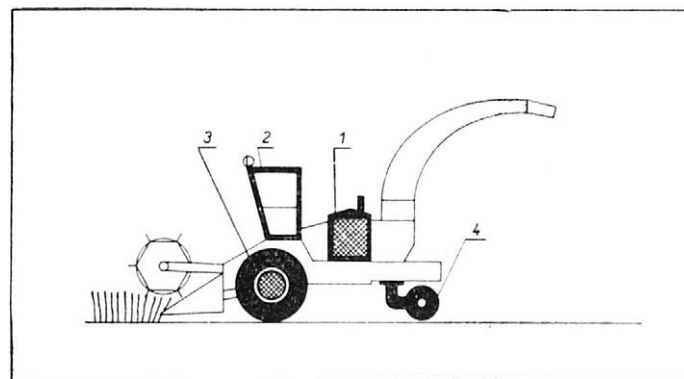
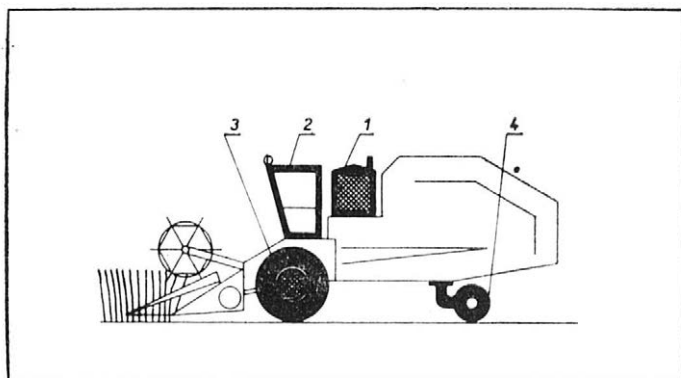
- hnací kolo (agregát obří pneumatiky s vestavěným koncovým převodem a hydromotorem),
- hydrostaticky řízená náprava,
- kabina (plošina) se soustředěným ovládáním a řízením, sedadlem, vybavená klimatizací apod.

Schéma stavebnicových uzlů je na obr. 5 a některé možné aplikace uvádějí obrázky 6–13.



5. Schéma základních unifikovaných uzlů (čísla označení uzlů jsou použita v obrázcích 6-13)

6. Sklízecí mlátička

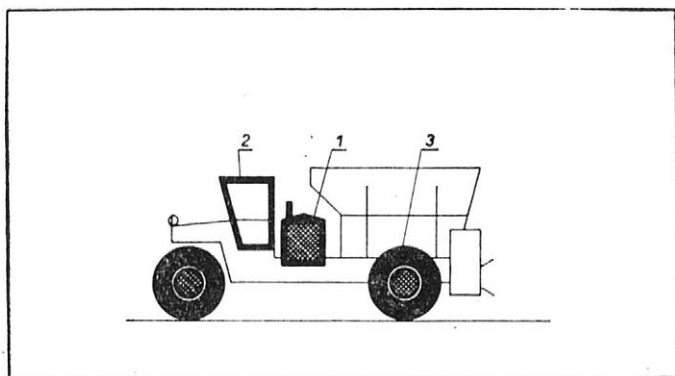
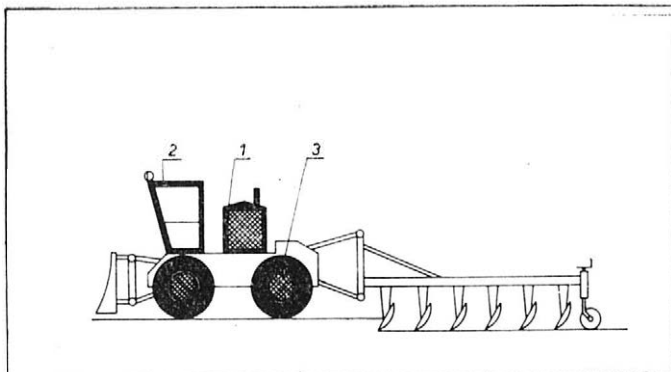


7. Sklízecí řezačka

Stavebnicové pojetí vytváří systém, který umožní:

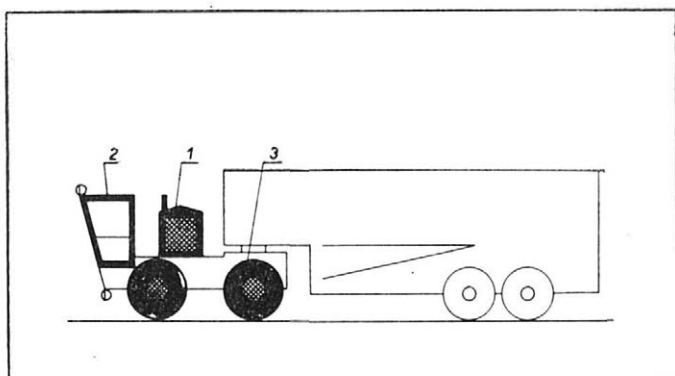
- a) Nové a vyšší pojetí kooperace při výrobě velmi náročných a drahých strojů. Je zřejmé, že by mělo jít o kooperaci v rámci země RVHP, protože národní ekonomika už dávno není dostatečným trhem pro tuto oblast techniky.
- b) Možnost získat unifikované uzly dovolí výrobcům finálních strojů soustředit se na vlastní funkční část finálního stroje, tím zabezpečit jeho vysokou technickou úroveň, rychlé osvojení si stroje ve výrobě a ekonomickou výrobu i při nižších sériích (především u speciálních strojů, popřípadě u strojů vyráběných na zakázku a jednotlivě).

8. Zemědělský traktor (buldozer)

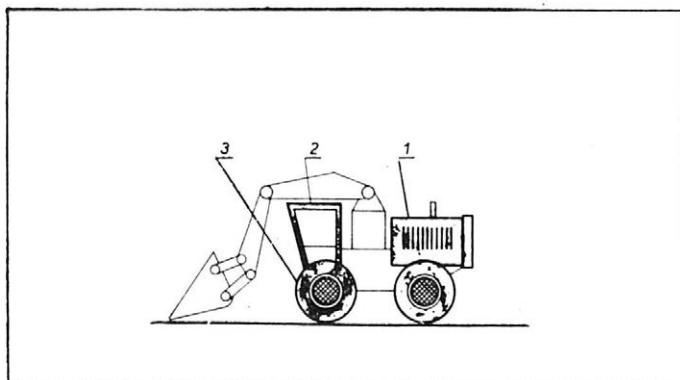


9. Aplikátor průmyslových hnojiv (tři hnaná kola)

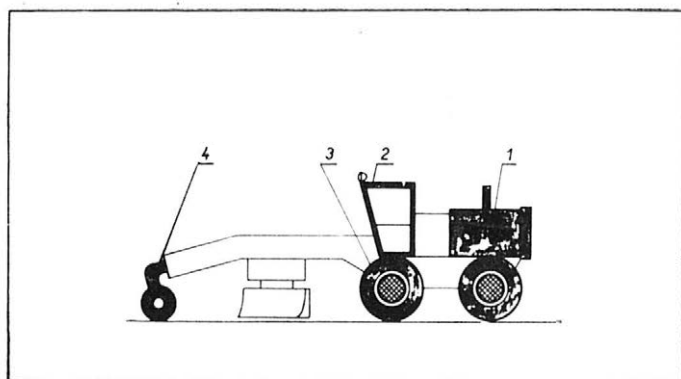
10. Tahač s návěsem



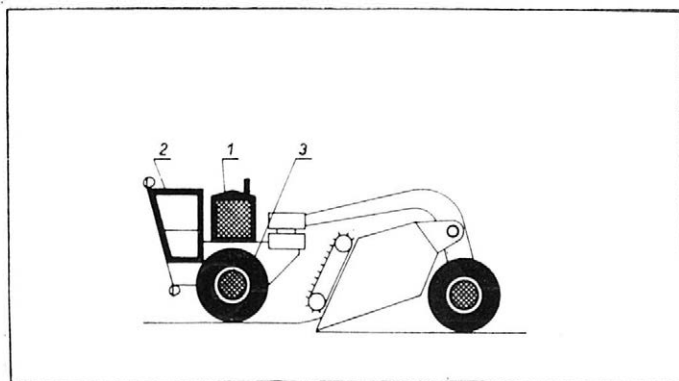
- c) Nové a vyšší pojetí exploatace: s postupným rozšířením systému samohodných strojů by se rozšířil i počet unifikovaných jednotek v závodě i územně a dovolil by vyšší formu servisu výměnou agregátů za účelem údržby a oprav pomocí náhradního agregátu.
- d) Uzlová základna pro výrobovou kooperaci znamená nové pojetí nejen zemědělské techniky, ale i stavebnictví. Rychlý současný rozvoj automobilového průmyslu zemi RVHP přinese v zápětí požadavek výstavby silnic a dálnic s obrovskou potřebou výkonných stavebních a dopravních strojů. Má rovněž mimořádný význam pro obranu státu, protože taháče, terénní vozidla a stroje pro zemní práce jsou významnou složkou vojenské techniky.



11. Samohodný nakladač



12. Grejdr



13. Skrejpr

Unifikace na bázi hydrauliky poskytuje řadu dalších otevřených možností. Skutečnost, že hydromotorem poháněné kolo může být umístěno nezávisle na hnací jednotce a může být přitom i nezávisle řízeno, dovoluje vytvořit vozidlo s maximální manévrovací schopností (Larsen a kol. 1970) a s libovolným počtem hnacích kol. Hydraulika kombinovaná s elektrickým ovládáním umožní automatizovat řízení jízdy pracovního stroje (Parish a Goering 1970).

PRAVDĚPODOBNOSTNÍ POJETÍ VYUŽITÍ STROJŮ

Príznačným rysem současného vývoje techniky je dezintegrační a atomizační tendence na jedné straně a prudká reakce na tyto tendence na druhé straně. Stačí si představit, že před první průmyslovou revolucí stačil k produkci obilí pluh, srp a cep — tj. tři nástroje, které měly charakter součástek, zatímco dnes potřebujeme k pěstování a sklizni obilovin soustavu několika desítek strojů a mechanismů s počtem součástek řádu 10^5 , abychom si uvědomili, jak velká musí být reakce směrem k syntéze, která zabraňuje rozpadu přes tak obrovskou atomizaci. (Oblast zemědělské techniky není přitom tak výstižným příkladem, jako např. oblast lidského umění destrukce, kterou lze ilustrovat na takových prostředcích, jako je šíp — dělo — říditelná střela s multijadernou hlavicí.)

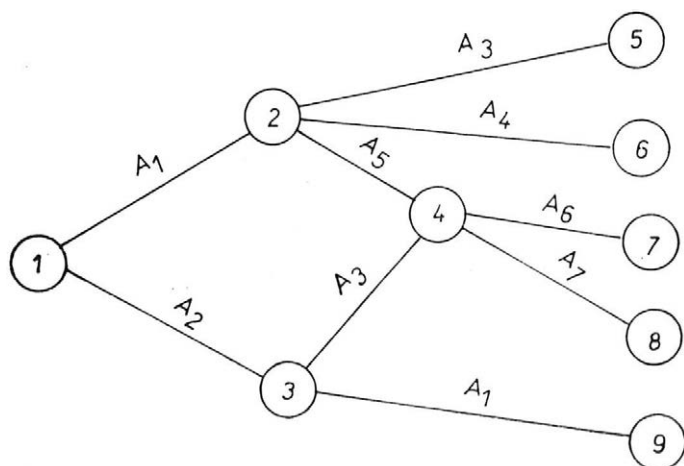
Proto dnes nemůžeme vystačit s jednoduchým mechanickým modelem při zkoumání jevů v dané oblasti (což nám donedávna, obvykle spolu s elementární deterministickou představou, muselo postačit). Potřebujeme se názorově přeorientovat na složité logické myšlenkové konstrukce — matematické modely — k studování procesů, které nás zajímají. Pracujeme totiž obvykle s velkým počtem proměnných, které mají více méně náhodný charakter a náš model musí být tudíž stochastický. Jsou dvě metody, které nás v tomto směru zajímají: síťová analýza a simulace náhodného procesu (metoda Monte Carlo).

V projekčním středisku americké společnosti Du Pont vypracoval v r. 1957 kolektiv vedený M. R. Walkerem a J. E. Kelleyem tzv. metodu kritické cesty (C.P.M. = Critical Path Method). O něco později byla pod vedením W. Fazara ve válečném námořnictvu USA zavedena metoda PERT (Program Evaluation and Review Technique). CPM byla aplikována při projektu chemického provozu v rozpočtové ceně 10 miliónů dolarů a síťový diagram zahrnoval asi 300 činností. Metoda PERT byla úspěšně aplikována u projektu rakety Polaris a pomohla zkrátit vývoj a zavedení rakety do služby o dva roky: šlo o několika miliardovou zakázku zahrnující asi 3000 dodavatelů a bylo nutné vytvořit celou hierarchii diagramů podle komponent, způsob jejich integrování na subsystémy a celý projekt. Propočty složitých síťových grafů umožňuje maticový počet a jsou proveditelné pouze pomocí počítače. Od počátku se zde střetávala hlediska exaktního propočtu veličin v souladu s variační statistikou na jedné straně a praktickou zvládnutelností metod (tj. v podstatě s existující výkonností a kapacitou počítače) na straně druhé.

U návazného procesu složeného z řady činností, znázorněného síťovým grafem metodou PERT, byla pravděpodobnost doby trvání činnosti dlouho jediným ohodnocením činnosti. Je tedy pochopitelná aplikace této metody při modelování návazného procesu polních operací, protože čas je hlavním faktorem ve využití zemědělských strojů. Jeho význam je jednak relativní (práce musíme udělat v agrotechnické lhůtě dané kalendářem, vegetací plodiny a vnějšími podmínkami — počasí, vlhkost půdy, vegetace plevelů, stav porostu aj.), ale také absolutní (využití času strojem při produktivní práci během hodiny nebo směny). Link (1967) uvádí aplikaci PERTu pro modelování pěstování a sklizně („crop production system“) při použití tzv. větvené sítě („tree model“). Metoda umožňuje

velký rozptýl času u jednotlivých operací a současně redukuje topologickou složitost sítě. Podrobný popis metody uvádějí Link a Bockhop (1964).

Metoda Monte Carlo byla publikována v r. 1949 (Metropolis a Ulam 1949) a používá se k přibližnému řešení stochastických i deterministických problémů fyziky, numerické matematiky, matematické statistiky a operačního výzkumu. Odhadneme pravděpodobnost náhodného jevu pomocí relativní četnosti jevu v posloupnosti nezávislých pokusů (opakování jevu), střední hodnotu náhodné veličiny pomocí výběrového průměru náhodné veličiny. Přitom k stanovení relativní četnosti i výběrového průměru použijeme tzv. náhodných



14. Větvený síťový graf činností

čísel z rozdělení nějaké náhodné veličiny. Náhodná čísla nám slouží k simulaci rozdělení náhodné veličiny — napodobení náhody v soulase se zákonem, podle něhož v daném případě náhoda působí. Příklad aplikace simulace procesu sklízě obilovin (návaznosti několika dopravních prostředků na práci skupiny sklízecích mlátiček) popisuje Koskuba (1965). O systémovém pojetí sklízě píce pomocí sběracích lisů viz také Bargen (1966).

Při použití metody Monte Carlo v síťové analýze pomocí náhodných čísel (které si počítač sám generuje — přesněji řečeno, jde o tzv. „pseudonáhodná čísla“, tj. čísla $x_1, x_2, \dots, x_n$, jež se opakuji v totéž pořadí s periodou n mnohonásobně větší, než je počet generovaných náhodných čísel), vybíráme informaci na základě nám známého nebo odhadnutého zákona rozdělení četností trvání jednotlivých činností v síti. Tím realizujeme celou sérii sítí s přiřazeným pevným trváním každé činnosti a provedeme časové výpočty v každé síti standardní metodou. Abychom dosáhli velké přesnosti, potřebujeme velký počet náhodných čísel, a proto i několik tisíc realizací sítě na počítači.

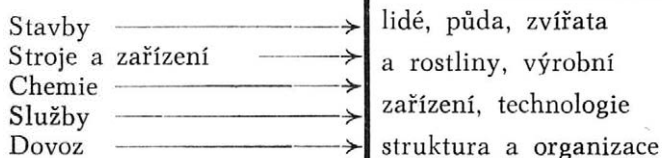
Metoda modelování systému rostlinné produkce pomocí sítě bude vyžadovat velké úsilí celých týmů: především je nutné shromáždit data, která umožní vytvořit modely rozložení pravděpodobností jednotlivých proměnných (kalendářní lhůty začátků a konců operací, počty dnů s vhodným počasím, doby trvání polních operací, doby prostojů strojů při různých operacích apod.). Některá z těchto dat mají lokální charakter a také se v průběhu delších období mění. Řada zemědělských operací závisí na vlhkosti nebo na teplotě půdy. V tomto směru bude nutné učinit velmi mnoho, aby bylo možné začít používat už existující matematické nástroje, které teprve umožní exaktní přístup k řešení základních otázek systému strojů v zemědělském závodě.

Není sporu o tom, že toto je dluh vědy o využití zemědělských strojů podnikům našeho zemědělství, které mezitím vyrostly na jednotky s mnohamiliónovým ročním obrátem, avšak s intuitivní metodou řízení a využití strojního parku, odpovídající v podstatě industrializované malovýrobě.

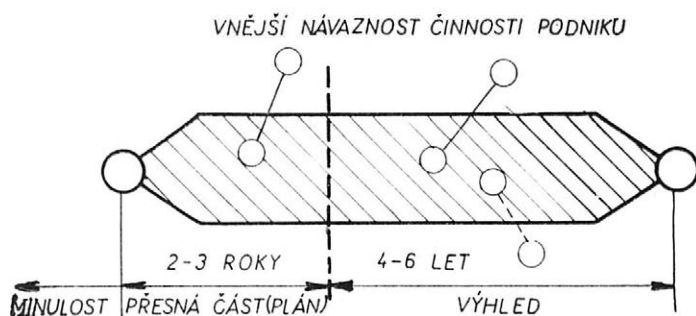
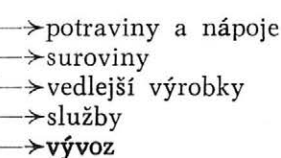
STRUKTURÁLNĚ DYNAMICKÝ MODEL ZEMĚDĚLSKO-POTRAVINÁŘSKÉ SFÉRY

V systémovém pojetí lze zemědělsko-potravinářskou sféru znázornit jako subsystém národního hospodářství.

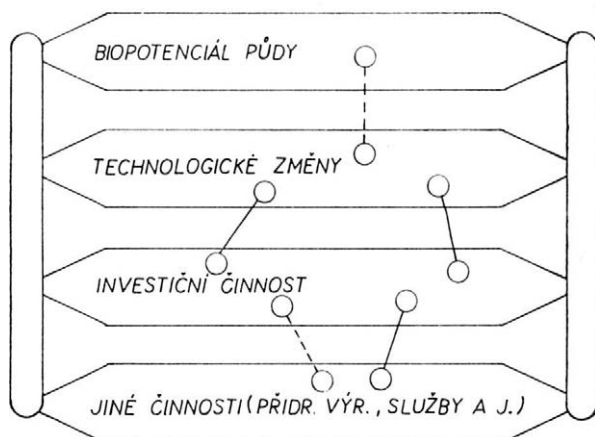
Vstupy:



Výstupy:



DÍLČÍ SÍŤOVÉ PLÁNY PODNIKU

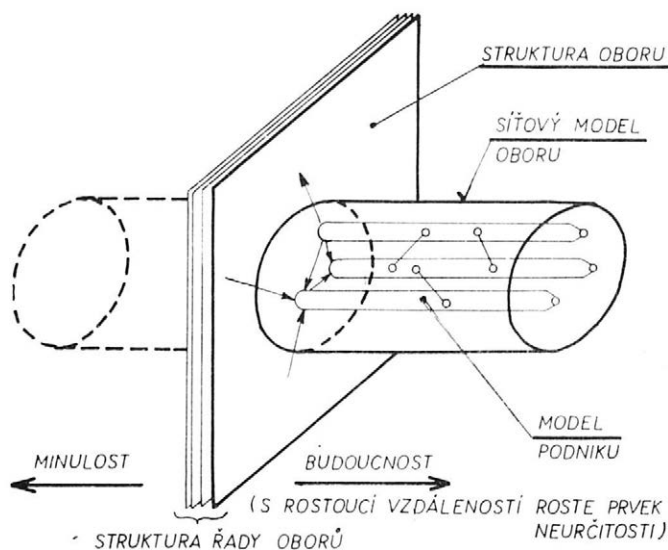


15. Síťový projekt rozvoje podniku (síťový model podniku)

Subsystém je makrocelek, v němž se procesy koncentrace a specializace vytvářejí z původních univerzálních zemědělských závodů funkčně integrované obory, závislé na dodavateli a službách ostatních oborů a národního hospodářství. V těchto oborech se realizují základní dílčí funkce tohoto makrocelku. Obor považujeme za dílčí systém (produkce, zpracování a pohyb obilí, masa, mléka, zeleniny, vajec — pojatý od prvovýroby až po distribuční síť), jehož prvkem jsou činnosti a procesy realizované v podnicích a jejich integracích (viz např. schéma oboru výroby drůbeže a vajec na obr. 4).

Na podnik (integraci několika podniků — např. společný okresní zemědělský podnik na výrobu vajec nebo výkrm prasat) se rovněž díváme jako na relativně uzavřený systém, jehož vstupy a výstupy se mění v důsledku vnějších a vnitřních podnětů (vyhlídky odbytu, technologické změny, investiční výstavba apod.). Změny vstupů a výstupů a podněty, které je ovlivňují především uvnitř podniku, je možno modelovat sítí, která znázorňuje jejich vznik, změnu a zánik jako návazný proces složený z dílčích činností tvořících realizaci těchto změn (viz schéma na obr. 15).

Technika síťového plánování dovoluje spojovat sítě s vnější návazností. Teoreticky je tedy možné vytvořit síťový model podniků spojených v obor i oborů tvořících celou sféru. Přesná část sítě (z hlediska časové i věcné pravděpodobnosti realizace činnosti) je plán (výroby, technického rozvoje, investiční činnosti), vzdálenější část je výhled a koncepce rozvoje s pravděpodobnostním



16. Strukturálně dynamický model oboru

charakterem. Pohled zpět je konfrontací záměru a výsledku. Při jednotné metodice modelování sítě v podnicích, při znalosti návaznosti podniků v oboru a návaznosti oborů a při adekvátním systému přenosu a skladování informací může počítač v kterémkoli okamžiku analyzovat minulost i výhled. Podnik i obory však musí udržovat síť živou, tj. musí periodicky vnášet do sítě změny stavu, plánu i výhledu. Takto by bylo možné vytvořit strukturálně dynamický model, jehož schéma je velmi zjednodušeně naznačeno na obr. 16. Strukturální průřez oboru je vlastně statický systém vazeb a jeho vstupů a výstupů (statický z hlediska časové změny vazeb). Lze jej vytvořit v kterémkoli okamžiku. Pojem obor zde představuje libovolnou produkční činnost ve sféře (výroba masa či obilí,

ale také distribuce krmiv, hnojiv apod.). Postupné zahrnutí všech prvků oboru (podniků) a oborů zvětšuje uzavřenost systému na relativně malý počet základních vstupů a výstupů zemědělsko-potravinářské sféry. Vzhledem k tomu, že věcná a časová definice činností a vazeb bude vycházet ze znalosti centra i představ podniků, je model nejpravděpodobnějším znázorněním vývoje, takže by umožnil vědecké řízení zemědělství.

I když podobné úvahy mohou mít příchuť fantastičnosti, nesmí se zapomínat, že žijeme objektivně v etapě vědeckotechnické revoluce a v éře převratné role počítačů, které již i u nás do řízení produkce vstupují.

Literatura

- ACKOFF R. L., 1959, Games, Decisions, and Organisations. General Systems, sv. IV.
 ASHBY W. R., 1958, General Systems Theory as a New Discipline. General Systems, sv. III.
 ASHBY W. R., 1962, Principles of the Self-organizing System, in: FOERSTER H., ZOPF G. W., Principles of Self-organization. Pergamon Press, New York.
 BARGEN K., 1966, Systems Analysis in Hay Harvesting. Trans. of the ASAE, sv. 9, č. 6.
 BERTALANFFY L., 1947, Vom Sinn und der Einheit der Wissenschaften. Der Student, Wien, sv. 8, č. 7-8.
 BERTALANFFY L., 1950, An Outline of General System Theory. British Journal for the Philosophy of Science, sv. I.
 BERTALANFFY L., 1956, General System Theory. General Systems, sv. I.
 ELMAGHRABY S. E., 1966, The Design of Production Systems. Reinhold, New York.
 HALL A. D., FAGEN R. A., 1956, Definition of System. General Systems, sv. I.
 INNS F. M., MAY B. A., 1968, Agricultural Machinery and the Human Operator. Journal of the Royal Agricultural Society, sv. 129.
 KOSKUBA K., 1965, Dynamický model sklizně obilovin. Zem. technika 11, 1 : 1-12.
 KOSKUBA K., 1969, Zemědělský engineering — nová technická profese. Mechanizace zemědělství 4 : 115-118.
 KOSKUBA K., 1970, Hypotéza perspektiv vývoje sklizně pícnin. Zem. technika 16, 8 : 423-436.
 LARSEN W. E., HUNT D. R., YORGER R. R., 1970, Vehicle Design Concept to Fully Utilize the Potential of Hydrostatic Drives. Trans. of the ASAE, sv. 13, č. 4.
 LINK D. A., BOCKHOP C. W., 1964, Mathematical Approach to Farm Machinery Scheduling. Trans. of the ASAE, sv. 7, č. 1.
 LINK D. A., 1967, Activity Network Techniques Applied to a Farm Machinery Selection Problem. Trans. of the ASAE, sv. 10, č. 3.
 METROPOLIS N., ULAM S., 1949, The Monte Carlo Method. Jour. Amer. Statistical Assn., sv. 44, č. 247.
 PARISH R. L., GOERING C. E., 1970, Developing an Automatic Steering System for Hydrostatic Vehicle. Trans. of the ASAE, sv. 13, č. 4.
 VEPŘEK J., 1969, Základní pojmy systémového výzkumu. Pracovní materiál semináře systémové analýzy EML, EÚ CSAV, Praha (nepublikováno).

Došlo dne 9. 3. 1971

Концепция вероятности и системный подход в науке о сельскохозяйственной технике

В работе анализируется влияние двух основных тенденций современной науки — вероятностного и системно-структурного подхода — на дальнейшее развитие науки о механизации сельского хозяйства. В работе приводится обычно применяемое определение системы. В работе описаны главные черты сельскохозяйственно-пищепромышленной производственной системы, а система отрасли производства домашней птицы на основе современного крупного разведения приводится в качестве примера. Необходимость системного подхода при конструировании гигантских самоходных машин иллюстрируется на возможной системе унифицированных машин, которые используют потенциальные преимущества гидростатического привода и гидравлических сервомеханизмов.

Метод ПЕРТ сетевого анализа, комбинированный с моделированием случайных процессов по методу Монте Карло, применим для решения проблем планирования и использования машин в полевой механизации. В заключении работы дан набросок динамической модели планирования технического развития социалистических сельскохозяйственных крупных предприятий.

Probability Concept and System Approach in Agricultural Engineering

The response to two basic tendencies in the modern sciences — the probability concept and system approach — are studied in the article. The common definition of the system, as it is used, is given. The main points of agricultural production system are described and an example of the system structure of the modern poultry industry is applied. An urgent need of the system approach in the development and design of giant self-propelled machines is explained on a possible family of machines utilizing the potential of hydrostatic drives and hydraulic servosystems. The PERT method of the network analysis combined with Monte Carlo simulation of random processes can be modified and used in field machinery selecting and scheduling problems. Finally there is presented an outline of the dynamic modelling of the technical development and technological changes planning and scheduling for the large scale socialist agricultural enterprises.

Wahrscheinlichkeitsauffassung und Systemherantreten in der Wissenschaft über die Landtechnik

In der Arbeit wird der Einfluß der zwei Grundtendenzen der modernen Wissenschaft — des Wahrscheinlichkeits- und strukturalen Systemherantretens — auf die weitere Entwicklung der Wissenschaft über die Mechanisierung der Landwirtschaft analysiert. Es ist die gewöhnlich benützte Definition des Systems angeführt worden. Es sind die Hauptzüge des lebensmittel-landwirtschaftlichen Produktionssystems beschrieben und als Beispiel das System des Fachgebietes Geflügelproduktion auf Grund moderner Großzuchten benützt worden. Die Notwendigkeit eines Systemherantretens bei der Entwicklung von selbstfahrenden Riesenmaschinen wird auf dem möglichen System unifizierter Maschinen, die die potentiellen Vorteile eines hydrostatischen Antriebes und hydraulischer Servomechanismen ausnutzen, illustriert.

Die mit der Simulation der stochastischen Prozesse auf die Methode Monte Carlo kombinierte Methode PERT der Netzanalyse ist bei der Lösung der Planungsprobleme und Maschinenausnutzung in Feldmechanisierung benutzbar. Zum Schluß der Arbeit ist ein Umriß des dynamischen Modells der Planung der technischen Entwicklung sozialistischer landwirtschaftlichen Großbetriebe angeführt worden.

Adresa autora:

Doc. Karel K o s k u b a, CSc., Praha 1, Uheľný trh 10

633.1 539.4 581.48 578.087

Pevnost vazby zrna v klasu je důležitou agrofyzikální vlastností obilnin. Experimentálním vyšetřováním pevnosti vazby se zabývalo již více autorů. Část z nich byla vedena snahou najít pro určitou odrůdu vhodnou sklizňovou technologii a snížit sklizňové ztráty, u jiných souvisela tato práce se šlechtěním nových odrůd. Přitom se někteří snažili o určení absolutních hodnot pevnosti vazby, jiní používali svých zařízení jen pro vyšetřování relativních hodnot pevnosti vazby zrna v klasu u různých odrůd a v různých biologických stavech. U nás byly v souvislosti s technologií sklizně publikovány dvě práce, a to Tomovčíková a kol. (1963) a Preiningerova a kol. (1968). V těchto pracích jsou uvedeny také základní literární prameny. Tutou literaturu je třeba doplnit o práci Basnakjanovu (1962), Pustygínovu a Levinovu (1956), a pokud jde o vlivy působící na pevnost vazby, i o práci Wunderlichovu (1954).

Pro měření pevnosti vazby bylo používáno různých metod. Nejčastěji se využívalo setrvačných sil působících na zrno v klasu, který se pohyboval s určitým zrychlením, např. při otáčení klasu upevněného na rotor odstředivky tak, že osa klasu měla radiální směr. Většina používaných metod je schopna poskytnout relativní údaje. Při určování absolutních hodnot pevnosti vazby mají tyto metody podstatné chyby. Kritické zhodnocení zatím používaných metod uvádí Řezníček (1970). V jeho práci byla zavedena také definice pevnosti vazby zrna v klasu a definice mechanické práce potřebné na uvolnění zrna z klasu. Byla zde také navržena přímá metoda respektující tuto definici a uvedeno experimentální zařízení pro její realizaci. Tato metoda umožňuje záznam průběhu síly potřebné na uvolnění zrna z klasu i určení mechanické práce vynaložené na uvolnění zrna (Řezníček 1970).

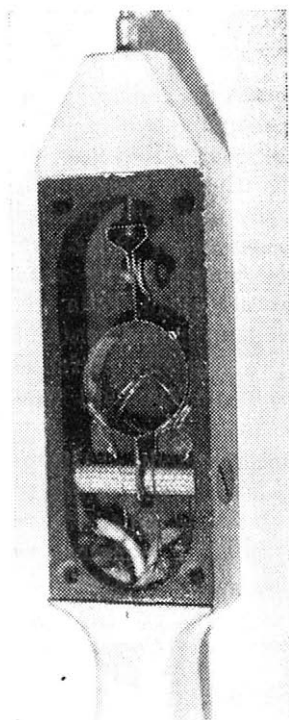
Předkládaná práce používá za základ zmíněnou přímou metodu, zařízení i definici. Uvedme si tuto definici: Pevnost vazby zrna v klasu je síla, která se rovná maximální hodnotě průběhu vazebné síly, tj. síly, kterou je zrno udržováno v klasu v průběhu uvolňování; její směr je totožný s možným směrem vysouvání zrna z klasu, tj. se směrem podélné osy zrna při uložení zrna v klasu.

POUŽITÁ EXPERIMENTÁLNÍ METODA A ZAŘÍZENÍ

Pro měření pevnosti vazby bylo použito ve smyslu zmíněné definice pevnosti vazby přímé metody ve dvou modifikacích.

a) METODA A ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ MAXIMÁLNÍ HODNOTY VAZEBNÉ SÍLY — TJ. PEVNOSTI VAZBY

Při použití této metody je zrno ze stran zachyceno jemnými lehkými čelistmi (obr. 1), a to tak, že hroty čelistí se vpíchnou do zrna. To je dobře možné u pšenice a žita, je-li plucha s pluškou byt jen málo rozevřena. V případě, že plucha s pluškou je těsně sevřena, je třeba ji jemně rozevřít a zrno vzniklou štěrbinou sevřít čelistmi. K čelistem se potom pomocí závěsu připojí tenzometrický siloměr. Jeho siloměrným čidlem je bronzový prstenec (obr. 2) se čtyřmi nalepenými odporovými tenzometry, tvořící úplný Wheatstoneův můstek, který je připojen k tenzometrické aparatuře. Po zachycení čelistí na zrno uchopí měřící osoba klas jednou rukou tak, aby jej prsty svíraly v těsné blízkosti vyšetřovaného zrna (obr. 3). Druhou rukou tahem za siloměr ve směru podélné osy zrna je zrno vytahováno z klasu. Výstupní signál z tenzometrické aparatury je zpracován analogovým obvodem a veden na digitální voltmetr. Analogový obvod je sestaven tak, aby na jeho výstupu bylo zachováno, až do vynulování, napětí odpovídající maximální hodnotě přiváděného signálu z tenzomůstku.



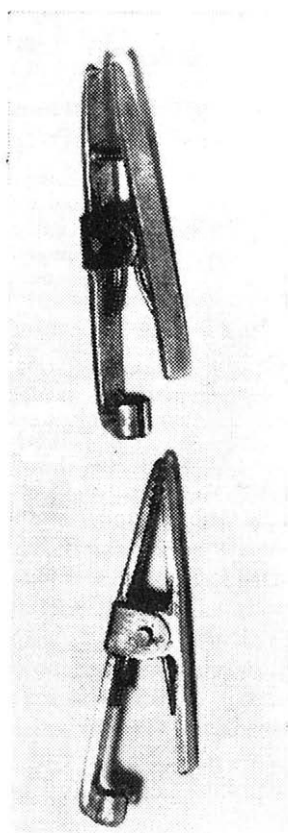
2. Tenzometrická ruční trhačka (vnitřek)

b) METODA A ZAŘÍZENÍ PRO ZÁZNAM PRŮBĚHU VAZEBNÉ SÍLY

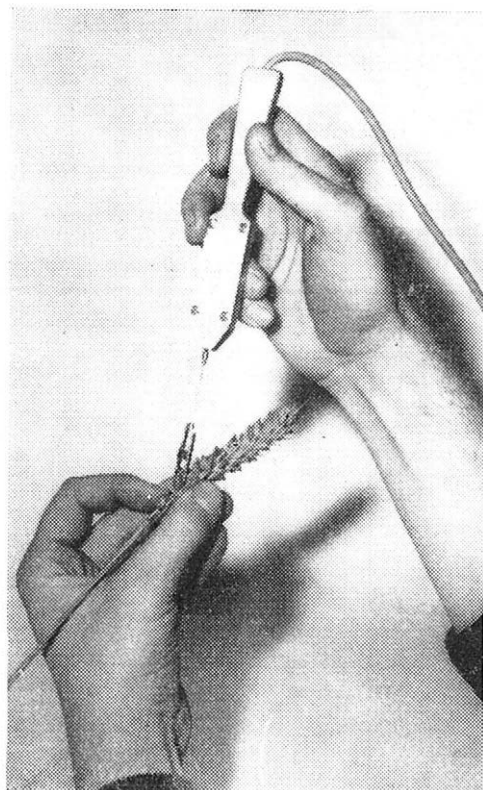
Tato modifikace má stejný princip jako předchozí metoda. Umožňuje však navíc záznam průběhu síly, kterou je nutné zrno z klasu vytahovat, a to při konstantní rychlosti vysouvání zrna z klasu. Z tohoto záznamu průběhu vazebné síly lze potom určit jak pevnost vazby jako maximální hodnotu průběhu, tak i práci potřebnou k uvolnění zrna. Na rámu zařízení je klas upevněn tak, aby zrno bylo z něj vytahováno ve směru své podélné osy. K tomu slouží pohybový šroub poháněný elektromotorem (obr. 4). Výstupní signál z tenzometrické aparatury je veden do smyčkového oscilografu a zaznamenáván spolu se značkami určujícími posuv zrna.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ

Abychom získali závislost pevnosti vazby i průběhu vazebné síly na stupni zralosti, uskutečnili jsme jednotlivá měření v mléčné, voskové a plné zralosti. Stupně zra-



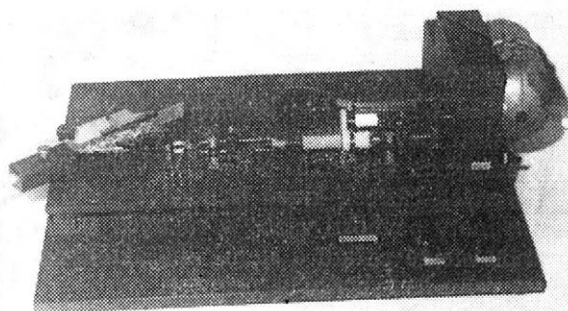
1. Čelisti používané k zachycení zrna v klasu (na horní části obrázku — čelisti používané v plné zralosti, na dolní části obrázku — čelisti používané v mléčné a voskové zralosti)



3. Trhání zrna z klasu tenzometrickou ruční trhačkou

zjištěn celkový počet zrn v klasu. Tato měření byla uspořádána tak, aby výsledky bylo možné přiřadit k odpovídajícím částem klasu. Odrůdy byly vybrány tak, aby se jejich charakteristiky značně lišily, a tak se dosáhlo různých průběhů sledovaných hodnot. Mimoto se tak získala možnost učinit si obraz o vhodnosti dalších experimentů v rámci sortimentu. Z žit byly vybrány: žito ozimé — 'České' — vysoké výnosy zrna; 'Dobřenicke trsnaté' — nízké výnosy zrna — na zelenou hmotu. Z pšenic byly vybrány: 'Diana I' — ozim; 'Zlatka' — jař.

losti byly určovány podle makrofenologických fází Feekesovy stupnice, přechod z voskové do plné zralosti byl ověřován objektivní barvící metodou. K měření bylo vzato od každé odrůdy a v každém ze zmíněných stupňů zralosti vždy po 30 klasech namátkově vybraných z porostu na pokusném pozemku, odstřižených po oschnutí rosy (kolem 8.30 hod.). Nejdříve byly změřeny rozměry klasů, tj. délka a šířka. Pak byly seřazeny podle délky a rozděleny na tři desetičlenné velikostní skupiny označené od nejmenší k největší 1, 2, 3. Ze středu celého souboru byl vybrán klas určený pro záznam průběhu vazebné síly; byl získán pro každou odrůdu a stupeň zralosti třikrát pro každou ze tří částí klasu — pro spodní, střední a horní část. Samotná pevnost vazby byla vyšetřována pro každou odrůdu a stupeň zralosti na 29 klasech, a to také vždy po třech měřeních ze tří částí klasu. U každé odrůdy a v každém stupni zralosti byla tedy pevnost vazby zrna v klasu vyšetřována 270 X (9 měření na jednom klasu, 1 soubor obsahuje 30 klasů) a průběh vazebné síly 9krát. Dále byla měřena hmota, sušina a vlhkost zrna a byl



4. Tenzometrická trhačka

ZÁVISLOST NA ZRALOSTI

Variační rozpětí a průměrná hodnota pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na zralosti jsou zachyceny v tab. I a na obr. 5.

I. Variační rozpětí a průměrná hodnota pevnosti vazby zrna v klasu v ponděch v průběhu dozrávání, bez ohledu na polohu zrna v klasu

Odrůda		Pevnost vazby v ponděch		
		mléčná zralost	vosková zralost	plná zralost
'Dobřeničské trsnaté'	průměr	92,4	71,1	81,5
	variační rozpětí	230 - 28 = 102	180 - 21 = 159	113 - 29 = 84
Žito ozimé 'České'	průměr	95,7	114,4	102,8
	variační rozpětí	197 - 20 = 177	254 - 41 = 213	182 - 40 = 142
'Diana I'	průměr	124,5	132,1	128,3
	variační rozpětí	240 - 32 = 208	277 - 39 = 238	209 - 30 = 179
'Zlatka'	průměr	153,7	126,8	101,2
	variační rozpětí	318 - 65 = 253	240 - 36 = 204	220 - 55 = 165

Změna průměrné hodnoty pevnosti vazby (obr. 5) je charakteristická pro danou odrůdu a je pravděpodobné, že odrůdy sobě blízké budou vykazovat i podobnou změnu pevnosti vazby zrna v klasu. Rozdíly pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na zralosti byly testovány a jsou významně průkazné.

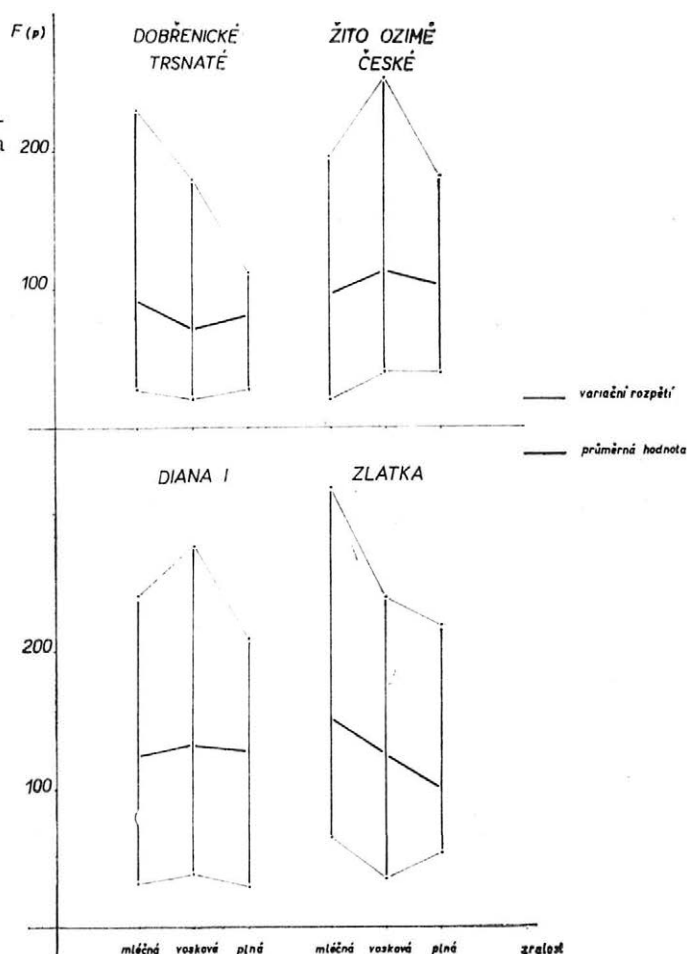
ZÁVISLOST NA ZRALOSTI A POLOZE ZRNA V KLASU

Průkaznost rozdílů pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na zralosti a poloze zrna v klasu je na základě testování podchycena v tab. II.

Závislost pevnosti vazby zrna v klasu na poloze zrna v klasu je jedním z nejvýraznějších výsledků. Nejen, že veškeré rozdíly pevnosti vazby zrna v klasu v měřených částech klasu jsou u všech měřených odrůd průkazné, ale i průměrné hodnoty pevnosti vazby v různých částech klasu zachovávají v celém průběhu zrání stejné pořadí a stejný charakter, což je zvláště patrné u žit (obr. 6). Největší průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna jsou u všech měřených odrůd ve střední části klasu. Střední hodnoty mají pevnosti vazby zrna ve spodní části,

nejnižší v horní části klasu. Variační rozpětí a průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na poloze zrna v klasu v průběhu dozrávání jsou podchyceny na obr. 7.

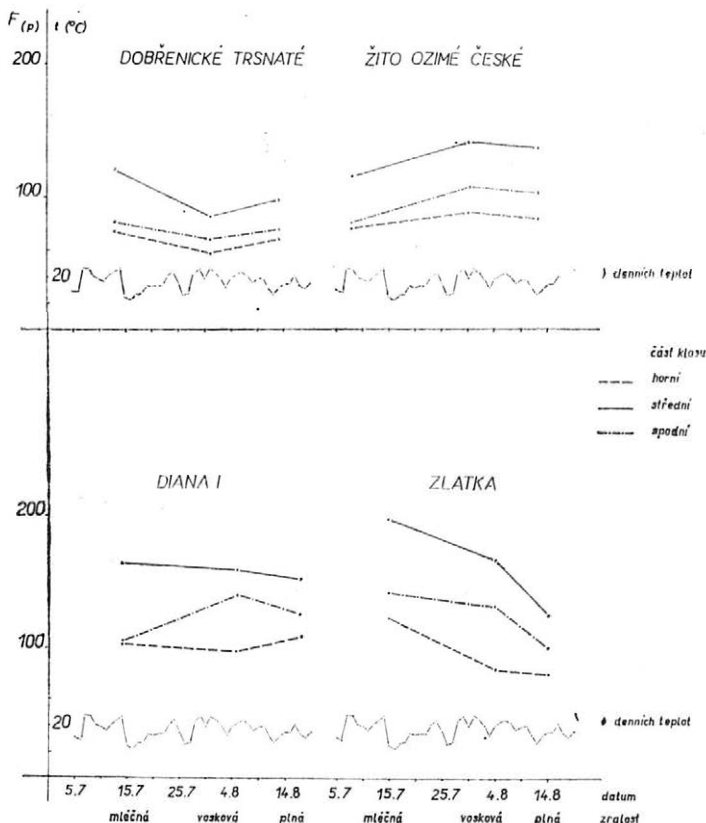
5. Variační rozpětí a průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna v klasu v průběhu dozrávání, bez ohledu na polohu zrna v klasu



II. Průkaznost rozdílů pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na stupni zralosti a poloze zrna v klasu (zesílené spoje — významné rozdílné průměry)

ODRŮDA	část klasu	z r a l o s t		
		mléčná	vosková	plná
DOBŘENICKÉ TRSNATÉ	spodní	○	○	○
	střední	○	○	○
	horní	○	○	○
ŽITO OZIMÉ ČESKÉ	spodní	○	○	○
	střední	○	○	○
	horní	○	○	○

ODRŮDA	část klasu	z r a l o s t		
		mléčná	vosková	plná
DIANA I	spodní	○	○	○
	střední	○	○	○
	horní	○	○	○
ZLATKA	spodní	○	○	○
	střední	○	○	○
	horní	○	○	○



6. Průměrná hodnota pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na poloze zrna v klasu a průměrné hodnoty v průběhu dozrání

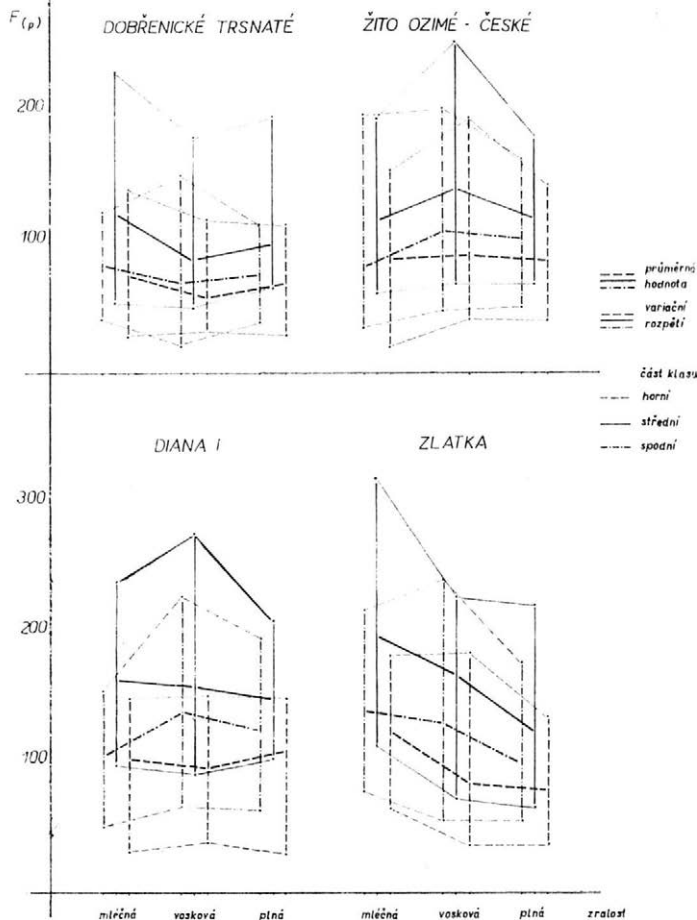
ZÁVISLOST NA ZRALOSTI A VELIKOSTI KLASU

Závislost pevnosti vazby zrna v klasu na velikosti klasu není u všech měřených odrůd jednoznačná. Průkaznost rozdílů pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na velikostních skupinách klasů byla ve většině případů prokázána u měřených pšenic, zatímco u žit pouze u 'Dobřenickeho trsnatého', a to jen v mléčné a částečně ve voskové zralosti. Je tedy pravděpodobné, že závislost pevnosti vazby zrna v klasu se projeví všeobecně více u pšenic než u žit. Závislost na velikosti klasu lze porovnávat jen v jednotlivých měřeních — ne v průběhu zralosti. Je to v důsledku malého počtu klasů v jednotlivých velikostních skupinách (10). Z obr. 8, na kterém jsou podchycena variační rozpětí a průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na velikosti klasu v průběhu dozrání, je patrné, že u pšenic v každé zralosti má třetí velikostní skupina (tedy největší délková skupina) nejvyšší průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna v klasu.

PRŮBĚH VAZEBNÉ SÍLY

Na obr. 9 a 10 jsou ukázky záznamů průběhu vazebné síly při vytahování zrna z klasu. Na obr. 9 je průběh vazebné síly v závislosti na poloze zrna při jeho vytahování z klasu pro žito ozimé — 'České'. Na obr. 10 pro pšenici 'Diana'. Tyto záznamy plně odpovídají záznamům průběhu vazebné síly uváděným Řezníčkem (1970). Rovněž závěry, které je z nich možné získat, po-

7. Variační rozpětí a průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna v klasu v závislosti na poloze zrna v klasu v průběhu dozrávání

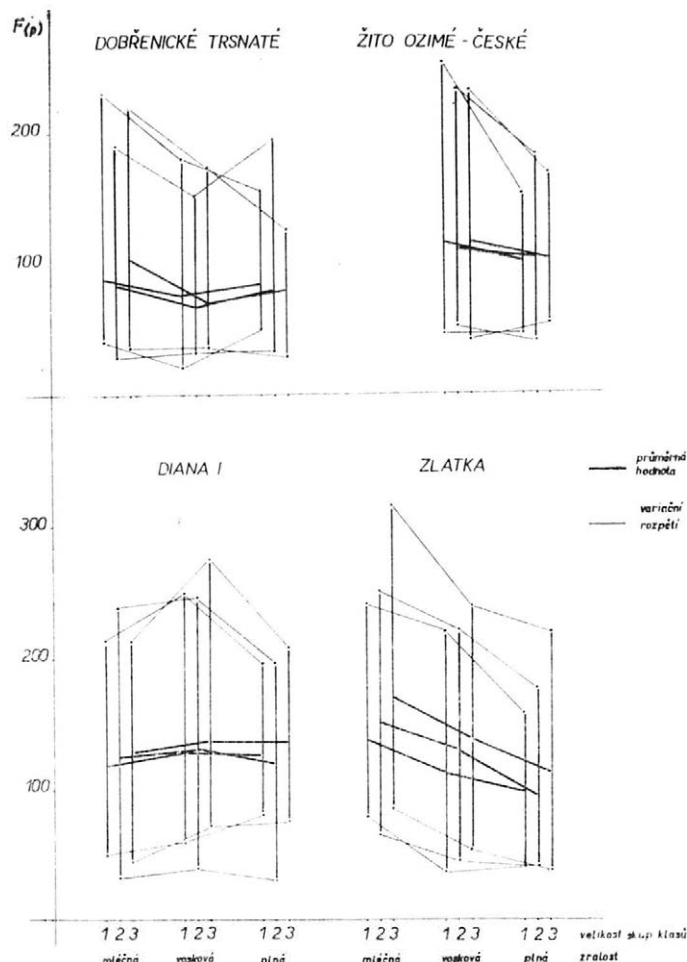


tvrzují závěry obsažené v citované práci. Hlavně jde o poznatek, že podstatu vazby zrna v klasu tvoří stopka zrna, resp. její spojení se zrnem. Posunutí zrna vzhledem ke klasu až do dosažení pevnosti vazby nelze tedy chápat jen jako důsledek tahové deformace stopky. Lze oprávněně předpokládat, že se zde uplatňuje hlavně přetvoření spojení zrna se stopkou v průběhu odlamování zrna od stopky. Pozvolný růst průběhu síly za začátku záznamu, následovaný prudkým, zhruba lineárním stoupnutím vazebné síly až k pevnosti vazby, je z větší části způsoben vymezováním vůlí v upnutí klasu a závěsu čidla. V tomto smyslu je třeba korigovat hodnoty posunutí zrna, vyplývající ze záznamu.

ZÁVĚR

Experimentální metoda a použité zařízení umožňují měřit ve smyslu definice (viz úvod) pevnost vazby zrna v klasu, vyšetřit průběh vazebné síly při uvolňování zrna a určit práci potřebnou na uvolnění zrna z klasu, a to pro různé odrůdy pšenice a žita v závislosti na poloze zrna v klasu a na stupni zralosti. Metodu je možné použít i pro jiné obiloviny.

Přesnost výsledků je ovlivňována rozevřením pluch při upevňování čelistí na zrno. Tento vliv se však zřejmě projeví jen v případech, že zrno je v pluse



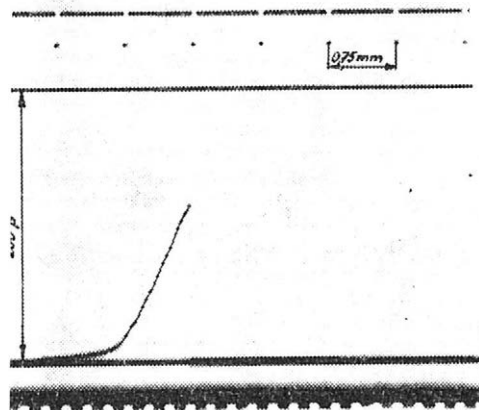
8. Variační rozpětí a průměrná hodnota pevnosti vazby zrna v klasu v průběhu dozrání v závislosti na velikosti klasu (bez ohledu na polohu zrna v klasu)

a plušce velmi těsně sevřeno, a to v podstatě jen v případě určování mechanické práce vynaložené na uvolnění zrna. Přesnost určení pevnosti vazby, tj. maximální hodnoty průběhu vazebné síly není tímto vlivem v podstatě snížena. To vyplývá ze srovnání záznamů uváděných Řezníčkem (1970), kdy zrna bylo z klasu vytahováno za normálních podmínek, dále po předchozím odlovení stopky a nakonec po odstranění pluchy a plušky. Z toho plyne, že podstata pevnosti vazby zrna v klasu spočívá hlavně v pevnosti stopky zrna.

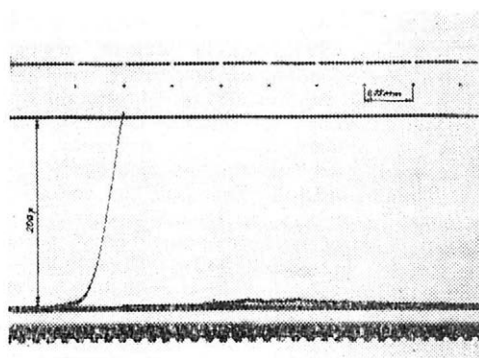
Variační rozpětí a průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna v klasu v plné zralosti mají následující hodnoty: 'Dobřeničské trsnaté' — od 29 p do 113 p — s průměrnou hodnotou 84 p; žito ozimé — 'České' — od 40 p do 182 p — s průměrnou hodnotou 142 p; 'Diana I' — od 30 p do 209 p — s průměrnou hodnotou 179 p; 'Zlatka' — od 55 p do 220 p — s průměrnou hodnotou 165 p.

Byla prokázána závislost pevnosti vazby zrna v klasu na stupni zralosti a měřených odrůd žita a pšenice. Změna průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna v závislosti na stupni zralosti je charakteristická pro danou odrůdu.

Byla také prokázána závislost pevnosti vazby zrna v klasu na poloze zrna v klasu. Průměrné hodnoty pevnosti vazby v různých částech klasu (spodní, střední, horní) zachovávají u všech odrůd v celém průběhu zrání stejné pořadí



9. Záznam průběhu vazebné síly — žito ozimé — 'České'



10. Záznam průběhu vazebné síly — 'Diana'

Největší průměrné hodnoty mají všechny měřené odrůdy zrna ve střední části klasu a nejmenší zrna v horní části klasu.

Závislost pevnosti vazby zrna v klasu na velikosti klasu není u všech měřených odrůd jednoznačná. Průkaznost rozdílů pevnosti vazby zrna v klasu různých velikostních skupin klasů byla ve většině případů zjištěna u obou druhů pšenice a u žita 'Dobřeničského trsnatého', ale jen v mléčné a částečně ve voskové zralosti. Lze tedy předpokládat, že závislost pevnosti vazby zrna na velikosti klasu se projeví všeobecně více u pšenice než u žit. U pšenice v každé zralosti má třetí velikostní skupina (skupina, obsahující klasy největších délek souboru) nejvyšší průměrné hodnoty pevnosti vazby zrna v klasu.

Literatura

- BASNAKJAN G. A., 1962, Ob osypajemosti i obmolačivajemosti zernovych kultur. Věstník selskochozjajstvennoj nauki 3 : 59-64.
- PREININGER M., MALER J., MAŠKOVÁ H., 1968, Pevnost spojení zrna s klasem u pěstovaných odrůd pšenice. Zem. technika 5 : 279-286.
- PUSTYGIN M. A., LEVIN J. S., 1956, Klassifikator obmolačivajemosti i issledovanie faktorov vlijajuščich na obmolačivajemost zernovych kultur. Sbornik naučno-issledovatel'skich rabot VISCHOM, 8, Moskva.
- ŘEZNÍČEK R., 1970, On the Experimental Examination of Bond Strength of Grain on the Ear. Journ. Agric. Eng. Res. 4.
- ŘEZNÍČEK R., PATOČKA K., KADRMAS J., 1970, Pevnost vazby zrna s klasem. Závěrečná zpráva etapy dílčího úkolu státního badatelského výzkumu. Vysoká škola zemědělská, Praha.
- TOMOVČIK J., ĐURIŠ M., PISÁR E., KOREJTKO J., 1963, Výskum agrofyzikálnych a mechanických vlastností ozimných pšeníc. Zem. technika 2 : 65-86.
- WUNDERLICH G., 1954, Der Stand unserer heutigen Kenntnisse über die Ursachen und die Größe des Kornausfalles. Z. f. Pflanzenzüchtung 33, 3.
- , 1959, Handbuch der Pflanzenzüchtung. Berlin, sv. II : 14-15.

Došlo dne 21. 1. 1971

Экспериментальный метод и примененная аппаратура позволяют измерять и определять прочность связи зерна с колосом, изучать кривую прочности при отделении зерна и назначать работу, необходимую для отделения зерна от колоса, а именно, для разных сортов пшеницы и ржи в зависимости от положения зерна в колосе и от степени зрелости. Метод может быть применен и для других зерновых.

Точность результатов зависит от раскрытия пленок при укреплении челюстей на зерно. Это влияние, однако, будет очевидным только в том случае, когда зерно в пленке очень сильно зажато (причем, только в случае определения механической работы, затраченной на отделение зерна). Точность определения прочности связи, т. е. максимальные величины кривой прочности, от этого не понижаются. Сущность прочности связи зерна с колосом, главным образом, заключается в прочности черешка зерна.

Вариационный диапазон и средние величины прочности связи зерна с колосом в полной зрелости достигают следующих величин: 'Добрженицке трсна́тэ' — от 29 до 113 р — со средней величиной 84 р; рожь озимая — 'Чешская' — от 40 р до 182 р — со средней величиной 142 р; 'Диана I' — от 30 р до 209 р — со средней величиной 179 р; 'Златка' — от 55 р до 220 р — со средней величиной 165 р.

Была доказана зависимость прочности связи зерна с колосом от степени зрелости у измеряемых сортов ржи и пшеницы. Изменение средней величины прочности связи зерна в зависимости от степени зрелости характерно для данного сорта.

Была также доказана зависимость прочности связи зерна с колосом от положения зерна в колосе. Средние величины прочности связи в разных частях колоса (нижней, средней, верхней) у всех сортов в ходе созревания сохраняют ту же очередность. Максимальные средние величины у всех измеряемых сортов на прочность связи зерна с колосом всегда в средней части колоса и минимальные в верхней части колоса.

Зависимость прочности связи зерна с колосом от величины колоса не у всех измеряемых сортов однозначна. Доказательство различий в этой прочности у разных по размерам групп колосьев в большинстве случаев было установлено у обоих сортов пшеницы и у ржи 'Добрженицка трсна́тэ', но только в молочной зрелости, и частично в восковой. Следовательно, можно предполагать, что зависимость прочности связи зерна от величины колоса в общем проявляется больше у пшеницы, чем у ржи. У пшеницы в любой стадии зрелости третья по величине группа (группа с колосьями максимальной длины совокупности) имеет максимальные средние величины прочности связи зерна с колосом.

Grain-Binding Strength in Wheat and Rye Spikes

The experimental system and the equipment used make possible, in the sense of a definition, to measure the grain-binding strength in the spike, to investigate the course of the binding power in disengaging the grain and to determine the work necessary to disengage the grain from the spike, all this for different wheat and rye varieties in dependence on the position of the grain in the spike and on the grade of ripeness. This system may be used for other varieties as well.

The exactness of the results is influenced by the opening of the husks in fastening the jaws to the grain. This influence, however, shows clearly only in case of the grain being closed in very tightly in the upper pale and lower pale (and this only in case of a determination of the mechanical work spent to disengage the grain). The exactness in determining the grain-binding strength, i. e. the maximum value of the binding power is not decreased by this influence. The essence of the grain-binding strength in the spike is mainly the strength of the grain-stem.

The variation span and the average values of the grain-binding strength in the spike in full ripeness amount to the following: 'Dobřeničké trsnaté' — from 29 p to 113 p — with an average value of 84 p; winter rye 'České' — from 40 p to 182 p — with an average value of 142 p; 'Diana I' — from 30 p to 209 p — with an average value of 179 p; 'Zlatka' — from 55 p to 220 p — with an average value of 165 p.

Dependence of the grain-binding strength in the spike on the grade of ripeness was proved in the measured rye and wheat varieties. The change in the average value of the grain-binding strength in dependence on the grade of ripeness is characteristic for the given variety.

The dependence of the grain-binding strength in the spike on the position of the grain in the spike was also proved. The average binding strength values in different parts of the spike (lower, middle, upper) maintain the same order in all varieties during the whole course of ripening. The highest average values of the

grain-binding strength are in the middle part of the spike and the lowest ones in the upper part of the spike.

The dependence of the grain binding strength in the spike on the size of the spike is not explicit in all measured varieties. The significance of differences in this strength in various size groups of spikes was determined in both kinds of wheat and in the rye 'Dobřenicke trsnaté' in the majority of cases, but only in milk ripeness, partially also in wax ripeness. Therefore, it can be supposed that the dependence of the grain-binding strength will, in general, show more in wheat than in rye. The third size group (the group with spikes of the greatest lengths) in wheat of any ripeness has the highest average values of grain-binding strength in the spike.

Kornbindungsfestigkeit in der Ähre bei Weizen und Roggen

Die Experimentalmethode und die benützte Einrichtung ermöglichen es, im Sinne einer Definition die Kornbindungsfestigkeit in der Ähre zu messen, den Verlauf der Bindungskraft bei der Kornauflockerung zu untersuchen und die für die Auflockerung des Korns von der Ähre notwendige Arbeit zu bestimmen, und zwar für verschiedene Weizen- und Roggensorten in Abhängigkeit von der Lage des Korns in der Ähre und von dem Reifegrad. Die Methode kann auch für andere Getreidearten benützt werden.

Die Genauigkeit der Ergebnisse wird von der Ährenspelzenaufschliessung bei der Backenbefestigung auf das Korn beeinflusst. Jedoch dieser Einfluß kommt markant nur in dem Falle zum Vorschein, wenn das Korn in der inneren und auch äußeren Deckspelze sehr fest geklemmt ist (und dies nur im Falle einer mechanischen Bestimmung der auf die Kornaufschliessung aufgewandten Arbeit). Die Genauigkeit der Bindungsfestigkeit, d. i. des Maximalwertes des Bindungskraftverlaufes, wird durch diesen Einfluß nicht herabgesetzt. Das Wesentliche der Kornbindungsfestigkeit beruht vor allem in der Festigkeit des Kornstiels.

Die Variationsspanne und die Durchschnittswerte der Kornbindungsfestigkeit in der Ähre in voller Reife erreichen die folgenden Werte: 'Dobřenicke trsnaté' — von 29 p bis 113 p — mit einem Durchschnittswert von 84 p; Winterroggen 'České' — von 40 p bis 182 p — mit einem Durchschnittswert von 142 p; 'Diana I' — von 30 p bis 209 p — mit einem Durchschnittswert von 179 p; 'Zlatka' — von 55 p bis 220 p — mit einem Durchschnittswert von 165 p.

Bei den gemessenen Roggen- und Weizensorten ist eine Abhängigkeit der Kornbindungsfestigkeit in der Ähre von dem Reifegrad bewiesen worden. Die Änderung des Durchschnittswertes der Kornbindungsfestigkeit in der Ähre in Abhängigkeit von dem Reifegrad ist für die gegebene Sorte charakteristisch.

Es ist auch eine Abhängigkeit der Kornbindungsfestigkeit in der Ähre von der Kornlage in der Ähre bewiesen worden. Die Durchschnittswerte der Kornbindungsfestigkeit in den verschiedenen Ährenanteilen (unterer, mittlerer, oberer) behalten im ganzen Verlauf des Reifens dieselbe Reihenfolge bei allen Sorten. Bei allen gemessenen Sorten gibt es die höchsten Durchschnittswerte der Kornbindungsfestigkeit in der Ähre jeweils in dem mittleren Ährenanteil und die niedrigsten im oberen Ährenanteil.

Die Abhängigkeit der Kornbindungsfestigkeit in der Ähre von der Ährengröße ist bei allen gemessenen Sorten nicht eindeutig. Die Signifikanz der Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen der Ährengrößen wurde in den meisten Fällen bei den beiden Weizensorten und beim Roggen 'Dobřenicke trsnaté', jedoch nur in der Milchreife, teilweise auch in der Wachtreife ermittelt. Es kann daher vorausgesetzt werden, daß die Abhängigkeit der Kornbindungsfestigkeit von der Ährengröße sich im allgemeinen mehr beim Weizen als beim Roggen zeigen wird. Beim Weizen von jeder Reife weist die dritte Größengruppe (die Gruppe mit Ähren von größten Längen) die höchsten Durchschnittswerte der Kornbindungsfestigkeit in der Ähre auf.

Résistance de la liaison du grain dans l'épi de froment et de seigle

La méthode expérimentale et le dispositif utilisé permettent de mesurer, au terme de l'analyse, la résistance de la liaison dans l'épi, d'identifier l'évolution de la force de liaison lors de la libération du grain et de déterminer le travail nécessaire à la libération du grain de l'épi, et cela pour les différentes variétés de

froment et de seigle, en fonction de la position du grain dans l'épi et du degré de maturité. La méthode peut être utilisée également pour d'autres céréales.

L'exactitude des résultats est influencée par l'ouverture des glumelles au moment de l'application des mâchoires au grain. Cette influence ne se manifeste cependant d'une façon marquée que dans les conditions, où le grain dans la glumelle et la glumelle est très étroitement serré (et cela seulement dans le cas de détermination du travail mécanique dépensé à la libération du grain). L'exactitude de détermination de la résistance de la liaison, c'est-à-dire de la valeur, maxima de l'allure de la force de liaison, n'est pas diminuée par cette influence. L'essence de la résistance de la liaison du grain dans l'épi consiste notamment dans la résistance du pédoncule du grain.

Les variations de l'envergure et les valeurs moyennes de résistance de la liaison du grain dans l'épi en pleine maturité atteignent les chiffres suivants: Pour le seigle variété 'Dobřenická touffue' — depuis 29 p à 113 p — la valeur moyenne étant de 84 p; pour le froment d'hiver variété 'Tchèque' depuis 40 p à 182 p — avec la valeur moyenne de 142 p; pour le froment variété 'Diana I' — depuis 30 à 209 p — la valeur moyenne étant de 179 p; pour le froment variété 'Zlatka' — depuis 55 p à 220 p — avec la valeur moyenne de 165 p.

On a prouvé l'interdépendance entre la résistance de la liaison du grain dans l'épi et le degré de maturité des variétés de seigle et de froment mesurées. Le changement de la valeur moyenne de la résistance de la liaison du grain en fonction du degré de maturité est caractéristique pour une variété donnée.

On a également prouvé l'interdépendance entre la résistance du grain dans l'épi et la position du grain dans l'épi. Les valeurs moyennes de résistance de la liaison dans les différentes parties de l'épi (inférieure, moyenne, supérieure) conservent chez toutes les variétés et au cours du cycle de maturation tout entier, le même ordre. Chez toutes les variétés mesurées les valeurs moyennes les plus élevées de résistance de la liaison des grains se trouvent toujours dans la partie moyenne des épis et les moins élevées dans la partie supérieure des épis.

L'interdépendance entre la résistance de la liaison du grain dans l'épi et la grosseur de l'épi n'est pas tout à fait identique pour toutes les variétés mesurées. La valeur probante des différences de cette résistance chez les groupes d'épis d'importance diverse était identifiée dans la plupart des cas chez les deux variétés de froment, mais chez la variété de seigle 'Dobřenická touffue' on ne l'a identifiée qu'au stade laiteux de maturité et partiellement aussi au stade pâteux de maturité. On peut par conséquent supposer que d'une façon générale on rencontrera l'interdépendance entre la résistance de la liaison du grain et la grosseur de l'épi plus souvent chez les froments que chez les seigles. Chez les froments le troisième groupe d'importance accrue, dans tous les stades de maturité (à savoir le groupe avec les épis accusant les longueurs maxima de l'ensemble), les valeurs moyennes les plus élevées de résistance de la liaison du grain dans l'épi.

Adresa autorů:

Doc. ing. Radoš Řezníček, CSc., Karel Patočka, prom. biolog, ing. Josef Kadrmaz, Vysoká škola zemědělská, mechanizační fakulta, Praha 6 - Suchbát

633.11"324":632.184 633.11"324":631.53.011

Důležitost výzkumu biologické aktivity semen zemědělských plodin v závislosti na druhu a intenzitě mechanického poškození je nesporná, neboť semena procházející při sklizni nebo dalším zpracování různými mechanizmy jsou jimi více nebo méně rozrušována. Například semena pšenice — zvláště tehdy, je-li poškožována embryonální část zrna — vykazují značné snížení osivové jakosti.

Vlivem mechanického poškození na klíčivost pšenice se zabýval Karpovič (1964), který říká, že největší vliv na snížení klíčivosti pšenice má poškození zárodku a že ani při odstranění 2/3 endospermu zárodek nezahynul. Jiní autoři, např. Feiffer (1962), zkoumali pouze lámavost zrn obilovin — pšenice a ozimého ječmene — o různé vlhkosti během výmlatu a tvrdí, že na podíl lámavosti zrna se podílí hlavně vlhkost; zralost zrna nemá na lámavost vliv.

Aplikace výsledků výzkumu vlivu mechanického poškození semen na jejich biologii má široké praktické použití, neboť může sloužit jako podklad pro výpočet a konstrukci strojů pracujících s osivem. Např. Vávra (1966) ve své práci uvádí orientačně, že rychlost zrna pšenice v potrubí pneumatické dopravy, při které ještě nenastává poškození zrna, je $v_m = 15$ až $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a příslušná kinetická energie je $E_m = (4,5 - 8,0) \cdot 10^{-3} \text{ J}$. Při poškození zrna úderem na embryo ve směru podélné osy údernou prací větší než $5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ nastává nejnepříznivější alternativa za předpokladu, že jsou tímto způsobem poškozena všechna semena, jak bylo našim výzkumem ozimé pšenice ('Kaštická osinatka') zjištěno.

V praxi však jsou poměry příznivější a ne všechna zrna jsou poškozena úderem na klíček. Proto záleží hlavně na procentu zrn poškozených strojem v embryonální části.

POUŽITÁ METODIKA

Pro poškození zrna statickou silou byl vyroben v dílnách VÚZT Praha-Řepy jednoduchý přístroj, na kterém se síla měnila pomocí závaží. Pro poškození zrna údernou prací a pro zjišťování jeho vzpruživosti byl upraven německý přístroj na zkoušení pevnosti materiálu (VEB Werkstoffprüfmaschinen-Leipzig). Přístroj se skládá z kladívka, výškově nastavitelné kovadlinky, zařízení na nastavení kladívka na určitý výchozí úhel (podle kterého byla vypočítána energie úderu kladívka) a ze spouštěcího zařízení.

Pro energii úderu kladívka platí rovnice:

$$E = Gr \cdot h = Gr \cdot r \cdot \sin \alpha = \frac{1}{2} m_r \cdot v_d^2$$

kde: Gr — redukovaná hmotnost kladívka zjištěná vážením
 h — výška pádu kladívka
 r — délka ramene kladívka
 α — úhel nastavení kladívka
 m_r — redukovaná hmota kladívka
 v_d — rychlost dopadu kladívka

Při působení úderné práce je nutné počítat s vlivem vzpruživosti zrna — určitá část energie kladívka se totiž vlivem této vzpruživosti neúčastní plastické deformace.

Vzpruživost je definována vztahem:

$$e = \frac{v_o}{v_d} = \frac{\sqrt{2gh_o}}{\sqrt{2gh_d}} = \frac{\sqrt{h_o}}{\sqrt{h_d}}$$

kde: v_o — rychlost odrazu kladívka od zrna
 v_d — rychlost dopadu kladívka na zrno
 g — tíhové zrychlení
 h_o — výška odrazu kladívka od zrna
 h_d — výška dopadu kladívka na zrno

Jelikož předpokládáme, že na snížení klíčivosti má vliv velikost plastické deformace zrna, je pro nás důležitá hodnota $(1 - e^2)$, která určuje velikost energie zúčastněné na plastické deformaci zrna, protože platí:

$$E_p = \frac{1}{2} m_r (v_d^2 - v_o^2) = \frac{1}{2} m_r \cdot v_d^2 \left(1 - \frac{v_o^2}{v_d^2} \right) = \frac{1}{2} m_r \cdot v_d^2 (1 - e^2)$$

Potom bude:

$$E_p = Gr \cdot r \cdot \sin \alpha \cdot (1 - e^2)$$

kde: E_p — energie plastické deformace

Veličina e^2 byla zjišťována na popsaném přístroji pro údernou práci po jeho malé úpravě.

Plastická deformace zrna při působení statickou silou na embryo ve směru podélné osy zrna byla zjišťována pomocí výpočtů, které uvádí Tomovčík a kol. (1963).

Zrno pšenice můžeme považovat za těleso vzniklé pohybem kardioidy (příčný řez) v elipse (podélný řez) ve směru podélné osy zrna. Úbytek objemu způsobený plastickou deformací statickou silou zjistíme pomocí integrálu:

$$V_p = \frac{6\pi}{k^2} \cdot \int_0^{A_a} \left(2 \frac{b^2}{a} x - \frac{b^2}{a^2} x^2 \right) dx$$

po integraci a úpravě bude:

$$V_p = 2,7914 \cdot \left(\frac{b^2}{a} x^2 - \frac{1}{3} \cdot \frac{b^2}{a^2} x^3 \right)_0^{A_a}$$

kde: a — velká poloosa elipsy
 b — malá poloosa elipsy
 A_a — zkrácení velké poloosy
 k — konstanta ($k = 2,5986$)

Do uvedeného vzorce byly dosazovány průměrné hodnoty a , b , A_a .

Hodnoty $2a$, $2b$ byly změřeny a zprůměrovány z dvaceti zrn před poškozením a průměrná hodnota Δa byla vypočítána z rozdílu naměřených délek před poškozením a po poškození zrna. Platí:

$$\Delta a = 2a_1 - 2a_2$$

kde: $2a_1$ — průměrná délka zrna před poškozením
 $2a_2$ — průměrná délka po poškození zrna

Takto získané hodnoty byly dosazeny do vzorce pro výpočet plastické deformace zrna (V_p).

Rozmezí použité poškozující síly bylo od 9,81 N do 73,58 N (1 kp — 7,5 kp) a velikost úderné práce se pohybovala v rozmezí od $5 \cdot 10^{-3}$ J do $30 \cdot 10^{-3}$ J. K pokusům byla použita ozimá pšenice 'Kaštická osinatka'. Dostatečně velký vzorek byl navlhčen na maximální vlhkost v destilované vodě 20 °C teplé v jedné vrstvě semen, přičemž hladina vody byla 2 cm nad semeny. Máčení probíhalo po dobu dvě až dvě a půl hodiny. Celý vzorek vyjmutý z vody byl postupně vysoušen v exsikátoru a byly z něho odebírány dílčí vzorky o různé vlhkosti. Z těchto vzorků byla vybrána nepoškozená zrna vhodná pro poškozování na popsanych přístrojích. Vlhkost zrna a klíčivost se zjišťovala podle normy ČSN 46061 — zkoušení osiva. Bylo nakličováno 4×100 semen pro každý druh a velikost poškození při určité vlhkosti zrna. Výsledky pokusů byly statisticky zpracovány pomocí testu významnosti průměrného rozdílu podle Pechoče (1963). Byl testován jak rozdíl mezi kontrolou a poškozenými zrny, tak i rozdíl v klíčivosti mezi vzorky různě poškozených zrn. Až na nepatrné výjimky byla pravděpodobnost rozdílu 95—99 %. Grafy byly kresleny podle zásad Pechoče (1963). Metoda je založena na kreslení křivky co nejbližší bodům, které představují těžiště zjištěných hodnot.

Byla zavedena nová veličina — tak zvaná poměrná klíčivost označovaná K — a je definována vztahem:

$$K = \frac{\text{klíčivost poškozeného zrna v \%}}{\text{klíčivost kontroly v \%}}$$

Dále byla zavedena veličina C , která vyjadřuje citlivost zrna na objemovou deformaci, na kterou reaguje snížením klíčivosti. Veličina C je definována vztahem:

$$C = \frac{K}{V_p} ; \quad \left(\frac{1}{\text{mm}^3} \right)$$

kde: K — poměrná klíčivost

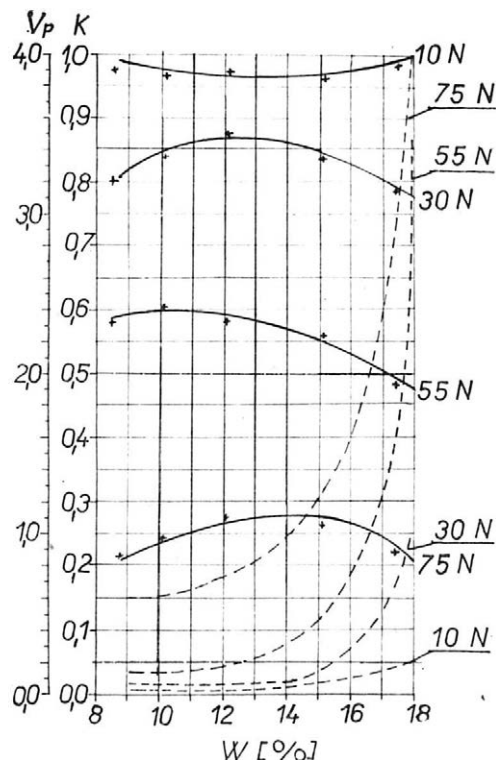
V_p — plastická deformace — úbytek objemu zrna v mm^3 , způsobený vlivem statické síly ve směru podélné osy zrna na embryo

VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Výsledky měření byly numericky a graficky zpracovány. Obrázek 1 ukazuje, jak prudce roste objemová deformace zrna se vzrůstající vlhkostí a jak ke stejnému snížení klíčivosti je třeba při větší vlhkosti zrna větší plastické deformace, což je v souladu s faktem, že zrno vlhčí má větší objem. Z obrázku 2 je patrný rozdíl v klíčivosti zrn poškozených úderem na embryo ve směru podélné osy zrna a ve směru kolmém na podélnou osu zrna při rýžce obrácené dolů. Z obrázku 3 je vidět, že při vlhkosti zrna 11—12 % je klíčivost zrn poškozených v embryonální části nejnižší. Citlivost zrna na plastickou deformaci způsobenou statickou silou se zmenšuje se zvětšující se vlhkostí zrna, jak ukazuje obrázek 4. Obrázek 5 znázorňuje závislost veličiny $(1 - e^2)$, která představuje velikost energie tvořící část celkové energie kladívka, jež se zúčastňuje plastické deformace zrna a je závislá na rychlosti dopadu kladívka a vlhkosti zrna.

1. Závislost poměrné klíčivosti K a plastické deformace zrna na velikosti statické síly a vlhkosti zrna

— K
 - - - - - V_p [mm³]

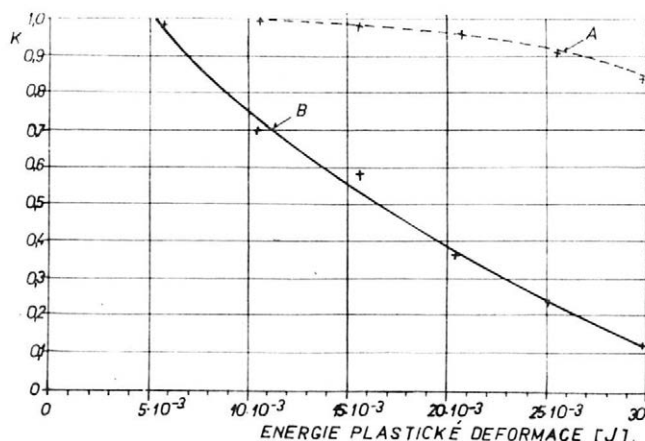


Dosažené výsledky ukazují, že výzkum biologické aktivity semen v závislosti na mechanickém poškození je žádoucí a může se ubírat v podstatě dvěma směry:

a) Zkoumání vlivu poškození semen při uměle vytvořených podmínkách poškozování, kdy známe přesnou velikost a směr poškozující síly nebo energie.

b) Zkoumání vlivu poškození semenného materiálu po průchodu strojem na jeho biologickou aktivitu, kde působí více vlivů současně, a proto je třeba zpracovávat větší množství materiálu a plně využívat statistiky.

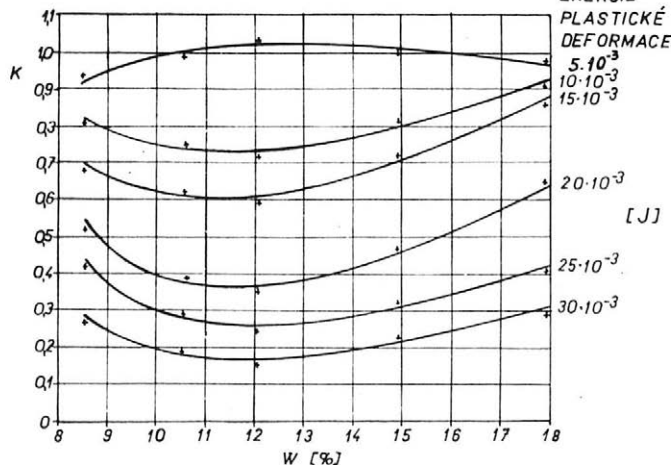
Oba druhy výzkumu se vzájemně doplňují. První metoda slouží k hlubšímu poznání vlivu poškození a jako podklad pro konstrukci strojů. Druhá metoda je kontrolní a zkoumá kvalitu práce stroje z hlediska mechanického poškození semene v provozních podmínkách, popř. praktický důsledek použitých poznatků metody první.



2. Porovnání poměrné klíčivosti K v závislosti na energii deformační práce při úderu

A — kolmo na podélnou osu zrna

B — ve směru podélné osy zrna na embryo

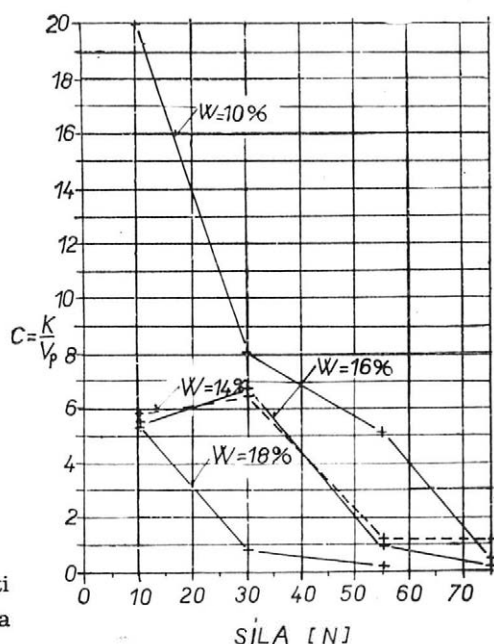


3. Závislost poměrné klíčivosti na vlhkosti zrna a velikosti úderné práce působící na embryo zrna

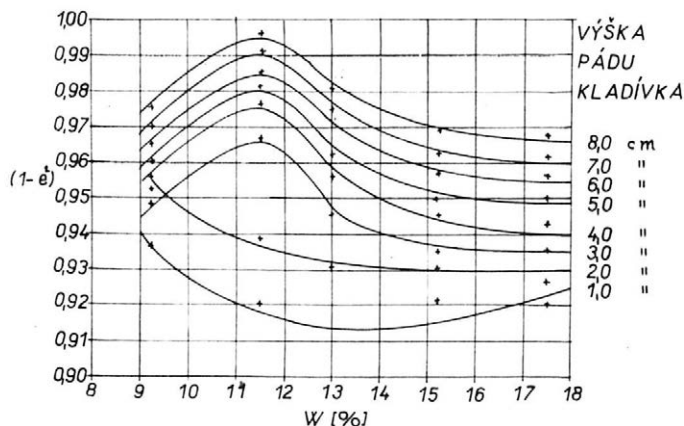
Z A V Ě R

Z uvedených výsledků výzkumu plyne:

1. Největší vliv na snížení klíčivosti má poškození zárodku (embrya).
2. Hranice energie úderné práce a statické síly, při které semena pšenice ozimé — 'Kaštic-ká osinatka' — neztrácejí své semenné vlastnosti, je 5×10^{-3} J a 10 N za předpokladu nejnepříznivějšího případu, že všechna semena jsou poškozena v embryonální části. Prakticky tomu tak není, a proto jsou podmínky příznivější. Velikost úderné práce, při které semena nemají sníženou klíčivost, leží mezi hodnotami 5×10^{-3} J a 10×10^{-3} J. Přesná hranice závisí na procentu zrn poškozených v embryonální části.
3. U zkoušené pšenice existuje optimální vlhkost, při které je zrno nejméně citlivé k poškození úderem a statickou silou.



4. Závislost poměru $C = \frac{K}{V_p}$ na vlhkosti zrna a velikosti statické síly působící na embryo zrna



5. Graf závislosti veličiny $(1 - e^2)$ na vlhkosti zrna a výšce pádu kladívka přístroje

4. Klíčivost pšenice je přímo závislá na velikosti objemové deformace v embryonální části zrna.
5. Se vzrůstající vlhkostí zrna je třeba ke stejnému snížení klíčivosti relativně větší objemové deformace zrna.

Literatura

- FEIFFER P., 1962, Zum Sorteneinfluß auf Berechnung, Entwicklung und Konstruktion von Mähdreschern. Deutsche Agrartechnik 4.
- KARPOVIC L. V., 1964, Vlažnosť semjan pri obmolotě i ich vschožest'. Selekcija i semenovodstvo.
- PECHOČ V., 1963, Vyhodnocování měření a početní metody v chemickém inženýrství.
- TOMOVČÍK J., ĐURIŠ M., PISÁR E., KOREJTKO J., 1963, Výskum agrofyzikálnych a mechanických vlastností ozimných pšeníc. Zem. technika 2 : 65-86.
- VÁVRA A., 1966, Pneumatická doprava zrna. Kandidátská disertační práce, Praha-Repy.

Došlo dne 31. 3. 1971

Влияние механического повреждения на биологическую активность озимой пшеницы

Из приведенных результатов научно-исследовательской работы вытекает:

1. Максимальное влияние на понижение всхожести имеет повреждение зародыша (эмбриона).
2. Граница энергии ударной работы и статической силы, при которой семена озимой пшеницы — 'Каштичка осинатка' — не теряют своей семенной ценности, равняется 5×10^{-3} J и 10 N в самой неблагоприятном случае, когда все семена повреждены в эмбриональной части. Практически это не так, а поэтому имеются более благоприятные условия. Величина ударной работы, при которой семена не имеют пониженную всхожесть, находится в пределах величин 5×10^{-3} J и 10×10^{-3} J. Точная граница зависит от процента зерен, поврежденных в эмбриональной части.
3. У изучаемой пшеницы существует оптимальная влажность, при которой зерно минимально чувствительно к повреждению в результате удара или статической силы.
4. Всхожесть пшеницы прямо пропорциональна от величины объемной деформации в эмбриональной части зерна.
5. С возрастающей влажностью зерна для того же понижения всхожести потребуется относительно большая объемная деформация зерна.

Effect of Mechanical Damage on the Biological Activity of Winter Wheat

The results of the research indicate:

1. The largest influence on the reduction of germinability is exerted by damage caused to the germ (embryo).
2. Energy limit of impact work and statical force at which the seeds of winter wheat — 'Kaštická osinatka' — do not lose their seed properties, is 5×10^{-3} J and 10 N, on the assumption of the most unfavourable case, i. e. all seeds being damaged in the embryonal part. This does not occur in practice so that the conditions are more favourable. The value of impact work at which the seeds do not suffer any detraction from their germinability is between the values of 5×10^{-3} J and 10×10^{-3} J. The accurate margin depends on the percentage of the seeds damaged in the embryonal part.
3. The tested wheat has an optimum moisture content at which the seed is least sensitive to damage caused by impact and statical force.
4. The germinability of wheat is directly dependent on the value of volume deformation in the embryonal part of the seed.
5. Relatively higher volume deformation of grain is required for the same decrease of germinability with increasing moisture content in seed.

Einfluß der mechanischen Beschädigung auf die biologische Aktivität des Winterweizens

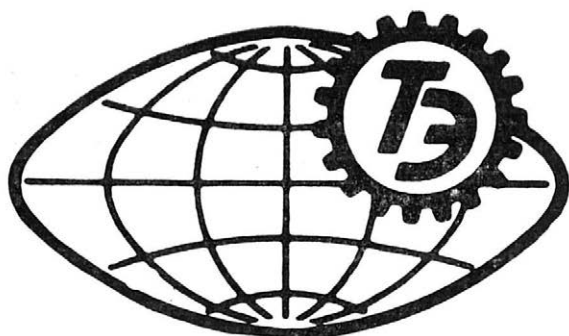
Aus den angeführten Forschungsergebnissen ergibt sich:

1. Den höchsten Einfluß auf die Herabsetzung der Keimfähigkeit hat die Embryobeschädigung.
2. Die Energiegrenze der Stoßarbeit und der statischen Kraft, bei der die Winterweizensamen der Sorte 'Kaštická osinatka' ihre Sameneigenschaften nicht verlieren, ist 5×10^{-3} J und 10 N unter Voraussetzung des ungünstigsten Falles, daß alle Samen im embryonalen Teil beschädigt sind. Praktisch ist dies nicht der Fall, und deshalb sind die Bedingungen günstiger. Der Umfang der Stoßarbeit, bei der die Samen keine herabgesetzte Keimfähigkeit aufweisen, liegt zwischen den Werten 5×10^{-3} J und 10×10^{-3} J. Die genaue Grenze ist vom Prozent der im embryonalen Teil beschädigten Körner abhängig.
3. Beim geprüften Weizen existiert eine optimale Feuchtigkeit, bei der das Korn auf die Beschädigung durch Stoßen und statische Kraft am wenigsten empfindlich ist.
4. Die Weizenkeimfähigkeit ist direkt von der Größe der Volumendeformation im embryonalen Kornteil abhängig.
5. Mit der zunehmenden Kornfeuchtigkeit ist zu derselben Keimfähigkeitsherabsetzung eine relativ höhere Volumendeformation des Kornes notwendig.

Adresa autora:

Ing. Vladimír Češka, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

TRACTOROEXPORT



V/O "TRAKTOROEXPORT"

na Mezinárodním veletrhu v Brně

Velký výběr strojů

Autograder D — 557 A a D 710 A

Silniční válec D — 613 A

Nakladač PE — 0,8

Traktory DT — 75 M a DT — 75 B

a jiné spolehlivé traktory, vysoce výkonné kombajny a zemědělské nářadí uvidíte ve stánku "Traktoroexport" na Mezinárodním veletrhu v Brně.

V/O "Traktoroexport" pomáhá spotřebitelům organizovat technickou obsluhu a výchovu specialistů.

S dotazy se laskavě obraťte na:

"TRAKTOROEXPORT"

K-31, Kuzněcký most 21/5, Moskva, SSSR

Dálnopis 273

633.1:631.559.3 631.354.2(23)

ÚVOD

Ztráty zrna při sklizni sklízecí mlátičkou jsou ovlivněny:

- sklizenou hmotou (druhem a odrůdou, vlhkostí, množstvím zrna v obilní hmotě (%); zapleveleností (%); výnosem sklizené hmoty (q/ha); polehlostí);
- pozemkem (sklonem °; tvarem; velikostí [ha]; umístěním v terénu; mikroreliéfem; půdními vlastnostmi);
- sklizňovým strojem (konstrukcí hlavních pracovních orgánů, tj. děličem, žací lištou, přiháněčem, vkládacím ústrojím, mláticím ústrojím, vytřásadly, čistidly).

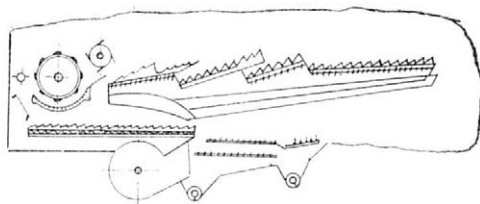
Při posuzování vhodnosti určitého pracovního postupu pro horskou a svahovitou oblast patří mezi nejzávažnější ukazatele vliv svahovitosti na ztráty zrna. Výzkumu o vlivu svahovitosti na ztráty zrna při sklizni sklízecí mlátičkou byla v posledních letech věnována pozornost v BLR, kde bylo ke zkouškám použito sklízecí mlátičky SK—4. V mimořádně nepříznivých podmínkách (značná polehlost) byly i na poměrně malém svahu (7—8°) zjištěny ztráty žacími ústroji až 19,8 % při jízdě do svahu, 19,1 % při jízdě se svahu a 13,3 % při jízdě po vrstevnici. Přes značné úsilí (Il'je v 1964) se však nepodařilo objasnit vliv svahovitosti na ztráty zrna.

Zatímco v BLR jsou známy výsledky polních zkoušek, byl v USA zkoumán vliv svahovitosti na ztráty zrna v laboratorních podmínkách (Simpson 1966). K pokusu bylo použito laboratorní stolice, sestavené z dílů sklízecí mlátičky. Výsledky této práce lze shrnout do závěru: není-li čištění přetíženo — 1. ztráty zrna rostou exponenciálně s rostoucím sklonem stroje, 2. ztráty klesají s narůstajícím otevřením plevového síta. Současně autor přiznává, že výsledky dosažené při laboratorních zkouškách jsou ve značném rozporu s výsledky při zkouškách polních. V poslední době se vlivem svahovitosti zabývali rovněž v NDR (Gubsch 1968) při zkouškách sklízecí mlátičky E—512, ovšem pouze do svahu 18 %.

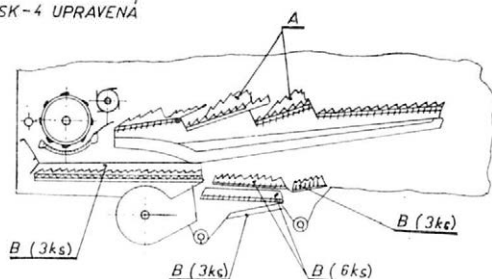
Z dostupné zahraniční literatury je patrné, že uvedená závislost (tj. vliv svahovitosti na ztráty zrna) při sklizni sklízecí mlátičkou nebyla dosud uspokojivě objasněna.

K výzkumu vlivu svahovitosti na ztráty zrna bylo použito upravené a neupravené sklízecí mlátičky SK-4 (obr. 1) a sklízecích mlátiček Volvo S-257, Sampo 10 a Jaguar. Zatímco sklízecí mlátička SK-4 byla ověřována na svazích 0–10°, sklízecí mlátičky Volvo S-257 a Sampo 10 na svazích 0–20°. Ztráty zrna byly zjišťovány na pšenici, ječmenu, žitu a ovsu na svahovitosti 0, 5, 10, 15 a 20° a při třech směrech jízdy — po spádnicí, proti spádnicí a po vrstevnici. Aby se zvýšila věrohodnost naměřených výsledků, opakovalo se pro každé podmínky několik zkoušek. Při každé zkoušce se současně zjišťovala pojezdová rychlost (m/s), průměrný záběr stroje (cm), poškození zrna (%), čistota zrna (%), vlhkost zrna a slámy (%). Výnos se zjišťoval odebráním metrovek. Z výnosu a pojezdové rychlosti (m/s) se vypočítala průchodnost (kg/s). Současně byly ztráty členěny na ztráty způsobené žacíím ústrojím, ztráty v separačních orgánech a ztráty nedokonalým výmlatem. Celkem bylo uskutečněno 2048 měření u sklízecích mlátiček Volvo S 257, Sampo 10 a Jaguar a 112 měření u sklízecí mlátičky SK-4. Ke zjišťování ztrát bylo použito metody kontrolních misek (obr. 2 a 3).

SK-4 PŮVODNÍ



SK-4 UPRAVENÁ

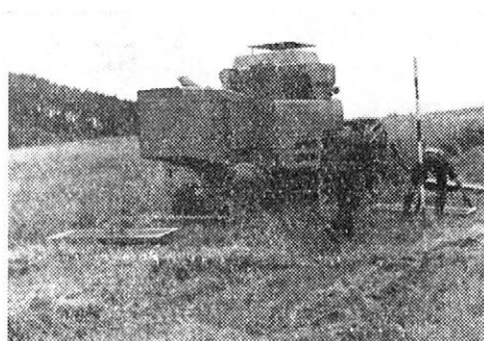


A - NATŘÁSACÍ HRÉBENY
B - PODÉLNÁ ŽEBRA

1. Úpravy sklízecí mlátičky SK-4 k práci na svazích

Vlastní měření ztrát probíhalo tak, že při práci sklízecí mlátičky se pokládaly za její zadní kola čtyři zkušební misky, na které se zachycovala sláma vypadávající z vytrásadel. Stanovily se ztráty nedokonalým vytřásem a čistidly, nedokonalým výmlatem

ztráty členěny na ztráty způsobené žacíím ústrojím, ztráty v separačních orgánech a ztráty nedokonalým výmlatem. Celkem bylo uskutečněno 2048 měření u sklízecích mlátiček Volvo S 257, Sampo 10 a Jaguar a 112 měření u sklízecí mlátičky SK-4. Ke zjišťování ztrát bylo použito metody kontrolních misek (obr. 2 a 3).



2. Měření ztrát zrna pomocí kontrolních misek



3. Měření ztrát zrna pomocí kontrolních misek

a propadem. Ztráty nedokonalým výtřasem a čistidly se získaly protřesením slámy na zkušební misce. Vytřesené zrno se vztáhlo na plochu $z \cdot d$ (z — záběr sklízecí mlátičky, d — rozměr zkušební misky ve směru pohybu stroje). Ztráty nedokonalým výmlatem se získaly vymnutím slámy na rámu. Vymnuté zrno se vztáhlo rovněž na plochu $z \cdot d$. Ztráty propadem žacího stolu a výdrolelem se získaly tak, že byla vysbírána plocha pod zkušební miskou. Hmotnost zrna se zjišťovala na technických vahách s přesností 0,5 g.

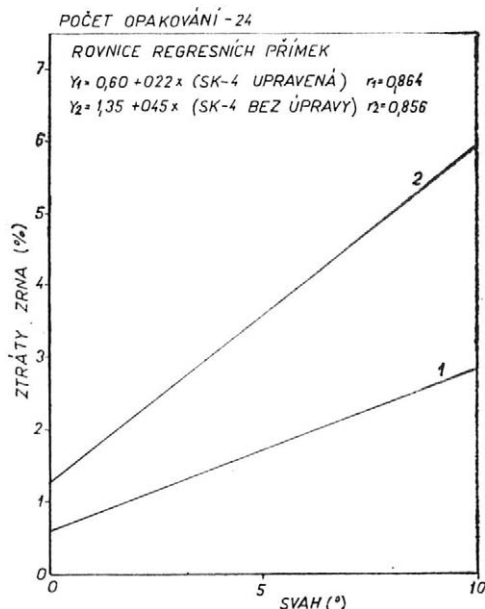
Rozdělení ztrát: Z — celkové ztráty (%); Z_1 — ztráty nedokonalým výtřasem a čistidly (%); Z_2 — ztráty nedokonalým výmlatem (%); Z_3 — ztráty žacího stolu a výdrolelem (%). Při vlastním měření byla snaha vyloučit jiné vlivy. Sklízecí mlátičky se při zkouškách pohybovaly zhruba stejnou pracovní rychlostí na přibližně stejném porostu. Tím byl omezen vliv průchodnosti na ztráty zrna. Rovněž vliv vlhkosti lze zanedbat, neboť se zkoušelo na různých svazích při přibližně stejné vlhkosti sklizeného materiálu (Maleř 1968).

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Naměřené výsledky byly zpracovány a zjištěná závislost byla ohodnocena jako lineární. Proto byly vypočteny příslušné korelační koeficienty, stanovena jejich významnost a vypočteny příslušné rovnice lineární regrese. Pro statistické zpracování bylo použito samočinného číslicového počítače MINSK—22.

Cílem zpracování jednotlivých měření ztrát bylo zjistit obecnou závislost ztrát zrna na svahu. Při výpočtu obecné závislosti se počítaly dosažené ztráty jako celek, tedy součet ztrát způsobených žacím stolem, mláticím ústrojím i separačním a čistícím ústrojím u všech plodin při všech způsobech jízdy.

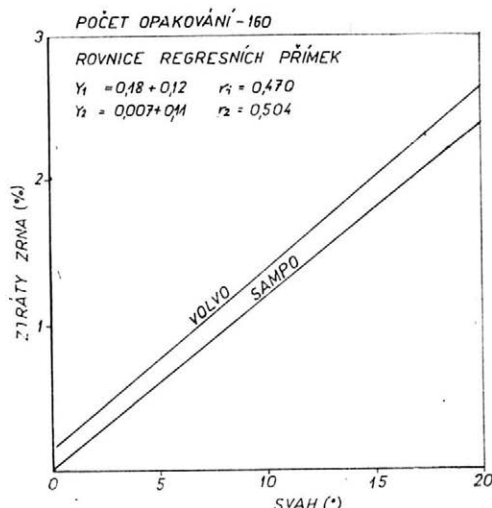
Vzhledem k tomu, že hlavní podíl na ztrátách mají vytřásadla a čistidla, byly ztráty způsobené tímto ústrojím vyhodnoceny samostatně. Výsledky měření jsou uvedeny graficky. Na obr. 4 je znázorněna závislost ztrát na svahu u sklízecí mlátičky SK—4. Při zkouškách byl porovnán upravený a neupravený stroj při sklizni ve stejných podmínkách. Jak je z obrázku patrné, byla prokázána významná závislost ztrát zrna na svahu a stejně významný vliv úpravy na ztráty zrna. Zatímco průměrné ztráty zrna u neupraveného stroje na svahu činily 5,9 %, klesly u upraveného stroje na 2,8 %. Na obr. 5 je uvedena závislost celkových ztrát zrna na svahu u sklízecích mlátiček Volvo S-257 a Sampo 10. Z grafického znázornění je patrné, že tato závislost je významná. Závislost byla zjištěna u dvou typů strojů. Průběh regresních přímk je pro oba



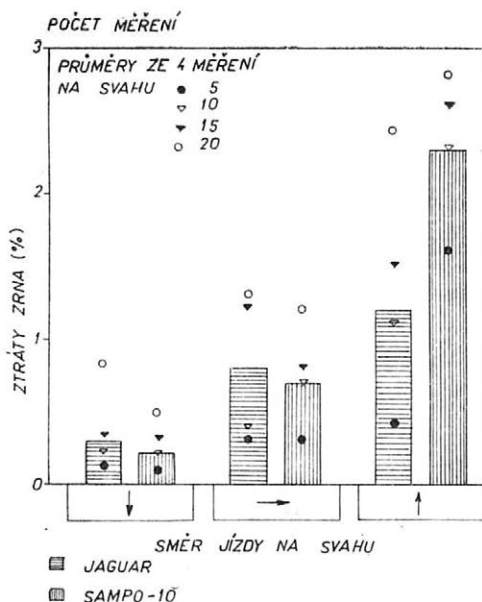
4. Ztráty zrna (celkové) v závislosti na svahu u sklízecí mlátičky 4 kg/s stroj — SK-4
místo měření — státní statek Nový Knín
datum — 1966
plodina — pšenice

stroje téměř stejný. Rozdíl hodnot lze vysvětlit konstrukčními odlišnostmi srovnávaných strojů. Podstatný vliv na celkové ztráty mají ztráty na vytřásadlech a čistidlech.

Významná závislost mezi svahovitostí a ztrátami zrna byla zjištěna u všech sledovaných plodin. Průběh závislosti byl však odlišný. Při maximálním svahu 20° byly ztráty nejvyšší u ovsa, a to 4,5 %, nejnižší u pšenice 0,8 %. Ztráty u žita činily 1,85 %, u ječmene 3,53 %.



5. Ztráty zrna (celkové) v závislosti na svahu u sklízecích mlátiček 2 kg/s stroj - Volvo S-257, Sampo-10 místo měření - státní statek Nový Knín plodina - pšenice, žito, ječmen, oves



6. Ztráty zrna v závislosti na směru jízdy sklízecí mlátičky 2 kg/s na svahu místo měření - státní statek Nový Knín datum - 1966 plodina - žito

Při zkouškách byla současně sledována závislost ztrát zrna při různých způsobech jízdy na svahu. Bylo zjištěno, že k nejnižším ztrátám dochází při jízdě po spádnicí, k vyšším při jízdě po vrstevnici a k nejvyšším ztrátám při jízdě proti spádnicí (viz obr. 6).

ZÁVĚR

Z výsledků měření je patrné, že z hlediska ztrát zrna lze sklízecími mlátičkami bez speciálního vyrovnávacího ústrojí sklízet na svazích do 20°. Zatímco sklízecí mlátičky s průchodností 4 kg/s byly ověřeny do 10°, malé sklízecí mlátičky s průchodností pod 2 kg/s byly ověřeny až do 20°. Přitom celkové ztráty zrna při správném seřízení i způsobu jízdy nepřesahují 3 %.

Zkoušky dokázaly, že vliv rozdělení sít a spádových desek vhodnými přepážkami jakož i umístění natřásacích hřebenů na vytřásadla je na ztráty zrna významný. Při sklizni na 10° svahu jsou ztráty u upraveného stroje (tj. s rozdělenými sítí a spádovými deskami i s natřásacími hřebeny na vytřásadlech) ve srovnání se strojem neupraveným v průměru o 3 % nižší.

Výsledky měření zpřesňují naše znalosti o závislosti ztrát zrna na svahu, která byla ohodnocena jako lineární; byly vypočteny příslušné rovnice regresních přímek. Současně byl zpřisněn vliv jednotlivých druhů sklizených obilovin i vliv směru na ztráty zrna na svahu.

Literatura

- GUBSCH M., 1968, Ergebnisse der Körnerverlustermittlungen beim Hangeinsatz des Mähdeschers E-512.
- ILJEV B., 1964, Erfahrungen bei der Mechanisierung der Getreideernte im hängigen Gelände. Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich Schiller – Universität Jena, Mathematische Wissenschaftliche Reihe 1 : 47-52.
- MALEŘ J., 1968, K problému komplexně mechanizované sklizně obilovin v horských a svahovitých oblastech. Habilitační práce.
- MYSLIVEC V., 1957, Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví ČSAZV.
- SIMPSON J. B., 1966, Effect of Front-Rear Slope on Combine Shoe Performance. Transactions of the ASAE, General Edition 1 : 1-5.

Došlo dne 3. 12. 1970

Потери зерна во время уборки зерноуборочными комбайнами на склонах

Из результатов измерения вытекает, что с точки зрения потерь зерна, при помощи зерноуборочных комбайнов без выравнивающего механизма можно убирать на склонах до 20° . В то время, как зерноуборочные комбайны с пропускной способностью 4 кг/сек на склонах до 10° , небольшие зерноуборочные комбайны с пропускной способностью менее 2 кг/сек на склонах до 20° . При этом общие потери зерна при правильной наладке и способе передвижения не превышают 3 %.

Испытания доказали, что влияние отделения решета от скатных досок а также помещение вибрирующих гребенок на соломотрясы на потери зерна большое. При уборке на склонах 10° потери у усовершенствованной машины (т. е. с отдельными решетами и скатными досками и с вибрирующими гребенками на соломотрясах) в среднем на 3 % ниже по сравнению с неусовершенствованной машиной.

Результаты измерения уточняют наши знания о зависимости потерь зерна на склоне, которая была оценена как линейная; были вычислены соответствующие уравнения регрессивных прямых. Одновременно было уточнено влияние отдельных видов убранных хлебов и влияние направления движения на потери зерна на склоне.

Grain Losses at Harvest with Harvester Threshers on Slopes

The results of the measurements show that as far as grain losses are concerned harvester threshers without special balancing mechanism can be used for harvest on slopes up to 20° . White harvester threshers of a capacity of 4 kg/s can be used up to 10° , small harvester threshers of a capacity of under 2 kg/s up to 20° . With a correct adjustment and method of travel the total grain losses do not exceed 3 %.

Tests proved that the influence on grain losses of dividing the sieves and collecting bottoms with suitable partitions as well as of placing shaking racks on the straw shakers is significant. Compared to an unadjusted machine the losses with an adjusted machine (i. e. with divided sieves and collecting bottoms as well as with shaking racks on the straw shakers) are lower by 3 % in the average at harvest on a slope of 10° .

The results of measurements give precision to our information on the dependence of grain losses on a slope which has been evaluated as linear; the respective regression lines equations were computed. At the same time precision was given to the influence of the different kinds of cereals harvested as well as to the influence of the travelling direction on grain losses on a slope.

Den Ergebnissen der Messungen erfolgt, daß man vom Gesichtspunkt der Kornverluste mit Mähdreschern ohne spezieller Ausgleichsvorrichtung auf Abhängen bis 20° ernten kann. Während man Mähdrescher mit einer Durchgangsleistung von 4 kg/s bis zu 10° benützen kann, können kleine Mähdrescher mit einer Durchgangsleistung von weniger als 2 kg/s bis zu 20° benützt werden. Dabei überschreiten bei einer richtigen Einstellung und Fahrweise die Gesamtkornverluste nicht 3 %.

Proben bewiesen, daß der Einfluß einer Teilung der Siebe und Sammelböden mit zweckmäßigen Trennwänden, sowie des Anbaus von Schüttelkämmen auf Schüttler auf Kornverluste signifikant ist. Bei einer Ernte auf einem Abhang von 10° sind die Verluste bei einer adjustierten Maschine (d. i. mit geteilten Sieben und Sammelböden sowie mit Schüttelkämmen auf Schüttlern) im Vergleich mit einer nicht adjustierten Maschine im Durchschnitt um 3 % niedriger.

Die Ergebnisse der Messungen präzisieren unsere Kenntnisse über die Abhängigkeit der Kornverluste von dem Abhang, die als linear bewertet wurde; es sind die entsprechenden Gleichungen der Regressionslinien errechnet worden. Gleichzeitig wurde der Einfluß der einzelnen Arten der geernteten Getreidearten sowie der Einfluß der Fahrrihtung auf die Kornverluste am Abhang präzisiert.

Adresa autora:

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

Mezi základní otázky efektivní substituce práce živé prací minulou (strojovou) patří mimo jiné i stanovení zdůvodněné potřeby strojně-traktorového parku (dále STP) v provozních podmínkách zemědělských podniků.

Závažnost této problematiky vyplývá především z bilance počtu stálých pracovníků v československém zemědělství. V roce 1956 pracovalo činně v zemědělské výrobě cca 1 839 000 osob, v roce 1970 již pouze 1 132 000 osob. Prognostické úvahy počítají s dalším poklesem, a to až na hranici 800 000 osob v zemědělském provozu v roce 1980. V uvedeném období došlo však i k celkovému zhoršení věkové struktury pracovníků. V roce 1956 činil podíl osob starších 60 let okolo 14 %, v roce 1970 dosáhl již 20 % z celkového počtu pracovníků v zemědělství. Velmi nepříznivá situace z hlediska mechanizace je v tom, že z celkového počtu pracovníků bylo v roce 1970 zhruba 45 % osob ve věku 40–59 let; je třeba u nich počítat s postupným odchodem na odpočinek, ale také s celkově nižší schopností pracovat s novými a složitými stroji.

Má-li být i za těchto podmínek udržen požadovaný vzestup zemědělské výroby, musí být úbytek pracovních sil nahrazen odpovídajícím podílem práce strojů.

Průzkum vybavenosti zemědělských podniků ukazuje, že v zemědělských podnicích je řada mechanizačních prostředků nevyužita. Je možné odhadnout, že jejich počet tvoří zhruba jednu třetinu celkového počtu mechanizačních prostředků, které jsou v zemědělském provozu soustředěny. Tento nepříznivý jev může mimo jiné svědčit i o tom, že vybavování zemědělských podniků zemědělskou technikou probíhalo živelně (nezdůvodněně), bez ohledu na skutečnou potřebu a možnost efektivního využití v zemědělském provozu.

Aby se tento nežádoucí stav — při předpokládaném dalším zvyšování potřebného počtu mechanizačních prostředků — neprohluboval, je třeba při vybavování zemědělských podniků zemědělskou technikou urychleně požadovat používání optimalizačních metod a kritérií pro rozhodování.

Jednoduchým objektivním kritériem, vedle možnosti použití řady optimalizačních metod (Š p e l i n a 1968), může být normativní ukazatel (normativ), který umožňuje pohotovou a rychlou orientaci v plánování a řídicí činnosti při zavádění zemědělské techniky do provozu zemědělských podniků.

POUŽITÁ METODA ZDŮVODNĚNÉ POTŘEBY STP

Ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích byla v oblasti teoretického výzkumu vyvinuta speciální metoda podrobného výpočtu zdůvodněné (optimální) potřeby STP a pracovních sil v polní výrobě a v navazující

cích člancích výroby vnitrostátnkové (mimo zabudovanou mechanizaci v ustájecích objektech živočišné výroby).

Metoda podrobného výpočtu byla naprogramována pro samočinný počítač MINSK-22/2 (Špelina, Hrianka 1968); doplněna o metodu normativní (Hrianka 1969) vytvořila metodický celek, umožňující stanovit pro všechny velikostní skupiny družstevních i státních zemědělských podniků zdůvodněnou potřebu STP a pracovních sil a současně vymezit některé ekonomické ukazatele.

Metoda podrobného výpočtu vychází z ekonomického požadavku přispět zavedením mechanizace k dosažení maximálního zisku v zemědělském podniku. Největšího efektu může být dosaženo současnou maximalizací produkce a minimalizací výrobních nákladů. Mechanizace se na tvorbě maximální produkce pouze podílí (většinou nepřímě). V dané úloze se její vliv uplatní tehdy, podaří-li se:

1. vykonat všechny požadované pracovní operace s dodržением agrotechnických požadavků na kvalitu,
2. zaručit jejich splnění v optimálních agrotechnických lhůtách (zejména s ohledem na možné ztráty produkce).

Uvedené požadavky respektuje jak metoda podrobného výpočtu, tak i výsledky interpretované metodou normativní.

Použitím uvedených metod byly zpracovány návrhy zdůvodněné potřeby STP a některých dalších ukazatelů pro 71 zemědělský podnik (model) v jednotlivých výrobních oblastech celé ČSSR. Část získaných výsledků byla použita k odvození některých normativních ukazatelů.

VÝBĚR MODELOVÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH PODNIKŮ A ZPŮSOB ZÍSKÁVÁNÍ PODKLADŮ PRO VLASTNÍ VÝPOČET

Při výběru bylo přihlíženo především k tomu, aby modelový zemědělský podnik

1. odpovídal výhledové velikosti zemědělských podniků v jednotlivých výrobních oblastech,
2. měl ujasněnou koncepci rozvoje výroby na dobu minimálně pěti příštích let,
3. byl ekonomicky stabilizován a dosáhl již určité úrovně při uplatňování komplexní mechanizace.

Vlastní výběr probíhal v úzké spolupráci s pracovníky Okresních zemědělských sdružení v jednotlivých výrobních oblastech. Rovněž se přihlíželo k tomu, aby vybraný modelový zemědělský podnik byl ochoten poskytnout vyčerpávající podklady, nutné pro zpracování objektivního návrhu vybavení jeho provozu mechanizačními prostředky.

Výchozí údaje pro výpočet byly zjišťovány formou podrobného dotazníku (Špelina, Hrianka 1967), zachycujícího rozhodující výrobní podmínky a technickou i ekonomickou úroveň modelového zemědělského podniku. Dotazník vyplnili pracovníci modelového podniku; následovala zevrubná prohlídka celého podniku a seznámení s výrobními podmínkami a celkovou technicko-hospodářskou situací. Potom byla rámcově projednána možnost použití progresivních pracovních postupů, jejich zajištění vhodnými stroji a zároveň byly dohodnuty zásady předpokládané organizace práce.

Při zpracovávání návrhů na vybavení modelových podniků zemědělskou technikou se vycházelo ze zpracované koncepce rozvoje mechanizace zemědělství do roku 1970 až 1985 (K o l e k t i v 1970).

Pro jednotlivé úseky pracovního procesu byly v návrzích na vybavení voleny komplexně mechanizované pracovní postupy, zajišťující rozsah předpokládaného objemu výroby. Protože některé práce jsou — a pravděpodobně po určitou dobu ještě budou — v podmínkách čs. zemědělství vykonávány ručně, nebylo možné navrhnout komplexní mechanizaci na celé výměře modelových podniků. Pracovní operace spojené se základním zpracováním a přípravou půdy před setím, s hnojením průmyslovými a statkovými hnojivy, setím a sázením, ochranou plodin a s většinou kultivačních zásahů byly v návrzích na vybavení uvažované jako komplexně mechanizované. Při sklizni některých plodin a při posklizňovém ošetření (zpracování) některých produktů nebo plodin bylo s ohledem na současný stav a výhledovou možnost uplatnění komplexní mechanizace počítáno stále ještě s určitým podílem pracovních operací zajišťovaných ručně (sklizeň raných brambor, zeleniny a některých dalších speciálních plodin). U hlavních plodin (obiloviny, olejniny, luštěniny, okopaniny a píce) byla komplexní mechanizace uplatněna (podle místních podmínek) na rozhodující výměře ploch.

Pro zvolené pracovní postupy (po ověření možnosti, zda jsou použitelné ve výrobních podmínkách modelového podniku) byly navrhovány mechanizační prostředky v souladu se zpracovanou Soustavou strojů pro československé zemědělství. Přitom byla dodržována zásada, aby se vždy jednalo o stroje nebo nářadí, které je nebo které bude prodejními organizacemi zemědělské techniky do zemědělství v období pěti let dodáváno.

Než byla vstupní data předána na samočinný počítač, byl návrh pracovních postupů, mechanizačních prostředků event. strojních linek a jejich výkonnosti, agrotechnických lhůt pro jednotlivé úseky pracovního procesu a dalších exploatačních a organizačních charakteristik detailně projednán se zástupci modelových podniků. Takto byla ověřena reálnost návrhů a jejich zabezpečení vhodnými mechanizačními prostředky ve výrobních podmínkách vybraných modelových podniků.

NORMATIVY POTŘEBY MECHANIZAČNÍCH PROSTŘEDKŮ

Vypočítané výsledky, sumárně zahrnuté do zpracovaných návrhů vybavení, charakterizovaly potřebu STP, pracovních sil a některé vybrané ekonomické ukazatele (investiční náklady vyjádřené v pořizovací hodnotě mechanizačních prostředků a náklady spojené s provozem předpokládaných mechanizačních prostředků) ve výrobních podmínkách modelových podniků.

Zobecněním výsledků byly získány normativy, vyjadřující číselně vztah jednotlivých prvků STP, pracovních sil a některých ekonomických ukazatelů k určitému faktoru.

POSTUP VÝPOČTU

Při určování normativů bylo použito statistické metody pro výpočet variací průměru. Hodnoty zvolených ukazatelů byly seřazeny podle jednotlivých modelů a výrobních oblastí do statistických souborů prvků.

Celkem byl tímto způsobem vyhodnocen 61 ukazatel pro čtyři výrobní oblasti (kukuřičnou, řepářskou, bramborářskou a horskou) s celkovým počtem 4331 prvek, seřazený do 244 statistických souborů (v kukuřičné $n = 16$, v řepářské $n = 21$, v bramborářské $n = 18$ a v horské výrobní oblasti $n = 16$). Se zakalkulováním koeficientů t_p pro 95 % spolehlivost při výpočtu odchylky $\pm \sigma_{\bar{y}}$ od průměrné hodnoty dávají dostatečnou záruku průkaznosti vypočtených výsledků pro analogické podmínky, takže platnost uvedených výsledků lze zobecňovat.

Vypočtené normativy potřeby mechanizačních prostředků a souhrnné normativy všeobecných ukazatelů podle výrobních oblastí jsou uvedeny v tabulkách I a II.

Z výsledků zpracovaných návrhů na vybavení modelových podniků byly postupně vypočteny tyto hodnoty:

— Průměr ($\bar{y}$) — udává průměrnou hodnotu daného ukazatele ze souboru stejnojmenných ukazatelů; vypočítá se podle obecného vzorce:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (1)$$

kde: n — počet prvků souboru

y_i — jednotlivé prvky souboru sestaveného z daného ukazatele

— Odchylka od průměru ($\pm \sigma_{\bar{y}}$), vypočtená z hodnoty směrodatné odchylky ($\pm s$) pro průměr daného statistického souboru a znásobená koeficientem pro 95 % spolehlivost, jehož velikost je závislá na počtu prvků (n) souboru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2} \quad (2)$$

kde: s — směrodatná odchylka od průměru

Dále:

$$\sigma_{\bar{y}} = \frac{s}{\sqrt{n-1}} \cdot t_p \quad (3)$$

kde: $\sigma_{\bar{y}}$ — opravená odchylka

t_p — koeficient pro (p) procentní spolehlivost

— Mezní hodnoty variace (spodní a horní), které udávají možnost kolísání hodnot průměru ukazatele a tvoří interval, v jehož rozmezí se budou pohybovat s 95 % spolehlivostí průměry libovolného počtu souborů hodnot daného ukazatele při obdobných podmínkách:

spodní hranice $\bar{y} - \sigma_{\bar{y}} t_p$

horní hranice $\bar{y} + \sigma_{\bar{y}} t_p$

ROZBOR VYPOČTENÝCH HODNOT NORMATIVŮ

Velikost a kolísání normativních ukazatelů je v přímé závislosti na obecných podmínkách hospodaření v jednotlivých oblastech a na výrobním zaměření zemědělských podniků.

I. Normativy potřeby některých mechanizačních prostředků (podle výrobních oblastí)

Pořadové číslo	Ukazatel	Výrobní oblast							
		kukuřičná		řepařská		bramborářská		horská	
		průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
—	—	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt_p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt_p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt_p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt_p}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01	orebních pluhů	0,36	0,05	0,47	0,07	0,42	0,08	0,42	0,21
02	na 1 traktor třídy 1,4 Mp								
03	orebních pluhů	2,20	0,38	1,73	0,15	2,37	0,77	1,78	0,29
04	na 1 traktor třídy 3,0 Mp								
05	radlic orebních pluhů	1,62	0,26	2,56	0,37	2,13	0,49	1,92	0,73
06	na 100 k traktorů třídy 1,4 Mp								
07	radlic orebních pluhů	11,25	1,71	8,69	0,74	11,87	3,36	9,35	1,30
08	na 100 k traktorů třídy 3,0 Mp								
09	radlic orebních pluhů	3,31	0,64	4,42	0,36	3,50	0,34	3,12	0,69
10	na 100 k traktorů tříd 1,4 a 3,0 Mp								
11	radlic orebních pluhů	2,14	0,22	2,68	0,18	1,99	0,16	1,67	0,32
12	na 100 ha z. p.								
13	radlic orebních pluhů	2,48	0,22	3,08	0,18	2,58	0,18	2,90	0,47
14	na 100 ha o. p.								
15	podmítacích pluhů	0,15	0,01	0,39	0,08	0,22	0,04	0,17	0,05
16	na 1 traktor třídy 1,4 Mp								
17	podmítacích pluhů	0,14	×	1,00	×	1,00	×	1,47	0,98
18	na 1 traktor třídy 3,0 Mp								
19	radlic podmítacích pluhů	0,92	0,19	1,70	0,37	1,04	0,22	0,84	0,24
20	na 100 ha z. p.								
21	radlic podmítacích pluhů	1,10	0,25	2,03	0,49	1,41	0,34	1,40	0,35
22	na 100 ha o. p.								
23	diskových podmítacích pluhů	0,20	0,07	0,28	0,06	0,29	0,07	0,23	0,08
24	na 1 traktor třídy 1,4 Mp								
25	disků podmítacích pluhů	1,95	0,68	2,93	0,74	2,85	0,54	2,01	0,76
26	na 100 ha z. p.								
27	disků podmítacích pluhů	2,24	0,76	3,39	0,87	3,72	0,72	3,20	1,17
28	na 100 ha o. p.								

Pokračování tab. I

Pořadové číslo	Ukazatel	Výrobní oblast							
		kukuřičná		řepařská		bramborářská		horská	
		průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
—	—	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt_p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt_p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt_p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt_p}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	bran nesených								
16	na 1 traktor 30 k, 40 k	0,42	0,12	0,44	0,31	0,35	0,09	0,43	0,13
17	bran nesených	0,23	0,07	0,57	0,13	0,49	0,07	0,44	0,13
18	na 100 ha o. p.								
19	smyků závěsných	0,92	0,17	1,36	0,15	1,17	0,15	0,91	0,25
20	na 1 traktor DT-54, DT-75								
21	smyků závěsných	1,06	0,11	1,58	0,17	1,41	0,16	1,20	0,09
22	na 100 ha o. p.								
23	bran závěsných	0,83	0,19	1,32	0,18	1,15	0,17	0,77	0,19
24	na 1 traktor DT-54, DT-75								
25	bran závěsných	0,95	0,14	1,53	0,21	1,37	0,17	1,04	0,11
26	na 100 ha o. p.								
27	závěsů 4,5 m	0,13	0,01	0,13	0,02	0,16	0,05	0,11	0,03
28	na 1 traktor 40 k, 55 k, 80 k								
29	závěsů 4,5 m	0,25	0,04	0,26	0,04	0,35	0,09	0,29	0,09
30	na 100 ha o. p.								
31	závěsů 8 m	1,18	0,22	1,20	0,16	1,30	0,27	1,08	0,12
32	na 1 traktor DT-54, DT-75								
33	závěsů 8 m	0,22	0,04	0,34	0,03	0,24	0,05	0,27	0,07
34	na 100 ha o. p.								
35	závěsů 4,5 m a 8 m	0,22	0,02	0,24	0,02	0,22	0,04	0,19	0,05
36	na 1 traktor								
37	závěsů 4,5 m a 8 m	0,45	0,04	0,57	0,05	0,53	0,07	0,46	0,10
38	na 100 ha o. p.								
39	kypřičů závěsných	1,75	1,04	0,86	0,19	2,00	×	1,38	0,46
40	na 1 traktor třídy 3,0 Mp								
41	kypřičů závěsných	0,31	0,09	0,28	0,06	0,36	×	0,31	0,17
42	na 100 ha o. p.								

Pořadové číslo	Ukazatel	Výrobní oblast							
		kukuřičná		řepařská		bramborářská		horská	
		průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
—	—	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	pleček								
	na 1 traktor 22 k, 30 k, 40 k	0,50	0,14	0,28	0,03	2,27	0,11	0,22	0,04
30	kypřičů nesených								
	na 1 traktor 30 k, 40 k, 55 k	0,15	0,06	0,19	0,06	0,17	0,04	0,32	0,09
31	kultivačního nářadí na brambory								
	na 1 traktor 30 k, 40 k	0,06	×	0,07	0,03	0,17	0,07	0,33	0,18
32	rozmetadel průmyslových hnojiv								
	na 100 ha z. p.	0,24	0,05	0,21	0,03	0,24	0,05	0,22	0,05
33	rozmetadel průmyslových hnojiv								
	na 100 ha o. p.	0,28	0,05	0,25	0,04	0,33	0,08	0,38	0,07
34	rozmetadel hnoje								
	na 100 ha o. p.	0,43	0,11	0,43	0,05	0,58	0,14	0,60	0,09
35	žacích strojů travních								
	na 1 traktor 22 k, 30 k, 40 k	0,67	0,18	0,30	0,09	0,61	0,06	1,06	0,56
36	žacích strojů travních								
	na 100 ha z. p.	0,50	0,08	0,47	0,03	0,58	0,11	0,49	0,11
37	obracečů-shrnovačů								
	na 1 traktor 30 k, 40 k	0,47	0,17	0,26	0,10	0,50	0,35	0,72	0,22
38	obracečů-shrnovačů								
	na 100 ha z. p.	0,31	0,07	0,31	0,04	0,40	0,10	0,35	0,07
39	obracečů-shrnovačů								
	na 1 žací stroj	0,61	0,10	0,70	0,06	0,73	0,13	0,77	0,13
40	počet m bran								
	na 1 m smyků	1,50	0,17	2,31	0,49	2,18	0,55	1,79	0,19
41	sklápěcích přívěsů								
	na 100 ha z. p.	2,02	0,19	2,45	0,19	2,35	0,25	1,53	0,26

II. Souhrnné normativy některých všeobecných ukazatelů (podle výrobních oblastí)

Pořadové číslo	Ukazatel	Výrobní oblast							
		kukuřičná		řepařská		bramborářská		horská	
		průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
—	—	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	výhledový počet traktorů na 1000 ha z. p.	20,50	4,50	27,50	1,10	23,50	3,80	16,40	2,20
43	současný instalovaný výkon traktorů v k na 1 ha z. p.	0,85	0,06	0,82	0,05	0,72	0,07	0,67	0,09
44	současný instalovaný výkon všech energetických prostředků v k na 1 ha z. p.	1,08	0,06	1,14	0,09	0,97	0,19	0,90	0,13
45	výhledový instalovaný výkon traktorů v k na 1 ha z. p.	1,11	0,07	1,26	0,04	1,15	0,12	0,87	0,13
46	výhledový instalovaný výkon všech energetických prostředků v k na 1 ha z. p.	1,40	0,08	1,60	0,06	1,45	0,14	1,16	0,20
47	výhledová potřeba hodin práce traktorů na 1 ha z. p.	33,90	2,50	41,20	1,50	36,70	5,40	28,60	3,80
48	výhledová potřeba energetického příkonu v kh na 1 ha z. p.	1981,00	186,00	2274,00	102,00	2009,00	250,00	1657,00	199,00
49	současná pořizovací hodnota mechanizačních prostředků v Kčs na 1 ha z. p.	2804,00	473,00	2507,00	279,00	2861,00	469,00	2619,00	644,00
50	výhledová pořizovací hodnota mechanizačních prostředků v Kčs na 1 ha z. p.	3918,00	344,00	4334,00	213,00	4582,00	626,00	3293,00	493,00
51	z pořizovací hodnoty mechanizačních prostředků % na energetické prostředky	33,90	1,40	34,20	0,70	32,10	6,60	32,10	2,80

Pořadové číslo	Ukazatel	Výrobní oblast							
		kukuřičná		řepařská		bramborářská		horská	
		průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka	průměr	odchylka
—	—	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$	$\bar{y}$	$\pm Q_{yt p}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
52	z pořizovací hodnoty mechanizačních prostředků % na sklizňové stroje	15,00	1,20	17,20	1,10	16,50	5,30	14,60	4,10
53	z pořizovací hodnoty mechanizačních prostředků % na stroje pro vnitrostátní výrobu	11,50	2,10	12,10	2,00	15,10	5,30	12,40	2,00
54	z pořizovací hodnoty mechanizačních prostředků % na stroje pro dopravu	22,60	1,60	21,00	1,20	26,70	4,30	27,20	2,60
55	současné provozní náklady v Kčs na 1 ha z. p.	1205,00	88,00	1137,00	61,00	1057,00	150,00	980,00	167,00
56	výhledové provozní náklady v Kčs na 1 ha z. p.	1652,00	179,00	2126,00	104,00	1960,00	343,00	1376,00	148,00
57	z provozních nákladů % na odpisy	38,10	2,30	36,30	2,00	40,00	4,50	40,30	2,90
58	z provozních nákladů % na opravy	35,80	2,40	35,00	1,70	32,00	2,60	34,60	3,50
59	z provozních nákladů % na PHM	26,10	1,80	28,70	1,10	27,20	2,80	25,20	2,30
60	výhledový počet stálých pracovníků na 1000 ha z. p.	69,00	4,00	70,00	7,00	44,00	7,00	38,00	7,00
61	výhledový počet hodin práce lidí na 1 ha z. p.	162,00	64,00	122,00	13,00	90,00	18,00	73,00	9,00



Normativy celkové potřeby mechanizačních prostředků pro zpracování půdy mají nejvyšší hodnoty v ukazatelích pro řepářskou výrobní oblast. Jejich zaměření na určité výkonové třídy traktorů je dáno mimo jiné i situací na trhu zemědělské techniky v období, ve kterém byly výpočty pro jednotlivé modelové podniky dělány.

Hodnota normativů žacích travních strojů a obracečů-shrnovačů je vyšší pro bramborářskou a horskou výrobní oblast s ohledem na relativně větší plochy pícninářských porostů a na podmínky, ve kterých se stroje při pracovním nasazení více namáhají.

Potřeba sklápěcích traktorových přívěsů je logicky nejvyšší v řepářské výrobní oblasti, protože zde v závislosti na výrobním zaměření dochází k přesunům největších objemů hmot a materiálů.

Potřeba energetických prostředků, zjištěná ve výpočtech, rovněž naznačuje ve vztahu k výrobním oblastem průběh analogický intenzitě výroby; nesmí se zanedbat ani vliv obtížnostních podmínek. Údaje o potřebném instalovaném výkonu nedosahují těch, které jsou obsaženy ve výhledových plánech. Je však třeba vzít v úvahu, že realizace návrhů vybavení by měla být ukončena ještě v době, ve které zemědělství bude mít k dispozici velmi malý počet traktorů nejvyšších výkonových tříd.

Normativy pořizovací hodnoty mechanizačních prostředků a podíly jednotlivých složek této hodnoty jsou u všech výrobních oblastí s výjimkou horské málo rozdílné. Údaje za bramborářskou výrobní oblast jsou přitom ovlivněny vyšším zastoupením mechanizačních prostředků pro vnitrostatkovou výrobu.

Proti tomu normativy provozních nákladů se v jednotlivých výrobních oblastech výrazně odlišují a jsou nejvyšší tam, kde je v podstatě největší intenzita výroby (řepářská výrobní oblast) a relativně ztížené podmínky (bramborářská výrobní oblast).

Normativ výhledového počtu pracovníků a potřeby hodin lidské práce na jednotku plochy odráží jednak předpokládanou intenzitu výroby (tento vliv je značný u prvních dvou oblastí), jednak reálné možnosti zajištění úrovně mechanizace ve ztížených výrobních podmínkách (bramborářská a horská výrobní oblast). Ve srovnání s ukazateli obsaženými ve výhledových plánech jsou tato čísla nepříznivá; připomínáme, že jsme dělali výpočty pro modelové podniky univerzálně zaměřené, což značně komplikuje celou situaci, a že realizace těchto zpracovaných návrhů by měla být ukončena v době co nejdříve.

VÝZNAM A POUŽITÍ NORMATIVŮ

Význam normativů spočívá v tom, že s jejich pomocí lze jednoduchými metodami pro libovolný zemědělský podnik ve srovnatelných výrobních podmínkách zpracovat velmi rychle hrubý návrh vybavení základními mechanizačními prostředky a odvodit současně základní ekonomické ukazatele, které je možné při zavedení uvažovaného stupně mechanizace v provozních podmínkách zemědělských podniků očekávat.

Při aplikaci normativů je nezbytné propočítat všechny ukazatele, týkající se určitého mechanizačního prostředku (např. při výpočtu potřeby orbních pluhů vzít v úvahu jak normativ potřeby radlic na 100 ha, tak normativ potřeby pluhů pro zvolenou výkonovou třídu traktorů).

Platnost a plnou použitelnost vypracovaných normativů je možné odhadnout přibližně na dobu příštích pěti let. Jak bude pokračovat přestavba trakto-

rového parku a s ní spojené zavádění nové techniky, musí se vytvářet nové (respektive zpřesňovat již vypracované) normativy, které by stále odpovídaly progresivnímu trendu rozvoje zemědělské techniky v našem zemědělství.

ZÁVĚR

Zobecněním výsledků ze 71 zpracovaného návrhu vybavení modelových zemědělských podniků, řešícího zdůvodněnou potřebu mechanizačních prostředků pro polní výrobu a navazující část výroby vnitrostátní, byly získány normativní ukazatele (normativy). Normativem se rozumí číselně vyjádřený vztah některých vybraných mechanizačních prostředků, popřípadě jiných (ekonomických) ukazatelů, k určitému faktoru.

Vypracované normativy některých mechanizačních prostředků (tab. I) by měly být využívány především jako objektivní kritérium při rozhodování o vybavování zemědělských podniků mechanizačními prostředky a při plánovací a řídicí činnosti na úrovni okresů a krajů.

Souhrnné normativy všeobecných ukazatelů (tab. II) doplňují normativy mechanizačních prostředků zejména z hlediska některých energetických a ekonomických ukazatelů. Charakterizují tak v souhrnu důsledky, které je možné při zavedení předpokládaného stupně mechanizace v provozních podmínkách zemědělských podniků očekávat.

Literatura

- HRIANKA D., 1969, Stanovování normativů pro výpočet potřeby mechanizačních prostředků v zemědělských podnicích. VÚZT, Z-747.
ŠPELINA M., 1968, Příspěvek k problematice stanovení účelného počtu mechanizačních prostředků v zemědělském podniku. Kandidátská dizertační práce, VÚZT.
ŠPELINA M., HRIANKA D., 1967, Rozbor vybavení zemědělských podniků — 1. etapa. VÚZT, Z-689.
ŠPELINA M., HRIANKA D., 1968, Metodika výpočtu optimální potřeby strojů pro polní výrobu zemědělských podniků. VÚZT, Z-726.
Kolektiv pracovníků výzkumných ústavů, 1970, Perspektivní směry komplexní mechanizace zemědělství 1970-1985. VÚZT.

Došlo dne 3. 3. 1971

Определение обоснованной потребности в механизированных средствах нормативным способом

Путем обобщения результатов обработки 71 проекта оснащения модельных сельскохозяйственных предприятий, решающих обоснованную потребность в механизированных средствах для полеводства и связанной с ним части внутрихозяйственного производства, были получены нормативные показатели (нормативы). Под нормативом понимается выражаемое в цифрах отношение некоторых избранных механизированных средств, или других (экономических) показателей, к определенному фактору.

Разработанные нормативы некоторых механизированных средств (таб. I) должны быть использованы, прежде всего, как объективный критерий при решении того, как оснастить сельскохозяйственные предприятия механизированными средствами, и далее, в планирующей и руководящей деятельности на уровне районов и областей.

Суммарные нормативы всеобщих показателей (таб. II) дополняют нормативы механизированных средств, особенно с точки зрения некоторых энергетических и экономических показателей. Таким образом в итоге охарактеризованы последствия, которые можно ожидать от внедрения предполагаемой степени механизации в эксплуатационных условиях сельскохозяйственных предприятий.

Standard System to Determine Justified Demand for Mechanization Means

Standard indices (Standards) were achieved through a generalization of the results of 71 evaluated projects for the equipment of model agricultural enterprises solving the justified demand for mechanization means for the field production and the linked up part of farm production. Standard in this case means the numerically expressed relation between some selected mechanization means or some other (economical) indices, and a certain factor.

Standards elaborated for some mechanization means (Tab. I) should be used above all as objective criterions in deciding how to equip agricultural enterprises with mechanization means and, in addition to this, in the planning and managing activities on the level of districts and regions.

Comprehensive standards of general indices complete the standards of mechanization means especially as far as some energetical and economical indices are concerned. In this way they are characteristic for the consequences to the operational conditions of agricultural enterprises which can be expected after the supposed grade of mechanization has been introduced.

Bestimmung des begründeten Bedarfs der Mechanisierungsmittel auf normative Weise

Durch Verallgemeinerung der, den begründeten Bedarf an Mechanisierungsmitteln für die Feldproduktion und den anknüpfenden Teil der innergutlichen Produktion lösenden Ergebnisse von 71 aufgearbeiteten Ausstattungsvorschlägen landwirtschaftlicher Modellbetriebe wurden normative Kennziffern (Normative) gewonnen. Als Normativ versteht man dabei eine numerisch ausgedrückte Beziehung einiger ausgewählten Mechanisierungsmittel, bzw. anderer (ökonomischer) Kennziffern zu einem gewissen Faktor.

Die erarbeiteten Normative einiger Mechanisierungsmittel (Tab. I) sollten vor allem als objektives Kriterium bei der Entscheidung darüber, wie landwirtschaftliche Betriebe mit Mechanisierungsmitteln auszustatten und weiter bei der Planungs- und Leitungstätigkeit auf dem Kreis- und Bezirksniveau ausgenützt werden.

Gesamtnormative der allgemeinen Kennziffern (Tab. II) ergänzen die Normative der Mechanisierungsmittel vor allem vom Gesichtspunkt einiger energetischen und ökonomischen Kennziffern. Auf diese Weise geben sie eine Gesamtcharakteristik der Folgen, die bei der Einführung des vorausgesetzten Mechanisierungsgrads in den Betriebsbedingungen der landwirtschaftlichen Betriebe zu erwarten sind.

Adresa autorů:

Ing. Dušan Hrianka, CSc., Jiří Pavlík, Výzkumný ústav zemědělské techniky,
Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

KONFERENCE 3. SEKCE C. I. G. R. „ZEMĚDĚLSKÉ STROJE“

631.3:061.3(492)

Ve dnech 19. až 23. října 1970 se konala ve Wageningen v Holandsku pracovní konference 3. sekce C. I. G. R. (Commission Internationale du Génie Rural) na téma „Měření, měřicí metody a zpracování výsledků ve výzkumu zemědělských strojů“.

Mezinárodní komise pro zemědělskou techniku (C. I. G. R.) byla založena v roce 1930 jako mezinárodní organizace pro rozvoj vědeckého výzkumu a šíření nejnovějších poznatků v oblasti zemědělské techniky. Tato komise pořádá pravidelné kongresy (v současné době vždy po pěti letech). Vlastní činnost C. I. G. R. zahrnuje zemědělskou techniku v nejširším slova smyslu a je soustředěna do pěti sekcí:

- I. nauka o půdě a její využití při melioracích, technika zpracování půdy, vodní hospodářství a výstavba zemědělských cest;
- II. zemědělská výstavba a vybavení budov;
- III. zemědělské stroje;
- IV. elektřina v zemědělství;
- V. práce v zemědělství.

Jednotlivé sekce organizují konference k odborným otázkám; pracují do značné míry samostatně.

Konference 3. sekce C. I. G. R. měla na programu kromě úvodní přednášky 22 referáty ke čtyřem tématům:

1. měření a registrace údajů při výzkumu zemědělských strojů v poli;
 2. měření a registrace údajů při výzkumu v půdním kanále;
 3. měření a registrace údajů ve sklenících;
 4. elektronické zpracování výsledků.
- Konference se zúčastnilo 78 účastníků ze 16 zemí.

V úvodní přednášce „Elektronická měřicí registrační a vyhodnocovací zařízení použitelná v zemědělské technice“ uvedl Kutzbach (Braunschweig) vyčerpávající přehled možností použití, výhod a nevýhod různých zařízení včetně kritérií pro volbu měřicí metody.

V rámci prvního tématu se zabýval Sitkei (Budapest) „Použitím metody dimenzionální analýzy při pokusech v z-

emědělské technice“. Výhodnost této metody doložil řadou výpočtů a pokusů z teorie traktorů, zejména ze vztahů mezi pojezdovým ústrojím a půdou.

Výsledky pokusů na umělých zkoušebních drahách byly náplní referátu Szeiberta (Budapest) „Porovnání výsledků měření při provozních a únavových zkouškách“. Zajímavé bylo zpracování výsledků registračních záznamů na oscilografu, ke kterému byl použit poloautomatický vyhodnocovací přístroj obdobné koncepce jako přístroj vyvinutý zhruba před deseti lety ve VÚZT. Přístroj klasifikuje křivky záznamu do 10 tříd a hodnoty zpracovává metodami matematické statistiky.

Steinkampf (Braunschweig - Völkensrode) v příspěvku „Měření prostorově působících sil mezi traktozem a náradím“ popisoval zařízení pro měření šesti složek sil a momentů působících na tříbodovém závěsu traktoru. Speciální závěs s tenzometrickou měřicí hlavou umožňuje velmi přesná měření v polních podmínkách.

Pokusem o určení kinematiky přivěšených zemědělských strojů byl příspěvek Engela (Bad Kreuznach) „Rychlokamera jako výzkumný prostředek pro určení úseků pracovního procesu náradí pro zpracování půdy“. Autor použil ke sledování dvou rychlokamer umístěných na stroji ve dvou k sobě kolmých rovinách. Otřesy, obtíže v synchronizaci a nákladnost zařízení vedly k řadě změn v uspořádání pokusu, přičemž byla zjištěna i možnost náhrady drahých rychlokamer snímácími přístroji 16 mm.

Potecchi (Torino) ve svém referátu „Dynamická měření žacího stroje v poli“ uvedl perfektní tenzometrická měření žací lišty včetně schémat zapojení, cejchování a získaných závislostí.

Moderní způsob časového snímání uvedl Ordolff (Frankfurt a. M.) „Zá-

znam pracovního procesu na magnetofon a vyhodnocení elektronickým počítačem". Na příkladu snímání procesu dojení v rybinové dojárně (2X6) byl použit tónový generátor s 12 frekvencemi a dvoukanálový stereomagnetofon. Vyhodnocovat je pak možné vícekanálovým zapisovačem nebo přímým převedením signálu do číslicového počítače.

Dálkovým přenosem informací se zabývali Derks (Delft) a Bergman (Wageningen). Ve svém příspěvku „Měření zemědělských strojů s telemetrickým přenosem měřených hodnot“ referují o měření mláticího ústrojí sklízecí mlátičky (namáhání hřídelů). K dálkovému přenosu bylo použito vysokofrekvenčního vysílače a přijímače běžného komerčního provedení (tzv. walki-talki) s minimálními úpravami. K záznamu bylo použito jak běžných zapisovacích přístrojů, tak i magnetofonu.

Referát Ometta (Piracicaba) „Vliv vlhkosti na odpor půdy při orbě“ nebyl přednesen pro nepřítomnost autora.

V posledním příspěvku k prvnímu tématu hovořil Möller (Uppsalla) o „Převozném zkušebním zařízení pro lehké nářadí na zpracování půdy“. V podstatě se jedná o 12 m dlouhou konstrukci převoznou za traktorem, odpovídající zařízení půdního kanálu. Na konstrukci se pohybuje vozík poháněný vývodovým hřídelem traktoru, na který se upevňuje jednak zkoušené nářadí, jednak stroje pro úpravu zkušebního povrchu. Výhodnost plyne z možnosti využít větších ploch jako „půdního kanálu“.

Druhé téma uvedl referát Schafera a Prathera (Auburn) „Získávání dat na půdních kanálech National Tillage Machinery Laboratory“. NTML se zabývá výzkumem nářadí pro zpracování půdy a pojezdového ústrojí traktoru, zejména pneumatik. Laboratoř, založená v r. 1935, má 25 spolupracovníků, z toho 9 inženýrů a 2 pedology. Roční provozní výdaje kromě mezd činí 48 000 \$. Většina výzkumných prací se dělá na devíti půdních kanálech vnějších a dvou krytých, drobné nářadí je možné ověřovat na karuselovém půdním kanále. Kanály mají různé druhy půd včetně zařízení pro úpravu povrchu, vlhkosti apod. Měřicí zařízení se skládá z tříložkových, dvousložkových a torzních dynamometrů. Průběh měřených hodnot (sil a momentů) se zaznamenává v závislosti na čase (rychlosti) na magnetofonový pásek a vyhodnocuje analogovým počítačem. Pro perspektivu se počítá s přímým vyhodnocením měřených údajů číslicovým počítačem s ohledem na úsporu času a vyšší přesnost.

Podobný byl příspěvek Rossinga (Wageningen) „Měřicí metody, měřicí zařízení, získávání a zpracování údajů z půdního kanálu Ústavu zemědělské techniky a racionalizace“.

Pro měření prostorových sil je použito tříložkového měřicího rámu s šesti tenzoelementy, krouticí momenty hřídelů se zjišťují torzním dynamometrem. Rychlost a otáčky se měří počítačově, zaznamenávajícími impulsy fotočláunku stíněného otáčejícím se ozubeným kotoučem. Hodnoty se zaznamenávají různými způsoby (18 kanálový liniový zapisovač, analogový X-Y zapisovač, 14stopý magnetofon) podle účelu měření. Vyhodnocení probíhá nejčastěji číslicovým počítačem.

Z poněkud jiné oblasti byl příspěvek Melzera (Vicksburg) „Měření tuhosti půdy kuželovým penetrometrem“. Použitou metodou se autor snažil nalézt závislosti mezi tuhostí půdy, odporem nářadí a záběrovými vlastnostmi hnacích kol. Pokusy na třech druzích písků potvrdily teoretické úvahy, zejména vliv velikosti zrna.

Krause (Braunschweig - Völkenrode) referoval o „Metodách kvalitativních a kvantitativních pokusů v půdních kanálech“. Zabýval se zejména možnostmi sledovat deformaci půdy vlivem pracovního nářadí na řezech různých zbarvených vrstev, event. na pohybu ozářených půdních částic. Rozebíral i vliv dna a bočních stěn půdního kanálu.

Konkrétněji zaměřen byl referát Graefa (Braunschweig - Völkenrode) „Měření sil a polohy pluhu v půdním kanále a jejich vyhodnocení na analogovém počítači“. Kinematika a dynamika plužního tělesa byla zpracována teoreticky, výsledné vztahy naprogramovány na analogovém počítači s dosazením konkrétních údajů přímo snímání v průběhu měření na půdním kanále. Tento způsob lze pokládat v současné době za nejmódnější metodu laboratorního výzkumu v dané oblasti.

Velmi zajímavý byl poslední referát druhého tématu „Systém měření sil a momentů na hnané, ze směru jízdy vyosené pneumatice; rozdělení tlakového a smykového napětí ve styčné ploše, deformace pneumatiky“. Krick (Mnichov) v něm uvedl teoretický rozbor problému, originální měřicí zařízení a řadu pozoruhodných výsledků. Měřicí zařízení a měření v půdním kanále umožňuje v průběhu jedné jízdy měnit úhel vyosení plynule od 0° do 30°, prokluz pak od 0 do 100 %. Tímto způsobem je možné získat závislosti mezi tečnou silou, boční silou, prokluzem a úhlem vyosení pneumatiky.

V rámci třetího tématu byly předneseny tyto příspěvky: Stoffers (Wageningen) „Měření ve sklenících“; Stoutjesdijk (Oostvoorne) „Bezkontaktní měření vegetačních a povrchových teplot“; Bokhorst (Naaldwijk) „Chemická měření světelného režimu ve sklenících“; Mackroth (Hannover) „Měření teploty listů“.

Do čtvrtého tématu byl zařazen příspěvek Picka (Praha-Rěpy) „Automatické vedení traktoru podle zadané trajektorie“, který je příkladem modelování úlohy v půdním kanále a na analogovém počítači. Při dobré shodě základních výsledků obou řešení je možné modelovat různé podmínky přímo na počítači. Tento způsob vede ke značné úspoře času a poskytuje možnost prozkoumat i velký počet variant obtížně realizovatelných.

Schafer, Baily, Prather (Auburn) referovali o „Technice analýzy kontinuálně získaných dat na analogovém počítači“. Referát byl v podstatě velmi dobře podaným přehledem o možnostech použití analogového počítače včetně základních schémat zapojení. Teorie byla dokumentována praktickými příklady kontinuálního měření prokluzu a účinnosti traktoru a průběhu sil a momentů rotavátoru.

Möller (Uppsala) uvedl svou práci „Systém získávání a zpracování údajů při výkonnostních zkouškách traktorů“. Při měření jsou na magnetofonový pásek zaznamenávány údaje o spotřebě paliva, otáčkách motoru, hnacích a řidicích kol a o časové základně. Vstupní hodnoty příslušných snímačů jsou převáděny na elektrický signál. Záznamy magnetofono-

vého pásku vyhodnocuje číslicový počítač podle příslušného programu s ohledem na účel měření.

Posledním referujícím konference byl opět Kutzbach — „Použití moderní měřicí a vyhodnocovací techniky při pokusech s vysokotlakými lisy“. Autor uvedl velice moderní systém měření, spočívající v přímém napojení měřících míst na analogový počítač s možností registrace na magnetofonový pásek. V programu počítače je i výpočet výsledných hodnot, jako je stlačení, rychlosti a energie stlačení, součinitel tření včetně výpočtu středních hodnot a rozptylu křivek. Referát obsahoval teorii, metodu měření, snímáče a měřicí přístroje, zapojení, metodu vyhodnocení včetně výsledků.

Z uvedených referátů (úplný text v originále je k dispozici ve VÚZT Praha 6-Rěpy) byla většina přehledem velmi moderních metod měření a zpracování výsledků. Uváděné metody vyžadují však dokonalé měřicí zařízení. Zejména oblast přenosu dat (magnetofonové záznamy) a vyhodnocování (analogové resp. číslicové počítače) znamená velice nákladné přístrojové vybavení. Znamená však také několikanásobné urychlení celého procesu, podstatně vyšší přesnost (zejména u číslicových údajů) a poskytuje možnosti mnohostrannějšího využití výsledků z naměřených hodnot. Rozšíření těchto metod v Československu bude však vyžadovat zajištění investičních a devizových prostředků pro některá zařízení u nás nevyráběná.

Součástí konference byla i exkurze, která na jednání bezprostředně navazovala.

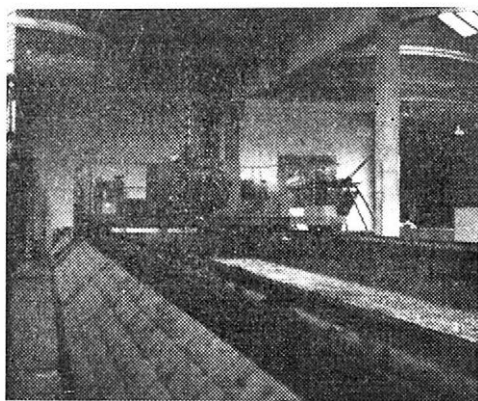
ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY A RACIONALIZACE

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (ILR) je součástí výzkumného střediska ve Wageningen. Zatímco dříve byl výzkum v Holandsku soustředěn převážně u vysokých škol, působí v současné době ve Wageningen 46 výzkumných ústavů. Vysokoškolské studium zahrnuje 24 směrů s 2700 studenty a 60 profesory.

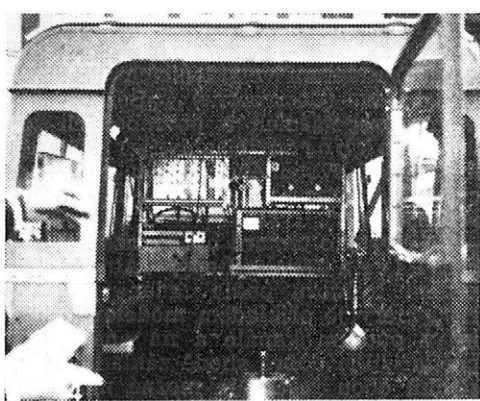
Ústav je státní rozpočtovou organizací. Náklady na provoz (r. 1970 3,8 mil. Gld) jsou tedy hrazeny ze státního rozpočtu, pouze 5 % získává ústav z vlastních příjmů. Z celkových nákladů tvoří 70 % mzdy 127 pracovníků, z nichž má 28 vysokoškolské vzdělání. V čele ústavu je ředitel, který je odpovědný tzv. dozorcí (správní) radě. Představenstvo je složeno ze zástupců svazu rolníků (4 členové), ministerstva zemědělství (2), výroby a

prodeje zemědělských strojů (2). Poradci představenstva jsou dva vysokoškolsí profesori a jeden zástupce národního výzkumného střediska. Představenstvo projednává a schvaluje plán výzkumu, výsledky výzkumu (výroční zpráva), finanční plán a zprávu o hospodaření. Ústav řeší zhruba 80 dílčích úkolů ročně, výsledky publikuje v různých formách: stručné informace, rozmnožené pro zájemce, tištěné zprávy pro předplatitele a pro zahraniční odběratele v angličtině.

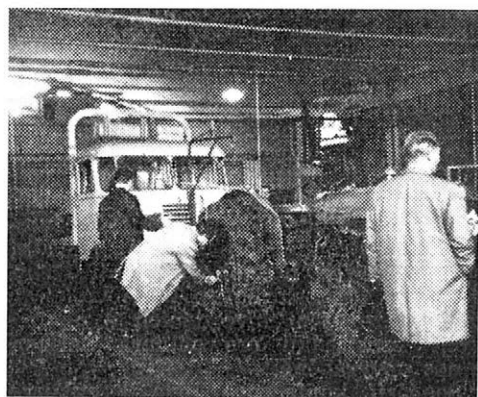
Ústav se zabývá kromě výzkumu zemědělské techniky i vývojem a zkoušením zemědělských strojů, studiemi organizace práce a ergonomií. Této náplni je podřízena i struktura ústavu. Úsek „Stroje a nářadí“ má oddělení pro výzkum a oddělení pro zkoušení, úsek



1. Půdní kanál v ILR Wageningen s dálkovým přenosem měřených veličin



3. Číslicové vyhodnocovací zařízení v měřicím voze



2. Souprava pro tahové zkoušky traktorů

„Práce“ má oddělení pro organizaci pracovního procesu a oddělení pro pracovní studie. Samostatné je technické oddělení (konstrukce, měřicí technika, dílna) a oddělení pro obecné otázky mechanizace. Ústav má i dva zkušební zemědělské provozy. Účelové hospodářství „Oost-

waardhoeve“ má 212 ha a slouží zejména pro pokusy v rostlinné výrobě, „De Vijf Rooden“ má 38 ha a 50 dojnic a využívá se zejména pro pokusy v živočišné výrobě. Řada pokusů, zejména v oblasti ustájení, krmení a vnitrostátkové výroby vůbec, se dělá také na hospodářství „Millingen“, které slouží celkem osmi výzkumným institucím. Dva pracovníci zde obhospodařují 180 ha pastvin s 84 dojnicemi, s ročním výdělkem 45 000 Gld.

* * *

Konference CIGR k otázkám měření a exaktních metod výzkumu vůbec přinesla řadu nových poznatků a přispěla k všeobecné výměně zkušeností, navázání odborných kontaktů a k obecnému přehledu o přístrojovém vybavení a používaných metodách na předních vědeckovýzkumných pracovištích v zemědělské technice. Kladně lze hodnotit skutečnost, že se jednání zúčastnili převážně pracovníci přímo z pracovišť výzkumných ústavů, kteří referovali o praktických výsledcích své práce. Tím byly zveřejněny údaje, které se v odborné literatuře objeví až v průběhu příštích let.

Doc. ing. Evžen Pick, CSc.,

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy

OBSAH

Koskuba K.: Pravděpodobnostní pojetí a systémový přístup ve vědě o zemědělské technice	427
Řezníček R., Patočka K., Kadrmas J.: Pevnost vazby zrna v klasu u pšenice a žita	445
Češka V.: Vliv mechanického poškození na biologickou aktivitu ozimé pšenice	457
Maleř J.: Ztráty zrna při sklizni sklízecími mlátičkami na svazích	465
Hrianka D., Pavlík J.: Určení zdůvodněné potřeby mechanizačních prostředků normativním způsobem	471
Zemědělská technika v zahraničí	
Pick E.: Konference 3. sekce C. I. G. R. „Zemědělské stroje“	483

СОДЕРЖАНИЕ

Коскуба К.: Концепция вероятности и системный подход в науке о сельскохозяйственной технике (443). — Ржезничек Р., Паточка К., Кадрмас Й.: Прочность связи зерна с колосом у пшеницы и ржи (454). — Чешка В.: Влияние механического повреждения на биологическую активность озимой пшеницы (462). — Малерж Й.: Потери зерна во время уборки зерноуборочными комбайнами на склонах (469). — Грианка Д., Павлик Й.: Определение обоснованной потребности в механизированных средствах нормативным способом (481).

CONTENT

Koskuba K.: Probability Concept and System Approach in Agricultural Engineering (444). — Řezníček R., Patočka K., Kadrmas J.: Grain-Binding Strength in Wheat and Rye Spikes (454). — Češka V.: Effect of Mechanical Damage on the Biological Activity of Winter Wheat (463). — Maleř J.: Grain Losses at Harvest with Harvester Threshers on Slopes (469). — Hrianka D., Pavlík J.: Standard System to Determine Justified Demand for Mechanization Means (482).

INHALT

Koskuba K.: Wahrscheinlichkeitsauffassung und Systemherentreten in der Wissenschaft über die Landtechnik (444). — Řezníček R., Patočka K., Kadrmas J.: Kornbindungsfestigkeit in der Ähre bei Weizen und Roggen (455). — Češka V.: Einfluß der mechanischen Beschädigung auf die biologische Aktivität des Winterweizens (463). — Maleř J.: Kornverluste bei Mährescherernte auf Abhängen (470). — Hrianka D., Pavlík J.: Bestimmung des begründeten Bedarfs der Mechanisierungsmittel auf normative Weise (482).

TABLE DES MATIÈRES

Koskuba K.: Emploi de la probabilité et des systèmes dans la science de la technique agricole (res. An, Al/444). — Řezníček R., Patočka K., Kadrmas J.: Résistance de la liaison du grain dans l'épi de froment et de seigle (455). — Češka V.: Influence de l'endommagement mécanique sur l'activité biologique du froment d'hiver (res. An, Al/463). — Maleř J.: Pertes en grains pendant la récolte effectuée à l'aide des moissonneuses-batteuses (res. An/469, Al/470). — Hrianka D., Pavlík J.: Détermination par les normes du besoin justifié des moyens de mécanisation (res. An, Al/482).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS – ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty 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, Le-gerova 22, Praha 2.