

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Zemědělská technika

2

ROČNÍK 9 (XXXVI) – PRAHA, DUBEN 1963

CENA 10 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada: Jan Květoň (předseda), inž. Stanislav Haš, inž. Karel Joza, inž. Vladimír Majer, ScC. inž. Jozef Martaus, inž. Vladimír Piša, inž. Vladimír Suchý, doc. dr. inž. Zdeněk Štefl, inž. Jaroslav Šulc, inž. Miroslav Thér, inž. Ján Tomovčík, inž. Alois Vávra. — Vedoucí redaktor Čeněk Rendl.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1963

Obsah - Содержание - Inhalt - Content - Contenne - Contenido

Tomovčík J., Ďuriš M., Pisár E., Korejtko J.: Výskum agrofyzikálnych a mechanických vlastností ozimných pšeníc Исследование агрофизических и механических свойств озимых пшениц Erforschung der agrophysikalischen und mechanischen Eigenschaften von Winterweizen La recherche des propriétés agro-physiques et mécaniques des froments d'hiver	65
Koskuba K.: Mezerovitost zrna Пористость зерна Der lückenhafte Körnerbesatz Dentation of Grain	87
Fiedler J., Římal V.: Vliv změny technologických postupů při setí a jednocení cukrovky na potřebu práce a na výši přímých nákladů Влияние изменения технологических приемов при посеве и прополке сахарной свеклы на затрату труда и на размер прямых затрат Einfluß der Veränderung der technologischen Verfahren der Zuckerrüben-aussaat und Vereinzelung auf den Arbeitsbedarf und auf die Höhe der direkten Kosten	93
Andert A., Bohata F.: Metoda a přístroj pro automatickou klasifikaci, registraci a signalizaci průběhu vztahu dvou proměnných veličin Метод и прибор для автоматической классификации и сигнализации изменения соотношений двух переменных величин Methode und Vorrichtung zur automatischen Klassifikation und Signalisation des Verlaufs der Beziehung zweier Veränderlichen La méthode et l'appareil pour la classification automatique et la signalisation du cours des rapports de deux grandeurs variables	107
Dias R., Myšák F.: Mechanické zmlžovače typu Solgen — výsledek čs. výzkumu v mechanizaci ochrany rostlin Механические туманообразователи типа Солген — результат чехословацкого исследования в области механизации защиты растений Mechanische Nebelgeräte der Type Solgen — das Ergebnis tschechoslowakischer Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Mechanisierung des Pflanzenschutzes Les pulvérisateurs mécaniques du type Solgen — c'est le résultat des recherches tchécoslovaques dans la mécanisation de la protection des plantes	123
Janáč K.: Hodnotenie mikroklimy viacradoých kravínov z unifikovaných konštrukcií v zimnom období na južnom Slovensku Оценка микроклимата и термоизоляционных способностей наружных конструкций четырехрядного коровника в области южной Словакии Bewertung des Mikroklimas und der Wärmeisolationseigenschaft der Außenwände eines vierreihigen Kuhstalls im Gebiete der Süd-Slowakei L'évaluation du micro-climat et des aptitudes relatives à la thermo-isolation des constructions de pourtour d'une vacherie à quatre rangées, dans la zone de la Slovaquie méridionale	147

Výskum agrofyzikálnych a mechanických vlastností ozimných pšeníc

Исследование агрофизических и механических свойств озимых пшениц

Erforschung der agrophysikalischen und mechanischen Eigenschaften
von Winterweizen

La recherche des propriétés agro-physiques et mécaniques des froments d'hiver

J. TOMOVČÍK, M. ĎURIŠ, E. PISÁR, J. KOREJTKO

*Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra
Katedra poľnohospodárskej mechanizácie
Vedúci katedry doc. inž. Ján Tomovčík*

Ú v o d

Mechanizácia zberu obilnín najmä v posledných rokoch sa podstatnejšie rozšírila a zdokonalila. Nedosahuje ešte úroveň, ktorá by splnila predpoklady o zavádzaní plne mechanizovaných pracovných liniek s vysokou pracovnou kapacitou a automatizáciou pracovných procesov.

Pri zavádzaní nových veľkovýrobných technológií musíme vychádzať z najdôležitejších agrofyzikálnych a mechanických vlastností obilnín, ktoré majú vplyv na techniku a technológiu zberu. Z týchto vlastností je dôležitý priebeh dozrievania obilia. Vážnou požiadavkou je rovnomerné dozrievanie zrna a slamy, čo v mnohých prípadoch, najmä v humídnych klimatických podmienkach, nie je splnené. Pre zabezpečenie zberu v správnych agrotechnických termínoch musíme správne určovať stupeň zrelosti obilia.

Ďalšou vlastnosťou obilnín, dôležitou z hľadiska mechanizácie zberu, je odolnosť proti vypadávaniu zrna z klasov. Ak zrno v plnej zrelosti nie je dostatočne pevne držané v klase, vypadáva pri mechanických nárazoch zberových strojov a tým sa zvyšujú straty.

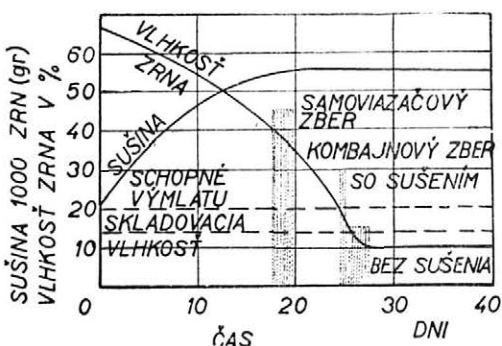
Odolnosť proti poliehaniu má veľký význam pri zavádzaní technológie zberu. Najvhodnejšie je steblo elastické, dostatočne silné, ktoré pri mechanickom náraze alebo nárazoch vetra sa zohne, nezlomí, ale obmedzuje nárazy či už jednotlivých klasov vzájomne o seba, alebo o pracovné časti zberových strojov. Pevné a vzpriamené steblo, ktoré nie je elastické, nie je ani vyhovujúce pre mechanizovaný zber. Dôležité je tiež, aby nedochádzalo ku zalamovaniu hornej časti stebľa pri mechanických nárazoch a tým ku olamovaniu klasov; to si vyžaduje dostatočne pevné steblo v hornej časti klasu. Odolnosť proti porastaniu je zvlášť dôležitá u riadkových technológií zberu v prípade nepriaznivého počasia.

Možno povedať, že rozvoj poľnohospodárskej techniky sa nemôže zaobiť bez dôkladnejšieho poznania spracovávaného materiálu — poľnohospodárskych plodín. Spotreba energie do značnej miery závisí od fyzikálne mechanických vlastností plodiny, vyžadujúcej určitú energiu na deformácie pri spracovaní. Prax dnes už veľmi nástojčivo vyžaduje vedecky zdôvodnené projektovanie poľnohospodárskych strojov. Výskum a technika tu majú veľký úkol dosiahnuť nezbytný predstih pred potrebami praxe, prospieť k urýchleniu vyriešenia najnaliehavejších otázok spojených so splnením historickej úlohy: zvýšiť do roku 1970 úroveň poľnohospodárstva na úroveň priemyslu.

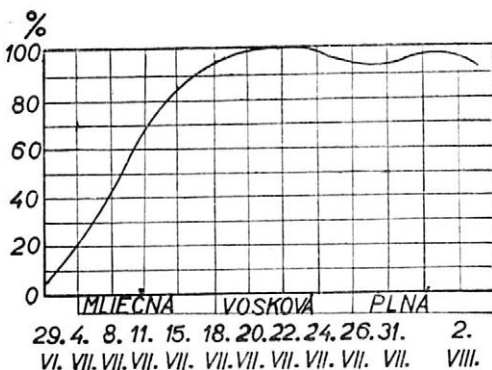
Prehľad literatúry

Obilniny sú živé rastlinné organizmy, ktoré vo svojom vývoji prichádzajú do štádií tvorby zŕn a ich dozrievania. Tieto štádiá sú charakteristické biologickými faktormi, ktoré ovplyvňujú technologické procesy zberu obilnín. Najdôležitejšími z týchto faktorov, ovplyvňujúcich zber, je stupeň zrelosti zrna a stebľa, vlhkosť zrna a stebľa a stupeň zaburinenia porastu.

Priebeh dozrievania zrna obilnín nám určuje, kedy máme previesť zber. Podľa prof. Seglera (1955) dôležité sú otázky obsahu sušiny v zrne a jej zvyšovanie a na druhej strane vlhkosť zrna a jej znižovanie počas dozrievania (obr. 1). Z obrázku vidíme, že obsah sušiny rapídne stúpa, pokiaľ zrna dosiahne vlhkosť 40 %. V ďalšom priebehu znižovania vlhkosti ostáva obsah sušiny skoro nezmenený.



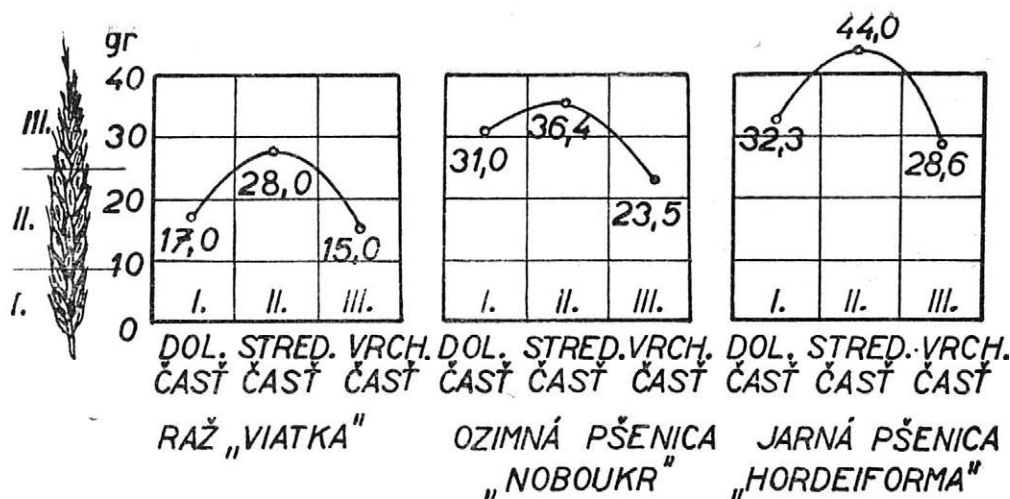
1. Dozrievanie zrna



2. Priebeh nazhromaždenia sušiny v rôznom štádiu zrelosti — mäkká pšenica „Lutescens 62“

Obrázok nám ukazuje tiež štádium, kedy môžeme prevádzkať zber samoviazačom, zber kombajnom s dosušovaním zrna a bez dosušovania zrna. Určuje nám tiež hranicu, kedy je zrna schopné výmlatu a pri akej vlhkosti sa môže uskladňovať. Pri dosiahnutí maximálneho obsahu sušiny nie je zrna ešte schopné ani na vymlátenie, ani na uskladnenie.

Presný obsah pribúdania sušiny v zrne v jednotlivých štádiách zrelosti zrna vidíme z obr. 2. podľa Vasilenka (1958). Na obrázku vidíme, že po dosiahnutí voskovej zrelosti zrna sa už absolútna váha zrna podstatnejšie nemení. Najskôr dozrievajú zrnká v strednej časti klasov, neskôršie vo vrchnej a spodnej časti. V súvislosti s tým je vyššia absolútna váha zrna v strednej časti klasov ako v ostatných zónach. Pritom zmena absolútnej váhy zrna v jednom klase zodpovedá štatistickému zákonu normálneho rozde-



3. Zmena absolútnej váhy zrna v závislosti od rizmiestnenia v klase

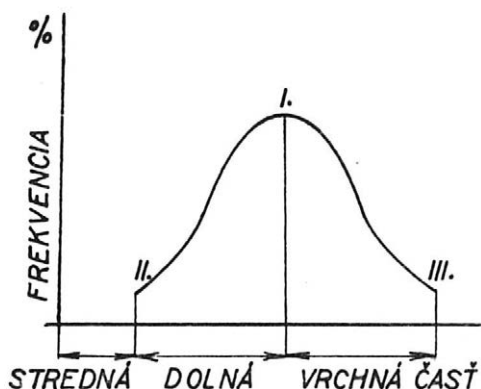
lenia (obr. 3). Tento priebeh bol zistený pri sledovaní klasov raže, jarnej a ozimnej pšenice.

Zrná, ktoré vykazujú vyšší stupeň zrelosti, majú aj vyššiu absolútnu váhu. S rozdielnym stupňom zrelosti zrna v klase súvisí aj rozdielna sila držania zrna v klase. Merania na špeciálnych odstredivkách ukázali, že u pšenice sa drží zrna v klase tým slabšie, čím je zrelšie. Sila potrebná na uvoľnenie zrna z klasu sa mení a jej zmena zodpovedá štatistickému zákonu normálneho rozdelenia (obr. 4).

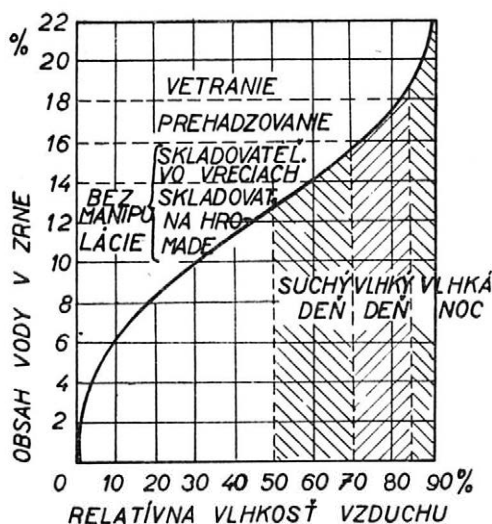
Možnosti výmlatu jednotlivých dielov klasu pšenice sú v priamej súvislosti s váhou zrna. Čím je váha zrna vyššia, tým je zrna zrelšie a tým ľahšie sa vymláti z klasu. Vzhľadom na to najľahšie a najskôr sa vymláti stredná časť klasu, potom dolná časť a nakoniec vrchná časť klasu. Vo všeobecnosti môžeme povedať, že zrná z vrchnej časti klasu sú najpevnejšie držané v klase a pritom majú najnižšiu absolútnu váhu. Zmenšenie sily potrebnej na uvoľnenie zrna z klasov a tým i ľahší výmlat sa dosiahne so zvyšovaním zrelosti zrna. Rozdiel v potrebe sily na uvoľnenie zrna z klasov je veľký a obnáša hodnotu 10 až 20krát rozdielnu. Prakticky to vidíme aj z toho, že niektoré zrná vypadávajú z klasov pri náraze priháňky na klas, a to pri obvodovej rýchlosti okolo 2,5–3 m/s, kdežto iné zrna sa uvoľní až v mláťacom ústrojenstve pri obvodovej rýchlosti bubna 25–32 m/s.

So štádiom zrelosti zrna súvisí a vplýva na zber obilnín aj stav, zrelosť a vlhkosť stebiel, listov a klasov. Dozrievanie, vysušovanie a žlknutie stebiel a listov neprebíha často rovnomerne a súčasne s dozrievaním zrna; je to veľmi ovplyvňované vonkajšími, najmä klimatickými podmienkami.

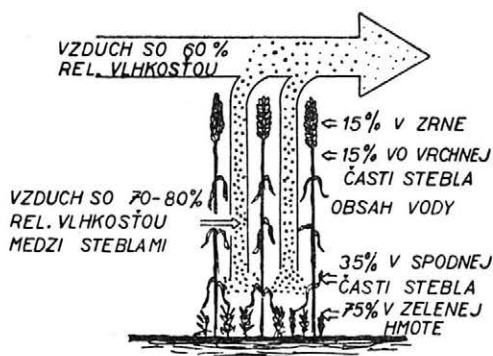
Klimatické podmienky majú podstatný vplyv na zber obilnín a časove



4. Normálna krivka zmeny pevnosti viazanosti zrna s klasom



5. Závislosť obsahu vody v zrne na relatívnej vlhkosti vzduchu



6. Obsah vody v stebľe

ovplyvňujú zberové práce. Od fyzikálnych vlastností ovzdušia, v závislosti najmä na teplote a relatívnej vlhkosti vzduchu, závisí obsah vody v zrne. medzi týmito platí vzťah podľa Seglera (1956), uvedený na obr. 5. Vidíme, že zrna sa môže dosušovať len pri určitej relatívnej vlhkosti vzduchu a pri určitom obsahu vody v zrne.

Štúdium vlhkosti živých rastlinných organizmov dokazuje, že voda sa v nich nachádza chemicky i fyzikálno-chemicky viazaná a voľná. Kritickou vlhkosťou zrna je 14–15 % vody. Ak je vyššie percento vody, nachádza sa tu aj voda voľná a tá dáva možnosť zachyteniu bakteriálneho života, čo privádza zrna k samozahrievaniu. Pri vlhkosti zrna 14–15 % môžu vykazovať jednotlivé zrnká vlhkosť od 11 do 50 %. Bolo zistené, že v klase vykazujú najnižšiu vlhkosť zrná v strednej časti klasu a najvyššiu v spodnej časti; to má podstatný vplyv najmä na priamy kombajnový zber.

Silne kolíše vlhkosť stebiel na koreni v rozličných zónach po výške stebiel. Táto vlhkosť závisí od stupňa zrelosti obilia, zaburinenia a od klimatických podmienok. Na obr. 6 je znázornená vlhkosť zrna jednotlivých častí stebľa, buriny a relatívna vlhkosť vzduchu nad obilím i medzi obilím podľa prof. Seglera (1956). Vidíme, že smerom bližšie k povrchu poľa stúpa relatívna vlhkosť vzduchu, ako aj vlhkosť stebiel. Najvyššiu vlhkosť

vykazuje zelená časť nad povrchom poľa, reprezentovaná väčšinou burinami. Táto skutočnosť zase silne ovplyvňuje zberové práce a najviac nepriaznivo pôsobí pri priamom kombajnovom zbere.

Pri príprave výskumu a metodiky sme sa opierali o práce zverejnené Burmistrovou a kol. (1956).

Vlastná metodika

Pracovníci katedry poľnohospodárskej mechanizácie prevádzali výskum ozimnej pšenice Diana I a Košútska v spolupráci s katedrou rastlinnej výroby, ktorá pod vedením prof. dr. E. Špaldona pracuje na štátnom výskume vysokých výnosov ozimnej pšenice. Výskumné parcelky boli umiestnené na školskom majetku Mikov Dvor. Parcelky boli hnojené perspektívnymi dávkami hnojív pre roky 1970–1975; pritom bola uplatnená aj perspektívna agrotechnika uvedených ro-

kov. Vzorky sme odoberali denne o 8 hod ráno a v ten istý deň sme ich spracovávali v laboratóriu na katedre poľnohospodárskej mechanizácie.

Mikrometeorologické merania sme prevádzali v samotnom poraste vo výške 55 cm nad zemou u Diany I a Košútskej. Taktiež sme previedli kontrolné meranie mimo porastu na voľnom priestranstve vedľajšej parcely. Meraním sme zisťovali teplotu a relatívnu vlhkosť vzduchu.

Zrelosť sme zisťovali pomocou eočinovej skúšky.

U stebľa sme merali:

- a) dĺžku jednotlivých internódií,
- b) váhu jednotlivých internódií s listom a bez listu,
- c) plochu priečného rezu stebľa v jednotlivých internódiách,
- d) vlhkosť stebľa v jednotlivých internódiách.

Ďalej sme zisťovali významnosť rastu u jednotlivých odrôd počas zberu. Trhanie stebľa v statických podmienkach sme prevádzali trhacím strojom nemeckej výroby. Silu potrebnú na roztrhnutie stebľa sme prepočítali v kp na 1 mm² plochy prierezu stebľa.

U klasu bolo sledované rozdelenie vlhkosti po dĺžke klasu, rýchlosť vysychania a rozdelenie hmoty zŕn v klase. Pre získanie väčšej presnosti výsledkov bol klas rozdelený na 5 rovnako veľkých častí. U zrna sme zisťovali jeho rozmery, hmotu a objem pred vysušením a po vysušení.

Uvoľňovaciu silu u pšeničných zŕn sme určovali v špeciálnej klasovej odstredivke, kde bola zisťovaná sila a práca potrebná na uvoľnenie v rôznych štádiách zrelosti. Na základe získaných hodnôt sme určili vhodnosť uvedených pšeníc pre mechanizovaný zber v jednotlivých štádiách dozrievania.

Vlastná práca

V priebehu experimentálnych skúšok sa robili mikrometeorologické merania. Výsledky nameraných hodnôt (tab. I) v období od 7. do 22. 7. ukazujú, že priemerná teplota v poraste u Diany I bola 15,1° C, u Košútskej 14,5° C, relatívna vlhkosť u Diany I 56,3 % a u Košútskej 60,2 %. Z uvedeného prehľadu vidíme, že priemerná teplota u Diany I bola vyššia o 0,6° C, v dôsledku toho aj relatívna vlhkosť z nej bola nižšia o 3,9° C. To bolo zapríčinené porastom, ktorý bol u Diany I vyrovnanjší a nebol poľahnutý. Odroda Košútska nebola tak vyrovnaná a bola mierne poľahnutá.

Zvýšená teplota a znížená relatívna vlhkosť u ozimej pšenice odrôdy Diana I sa podieľali na rýchlejšom dozrievaní, čo nám ukazuje nasledovný prehľad eočinovej skúšky:

	<i>mliečna zrelosť</i>	<i>vosková zrelosť</i>	<i>úplná zrelosť</i>
Diana I	5. 7.	10. 7.	12. 7.
Košútska	6. 7.	11. 7.	18. 7.

U ozimnej pšenice odrôdy Košútska časový interval dozrievania sa značne predlžuje.

Pri určovaní mechanických a fyzikálnych vlastností klasu a zrna nemôžeme vychádzať z priemerných hodnôt, pretože sú určené vlastnosťami súboru jednotlivých prvkov. Je preto potrebné preštudovať najprv charakteristické vlastnosti jednotlivých prvkov súboru a potom z nich odvodiť štatistickými metódami priemerné

I. Mikrometeorologické merania

Dátum skúšky	Kontrolné meranie			Diana I			Košítska		
	t	t ₁	Rv %	t	t ₁	Rv %	t	t ₁	Rv %
7. VII.	16,8	12,4	57	20,2	14,2	48	17,0	12,6	57
8. VII.	20,4	13,0	37	22,6	14,4	36	21,0	13,8	40
10. VII.	17,2	13,5	63	19,6	14,4	53	18,3	14,4	63
11. VII.	18,1	14,1	62	20,1	15,0	55	19,0	14,6	53
12. VII.	20,6	16,2	61	21,0	16,3	59	21,5	16,5	64
13. VII.	26,2	19,2	49	27,6	19,8	44	26,0	19,0	48
14. VII.	17,6	13,6	61	18,2	14,4	63	15,9	12,8	67
17. VII.	19,0	14,7	60	20,4	15,2	54	19,5	14,8	57
18. VII.	17,2	13,3	62	18,8	14,1	57	17,0	13,3	64
19. VII.	18,2	14,1	61	20,1	14,9	54	18,1	13,7	58
20. VII.	16,3	14,6	82	15,9	15,1	91	16,5	15,5	90
21. VII.	18,2	14,4	63	19,8	15,2	58	18,6	14,5	61
22. VII.	17,8	13,8	61	18,8	14,5	60	18,0	13,9	61

Rv = relatívna vlhkosť (v %; t = teplota suchého teplomeru; t₁ = teplota vlhkého teplomeru.

charakteristiky súboru a zákony, ktoré medzi jednotlivými prvkami súboru platia. Súčasne s týmto postupom je nutné pristúpiť k vyššej presnosti merania a rozborov než doposiaľ. Na základe poznaného a presne popísaného materiálu bude možné odvodiť ďalšie vzťahy medzi jednotlivými veličinami a bude tak možné študovať otázky trenia, problémy vedenia teploty a vlhkosti a pod., teda vlastnosti, ktoré majú základný význam pre určenie metódy spracovávania.

Merania boli prevádzkané len v období od mliečnej zrelosti do začiatku plnej zrelosti; to je ovšem nedostatočné a bude potrebné merania časovo rozšíriť. Závislosti, ako sa ukázalo, majú u oboch sledovaných odrôd pšenice rovnaký charakter, líšia sa od seba len veľkosťou koeficientov vo vzťahoch. Pretože veľkosť týchto konštánt bude závisieť na celom rade vplyvov, ktoré nebolo možné ešte študovať, budeme uvádzať len obecný tvar vzťahov.

Vlastnosti klasu neboli študované z hľadiska anatomického. U klasu bolo sledované rozdelenie vlhkosti po dĺžke klasu, rýchlosť vysychania a rozdelenie hmoty zŕn v klase. Pre získanie väčšej presnosti výsledkov, ktoré by objektívnejšie charakterizovali vlastnosti jednotlivých častí klasu, bol klas delený vždy na 5 rovnako veľkých častí.

Najprv si musíme všimnúť, ako sa mení priemerná relatívna vlhkosť zrna a pliev v klase v závislosti na čase. Táto závislosť je znázornená na obr. 7 pre sortu Diana I, pre sortu Košítska má závislosť úplne rovnaký charakter. Plná čiara znázorňuje priebeh vlhkosti zrna a čiarkovaná priebeh vlhkosti pliev. Zistené hodnoty čiastočne kolísali vplyvom meteorologických podmienok a zistená závislosť bola určená metódou najmenších štvorcov. Z obrázku 7 je vidieť, že až do plnej zrelosti klesá priemerná relatívna vlhkosť zrna lineárne a možno to vyjadriť vzťahom

$$q_r = k t + k'$$

kde:

q_r = relatívna vlhkosť zrna,

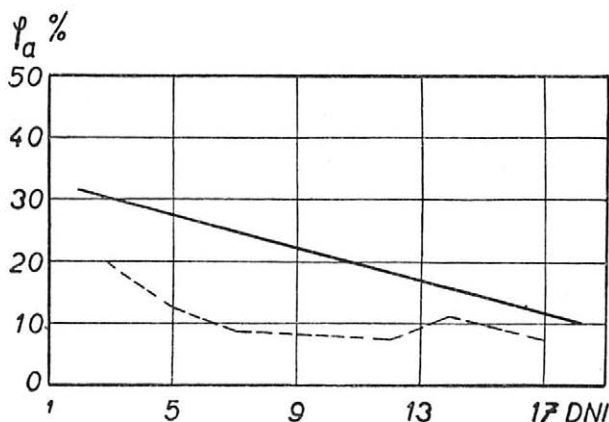
r = čas,

k' = koeficient, ktorý závisí od sorty a počiatočnej vlhkosti, od ktorej začíname merať.

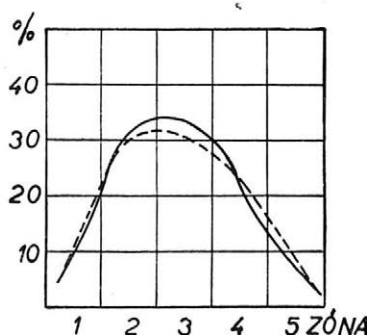
Koeficient k' je vždy záporný a bude závisieť na sorte a meteorologických podmienkach, pretože určuje rýchlosť úbytku vody v zrne. Približne je k' rovné $-1,3$ až -2 (%/deň).

Určiť časovú závislosť vlhkosti pliev sa ukázalo značne problematickým, a preto bude treba tejto závislosti venovať zvláštnu pozornosť.

Základnou otázkou je rozdelenie relatívnej vlhkosti po dĺžke klasu. Pri rozboře klasu z tohoto hľadiska sa ukázalo, že vlhkosť nie je v každej časti rovnaká. Ako už bolo uvedené, bol klas rozdelený na 5 častí — zón, ktoré budeme číslovať od spodu klasu k vrcholu. Meraniami sa zistilo, že najväčšiu relatívnu vlhkosť majú dolné 3 zóny, ktoré sa len veľmi málo od seba líšia, kým štvrtá a piata



7. Závislosť absolútnej vlhkosti na čase



8. Rozdelenie hmoty zrna v zónach

zóna majú o 3–6 % menšiu vlhkosť. Celkom možno povedať, že relatívna vlhkosť klasu klesá od spodu k vrcholu i keď nie rovnomerne; to platí len orientačne, pretože sa v priebehu vývoja toto rozdelenie značne mení. Ukazujú sa dokonca náznaky, že v plnej zrelosti bude asi toto rozdelenie opačné, to značí, že najväčšiu vlhkosť bude mať klas u vrcholku a táto bude klesať ku spodnej časti klasu. Týmto otázkam rozdelenia vlhkosti po dĺžke klasu bude potrebné venovať pozornosť zvlášť v súvislosti so stupňom zrelosti.

Rozdelenie vlhkosti v klase súvisí zrejme so samotným rozdelením zŕn v klase, zvlášť s rozdelením hmoty zŕn v klase. Rozdelenie hmoty zŕn v klase súvisí s celkovým vývojom klasu a s prívodom živín do klasu. Rozdelenie hmoty zŕn v klase je znázornená na obr. 8 pre sortu Diana I plnou čiarou. Úplne rovnaké rozdelenie hmoty zŕn má tiež sorta Košútska. Na obrázku je znázornené, koľko percent z celkovej hmoty zŕn je obsiahnuté v príslušnej zóne. Toto rozdelenie je závislé na počte zŕn obsiahnutých v zóne. Rozdelenie počtu zŕn je znázornené na obrázku 8 pre sortu Diana I čiarkovanou čiarou. Na obrázku je uvedené, koľko percent zŕn z celkového počtu zŕn je v danej zóne obsiahnuté. Z obrázku vidíme, že nad 60 % hmoty je sústredená v druhej a v tretej zóne. Znamená to, že väčšina hmoty je sústredená v spodnej polovici klasu.

Popis klasu bude potrebné dosť rozšíriť a potom zo získaných poznatkov určiť

ostatné charakteristiky. Rozdelenie vlhkosti a hmoty zrna v klase má podstatný vplyv na možnosti uvoľňovania zrna z klasu.

Zrno uvoľnené z klasu prechádza pri ďalšom spracovaní celým radom operácií. Pritom sa musíme na získanú zrnitú hmotu dívať ako na statistický súbor jednotlivých zŕn, z ktorých každé je individuum líšiace sa svojimi vlastnosťami čiastočne od ostatných. Pritom je potrebné uviesť si vopred, že mnohé charakteristiky, ktoré sa bežne v poľnohospodárstve používajú, sú len priemernými štatistickými hodnotami. Priemernými hodnotami možno tak veľký súbor jednotlivých častíc charakterizovať, avšak s týmito hodnotami naprosto nevystačíme pri vysvetľovaní celého radu javov, ako napr. vedenie tepla a vlhkosti. Musíme preto vychádzať z vlastností jednotlivých zŕn. Pri štúdiu jednotlivých zŕn boli súčasne zisťované u tých zŕn všetky potrebné charakteristiky. Zisťované boli rozmery zrna, jeho hmota a objem; rovnaké veličiny boli zisťované ešte po vysušení zrna, takže bolo možné určiť i obsah vody v jednotlivom zrne.

Vlastnosti zrna budú závisieť na objeme zrna, jeho hmote a na jeho vnútornej štruktúre. Vnútnú štruktúru zrna je možné zhruba charakterizovať špecifickou hmotou, pretože táto bude určená zložkami tvoriacimi zrno. Najprv je nutné určiť, na ktorých veličinách závisí objem zrna. Zrno pšenice si v prvom priblížení môžeme nahradiť telesom, ktoré vznikne pohybom kardioidy v elipse. Kardioida mení pritom svoju veľkosť podľa polohy v elipse, pretože sa pohybuje kolmo na hlavnú os elipsy. Pre meranie objemu vyjdeme z rovnice kardioidy v polárnom tvare:

$$r = 2 R (1 - \cos \varphi) \quad (1)$$

kde:

- r = veľkosť rádiusvektora,
- R = polomer vytvárajacej kružnice,
- φ = polohový vektor.

Meraním zrna môžeme ľahko zistiť poloos elipsy, t. j. polovica dĺžky zrna udáva veľkú poloos — a elipsy a polovica šírky zrna udáva malú poloos — b elipsy.

Označme si najväčšiu šírku kardioidy y ; táto šírka bude súčasne šírkou zrna v danom mieste. Z rovnice kardioidy sa dá odvodiť, že táto šírka je s polomerom R viazaná vzťahom

$$y^2 = k^2 R^2 \quad (2)$$

Označili sme $k = 2,5986$. Veličina y sa bude meniť podľa polohy v elipse a bude to vtedy y -ová súradnica elipsy. Rovnica elipsy s vrcholom v počiatku súradného systému je

$$y^2 = 2 \frac{b^2}{a} x - \frac{b^2}{a^2} x^2 \quad (3)$$

Potom môžeme vyjadriť plochu kardioidy v závislosti na jej poloose v elipse vzťahom

$$\frac{S}{2} = \frac{1}{2} \int_0^\pi r^2 d\varphi \quad (4)$$

kde za r dosadíme vzťah (1) a za R zo vzťahu (2). Dostaneme

$$S = \frac{6\pi}{k^2} y^2 \quad (5)$$

Po dosadení zo vzťahu (3) dostávame

$$S = \frac{6\pi}{k^2} \left(2 \frac{b^2}{a} x - \frac{b^2}{a^2} x^2 \right) \quad (6)$$

Objem určíme integráciou cez celú elipsu, t. j. cez celú dĺžku zrna, tedy

$$V = \frac{6 \pi}{k^2} \int_0^{2a} \left(2 \frac{b^2}{b} x - \frac{b^2}{a^2} x^2 \right) dx \quad (7)$$

$$V = \frac{8 \pi}{k^2} a b^2$$

Musíme si však všimnúť, ako spolu súvisí dĺžka a šírka zrna. Túto závislosť nemožno teoreticky odvodiť, preto ju zistíme experimentálne. Keď si bližšie všimneme jednotlivých zŕn, vidíme, že zrno má vždy určitú dĺžku, ktorá je približne rovnaká u danej sorty, ale s rastúcim objemom vzrastá hlavne šírka zrna. Bude sa preto pomer dĺžky ku šírke zrna $\left(\frac{a}{b}\right)$ v závislosti na šírke zrna meniť; s klesajúcou šírkou zrna bude vzrastať pomer $\frac{a}{b}$. Experimentálne sa to skutočne potvrdilo a bolo zistené, že vzrastá kvadraticky, takže je možné závislosť vyjadriť vzťahom:

$$\frac{a}{b} = \alpha_0 + \alpha_1 - \alpha_2 b^2 \quad (8)$$

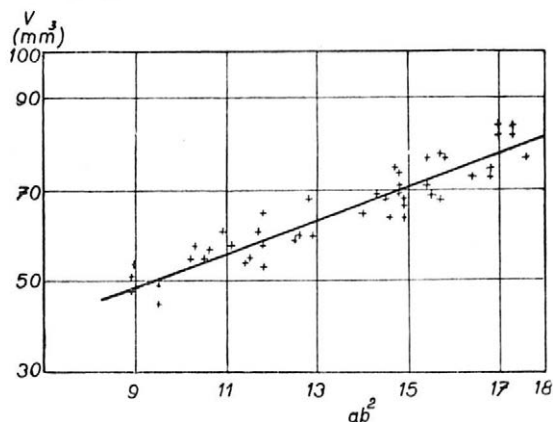
Koeficienty $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ závisia na sorte pšenice a na čase; ich vzájomnú závislosť na sorte a na čase sa doposiaľ nepodarilo vyjadriť. Až bude možné vyjadriť tieto závislosti, potom bude možné upraviť vzťah (7), ktorý bude vyjadrovať tiež závislosť objemu na čase a pod. Nateraz bol experimentálne overený vzťah (7). Výsledky jedného z týchto meraní sú znázornené na obr. 9. Je tedy možné vyjadriť objem vzťahom:

$$V = \beta_1 a b^2 + \beta_0 \quad (9)$$

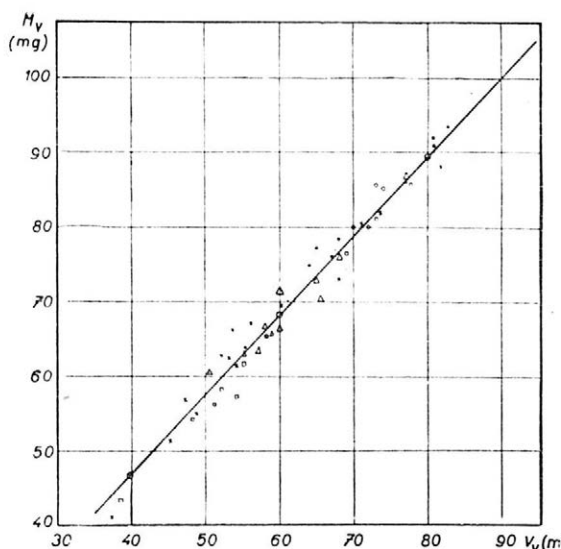
Koeficient β_1 veľmi dobre súhlasí s koeficientom vo vzťahu (7), čo potvrdzuje správnosť odvodu vzťahu. Koeficient β_0 , ktorý sa navyše objavil vo vzťahu (9), zrejme súvisí s existenciou koeficientu α_0 , prípadne i koeficientov ďalších vo vzťahu (8). Koeficient korelácie bol pri všetkých meraniach väčší ako 0,90, čo pri danom počte merania ukazuje na veľmi úzku závislosť a vysokú presnosť.

Hmota zrna súvisí s objemom zrna. Táto závislosť bola experimentálne študovaná a zistená. Hodnoty sú na obr. 10. Metódou najmenších štvorcov boli vyhľadané vzťahy, ktoré je možné obecné napísať v tvare:

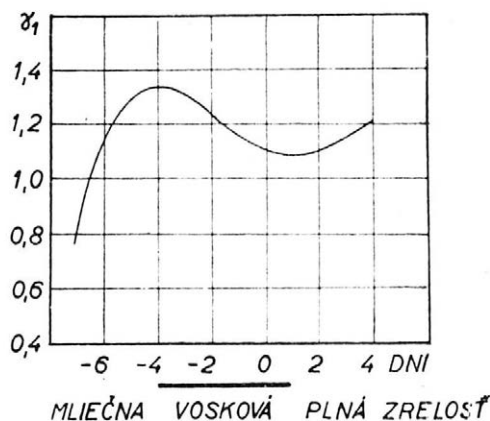
$$M_v = \gamma_1 V_v + \gamma_0 \quad (10)$$



9. Závislosť objemu zrna na rozmeroch



10. Závislosť hmoty zrna na objeme zrna



11. Závislosť koeficientu γ_1 na čase

te pšenice, a koeficient γ_1 je určený zmenou špecifickej hmoty zrna v závislosti na čase.

Delením vzťahu (11) objemom V dostaneme špecifickú hmotu. Vzťah potom určuje závislosť špecifickej hmoty zrna na čase a objeme. Vo vzťahu sa objaví člen $\frac{\delta_0}{V_v}$, ktorý ukazuje, že špecifická hmota tiež závisí čiastočne na objeme, a to nepriamo; to znamená, že špecifická hmota s rastúcim objemom klesá. Je to spôsobené tým, že pomer zastúpenia jednotlivých zložiek zrna sa mení s veľkosťou zrna.

Ako je známe, sú dosť značné rozdiely v relatívnej vlhkosti medzi jednotlivými zrnami. Bolo preto potrebné určiť vysušením zrn množstvo vody obsaženej v jednotlivých zrnách. Množstvo vody bolo určené vážením a pri hľadaní závislosti sa ukázalo, že množstvo vody Δm obsaženej v zrne závisí lineárne na objeme vlhkosti zrna. Jedna zo zistených závislostí je znázornená na obr. 12. Obecne možno závislosť vyjadriť vzťahom

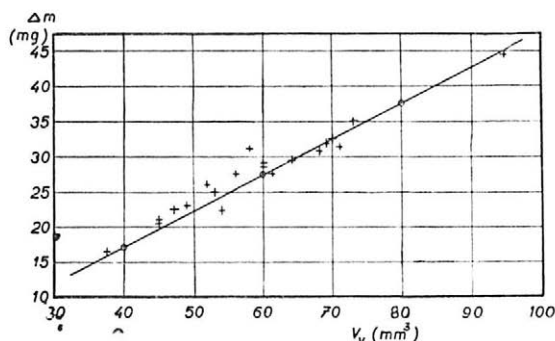
Pre všetky zistené vzťahy bol koeficient väčší ako 0,97, čo ukazuje na vysokú presnosť závislosti pri danom počte merania. Pri bližšom štúdiu sa ukázalo, že koeficienty vo vzťahu (10) sú na sebe lineárne závislé, takže je možno γ_0 vyjadriť ako lineárnu funkciu γ_1 . Koeficient γ_1 závisí na sorte a na čase. Závislosť na čase je znázornená na obr. 11, z ktorého je vidieť, že γ_1 je približne kubickou funkciou času. Ak porovnáme túto závislosť s výsledkami skúšok na zrelosť eozinom, vidíme, že maximum je v dobe, kedy prechádza pšenica z mliečnej zrelosti do voskovej a opäť minimum je v čase, kedy prechádza pšenica z voskovej do plnej zrelosti, čo je na obrázku znázornené. Číslovanie dní bolo zvolené tak, že obdobie prechodu z voskovej do plnej zrelosti bolo vzaté za základ, t. j. bolo označené ako nultý deň. Dosadením závislosti koeficientov γ_0 , γ_1 na seba a na čase do vzťahu (10) a úpravou dostaneme vzťah:

$$M_v = (k t + k_2 t^2 + k_3 t^3) (1 + \delta_1) V_v + \delta_2 V_v + \delta_3 \quad (11)$$

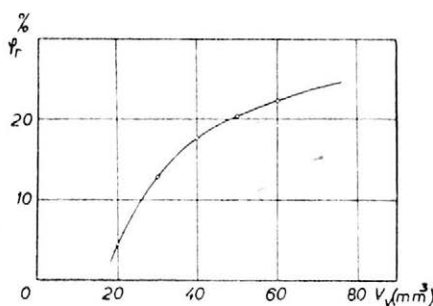
Vo vzťahu (11) znamená δ_3 minimálnu základnú hmotu zrna, koeficient δ_2 má význam špecifickej hmoty zrna, ktorá je základná, nezávisí na čase, závisí len na sor-

$$\Delta m = k_1 V_v + k_2 \quad (12)$$

Rozborom koeficientov k_1 a k_2 sa zistilo, že prakticky nezávisí na čase, ich hodnota sa čiastočne mení, ale sú v rámci pozorovacích chýb. Ich veľkosť je určená sortou pšenice.



12. Závislosť obsahu vody v zrne na objeme zrna



13. Zmena relatívnej vlhkosti na objeme zrna

Na základe znalosti obsahu vody v zrne môžeme určiť relatívnu vlhkosť zrna, ktorú vzťahujeme vzhľadom k hmotе vlhkého zrna, tedy:

$$\varphi r = \frac{\Delta m}{M_v} \cdot 100 \% \quad (13)$$

Do vzťahu (13) dosadíme vzťahy (12) a (10), resp. (11), tým napr. dostaneme:

$$\varphi r = \frac{k_1 V_v + k_2}{\gamma_v V_v + \gamma_o} \cdot 100 \% \quad (14)$$

Použitím vzťahu (11) dostaneme obecnějšíu závislosť, ktorá bude vyjadrovať i závislosť na čase. Jednoduchšie a názornejšie je vyjadrenie relatívnej vlhkosti v tvare (14). Zo vzťahov vidíme, že relatívna vlhkosť je hyperbolickou funkciou objemu. Znázornenie tejto závislosti pre niektorý zvolený deň, napr. pre začiatok plnej zrelosti, je na obr. 13. Vidíme, že relatívna vlhkosť vzrastá s veľkosťou zrna. Táto závislosť bola tiež overená experimentálne a veľmi dobre sa výsledky výpočtu zhodujú s nameranými hodnotami, ktoré sa od vypočítanej hodnoty líšia prakticky v rámci prípustných štatistických odchýlok. Tento poznatok nás však nutne vedie k záveru, že pre charakterizovanie vlhkosti obilia nebude vhodné používať relatívne vlhkosti, pretože u sort s väčšinou veľkých zrn budeme dostávať väčšie hodnoty vlhkosti ako u sort s malými zrnkami. Pri meriacich procesoch je však nutné uvažovať absolútnu vlhkosť zrna, t. j. vzťahujú k hmotе suchého zrna (m), tedy:

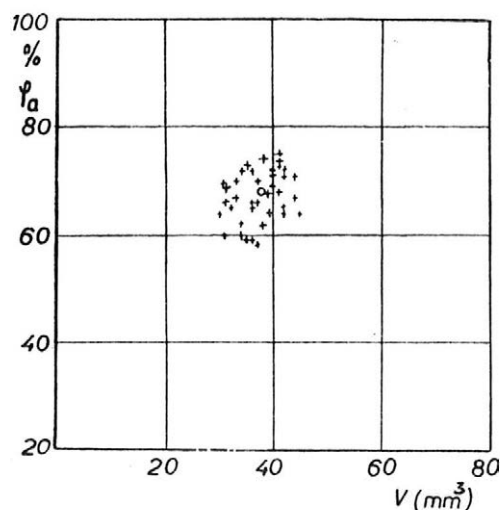
$$\varphi a = \frac{\Delta m}{m_a} \cdot 100 \%$$

Znázornením absolútnej vlhkosti zrna v závislosti na objeme (a tým i na hmotе vzťahom [10]) dostávame obr. 14. Z tohoto obrázku vidíme, že absolútna

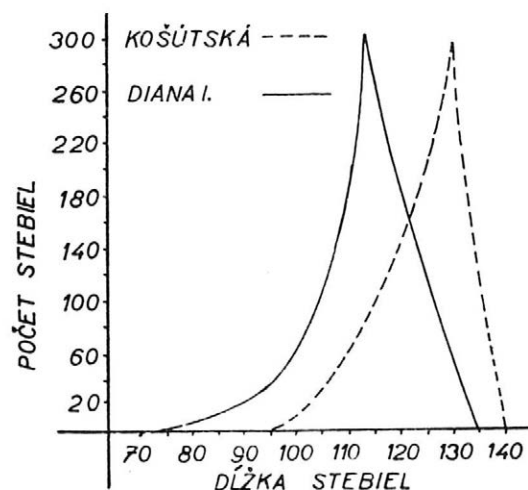
vlhkosť zrna nezávisí na objemu a je preto lepšou charakteristikou vlhkosti než relatívna vlhkosť doposiaľ bežne používaná. Bolo by preto vhodnejšie používať pre charakterizáciu i v praxi jedine absolútnu vlhkosť.

Na základe získaných vzťahov bude možno odvodiť štatistickými metódami distribučné funkcie platné pre celý súbor zŕn, t. j. pre veľké množstvo zŕn. Z týchto vzťahov potom bude možno určiť i priemerné hodnoty a zákony platné pre obilnú zrnitú hmotu.

Rozmerová a váhová charakteristika stebľa



14. Závislosť absolútnej vlhkosti zrna na objeme zrna



15. Rozdelenie počtu stebiel podľa dĺžky z rovnakého počtu u odrody DIANA I a KOŠÚTSKA

Výška stebľa je dôležitým parametrom ovplyvňujúcim rozmery pracovných orgánov strojov, ako napr. transportérov, naháňača; ovplyvňuje tiež zaťaženie mláčačky slamnatou hmotou.

Celková dĺžka stebľa ozimnej pšenice Diana I sa pri našich meraniach pohybovala v medziach 933–1100 mm, pri aritmetickom priemere 1063 mm. Celková dĺžka stebľa u odrody Košútska v medziach 1174–1253 mm pri aritmetickom priemere 1244 mm. Vzájomné porovnanie je znázornené v grafe na obr. 15.

Merali sme tiež dĺžku jednotlivých internódií. Poradie internódií sme číslovali od koreňového krčku, teda ako prvé internódium spodné, ako posledné internódium pri klase. Merali sme s presnosťou na 1 mm. Priemerné hodnoty dĺžok sú uvedené v tabuľke VII.

Ďalej sme zisťovali celkovú váhu internódia s listom a bez listu. Hodnoty sú uvedené v tab. II a III. Výsledky v tabuľkách sú priemerné hodnoty, namerané v jeden deň. Váha je udaná v gramoch.

Predmetom ďalšieho skúmania bolo zistiť vlhkosť stebľa v závislosti na čase v internódiách. Výsledky sú uvedené v tabuľkách IV a V.

II. Váha stebľa v internódiach u odrody Košútska

Deň	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂
	1		2		3		4		5		celého		
6. 7.	16	2	30	7	47	13	69	17	63	34	298	225	73
8. 7.	18	2	32	7	38	12	56	17	58	26	266	202	64
11. 7.	20	3	32	7	45	10	60	25	58	34	294	215	79
13. 7.	16	1	33	10	41	17	59	27	63	41	308	212	96
15. 7.	21	1	33	7	39	18	59	23	55	29	285	207	78
18. 7.	14	2	27	7	34	13	46	24	48	35	250	169	81

G₁ = váha internódia bez listu v gramoch, G₂ = váha listu internódia v gramoch, G₃ = váha celého stebľa v gramoch.

III. Váha stebľa v internódiach u odrody Diana I

Deň	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂
	1		2		3		4		5		celého		
5. 7.	15	6	18	7	21	7	20	13	25	17	149	99	50
7. 7.	23	4	27	9	32	13	35	18	38	23	222	155	67
10. 7.	18	3	29	5	28	18	31	23	38	26	219	144	75
12. 7.	19	3	25	4	29	12	33	15	34	17	191	140	51
14. 7.	17	7	20	11	24	17	26	17	26	24	189	113	76
17. 7.	14	6	18	9	22	11	25	16	26	18	165	105	60
19. 7.	13	6	19	10	27	12	30	19	33	24	193	122	71

G₁ = váha internódia bez listu v gramoch, G₂ = váha listu internódia, G₃ = váha celého stebľa v gramoch.

IV. Vlhkosť stebľa u odrody Košútska v čase od 4. — 18. 7. 1961

Deň	Internódium				
	1	2	3	4	5
4. 7.	22,77	33,04	39,74	41,66	48,23
6. 7.	27,88	23,90	34,18	40,83	40,32
8. 7.	37,00	29,33	23,98	35,67	35,54
11. 7.	25,67	23,35	23,77	29,17	34,06
13. 7.	30,53	24,00	25,16	27,83	35,06
15. 7.	46,47	45,87	34,25	36,52	41,11
18. 7.	25,84	23,39	21,08	19,87	15,06

V. Vlhkosť stebľa u odrody Diana I v čase od 5. – 19. 7. 1961

Deň	Internódium				
	1	2	3	4	5
5. 7.	27,02	32,77	42,78	35,60	43,15
7. 7.	26,94	26,87	32,40	39,21	36,31
10. 7.	22,69	24,73	27,12	28,92	23,63
12. 7.	25,88	32,97	28,76	24,70	22,05
14. 7.	18,40	24,30	16,30	16,60	17,00
17. 7.	32,68	19,28	14,30	21,97	16,97
19. 7.	11,27	12,46	11,21	10,97	11,14

Rast počas zberu

Zisťovali sme tiež významnosť rastu v období pokusu. Pomocou analýzy rozptylu sme napočítali hodnoty F testu pre odrodu Diana I a Košútska. Výsledky sú uvedené v tabuľke VI; z nej je vidieť, že u Diany I bol rast významný, u odrody Košútska bezvýznamný.

VI. Závislosť rastu na čase v období dozrievania u odrôd Košútska a Diana I

Košútska				Diana I		
J	F		f_1/f_2	F		f_1/f_2
1.				2,166	10,0	5/54
2.	0,9805	—	5/54	3,167	12,5	5/54
3.	1,4165	—	5/54	2,46	5,0	5/54
4.	0,7783	—	5/54	3,119	2,5	5/54
5.	1,059	—	5/54	2,042	10,0	5/54
	1,136	—	6/63	2,206	10,0	4/45

Hodnoty F testu boli napočítané zo vzťahu:

$$F = \frac{S_1^2}{S_1^2} = \frac{n \sum_{i=1}^m (\bar{l}_i - \bar{l})^2}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (\bar{l}_{ij} - \bar{l})^2} = \frac{m-1}{m(n-1)}$$

kde:

- S_1^2 = rozptyl medzi riadkovými hodnotami,
 S_2^2 = rozptyl medzi stĺpcovými hodnotami,
 m = počet dní, v ktorých bolo pozorovanie konané,
 n = počet pozorovaných vzorkov v jednom dni,
 $m - 1$ = počet stupňov voľnosti pre S_1^2 ,
 $m(n - 1)$ = počet stupňov voľnosti pre S_2^2 ,
 $m \cdot n - 1$ = celkový počet stupňov voľnosti.

Hodnoty napočítaných testových charakteristík pre príslušný počet stupňov voľnosti boli porovnané s tabuľkovými hodnotami. Zo získaných hodnôt sme usudzovali, v ktorom internódii je rast najvýznamnejší.

Trhanie stebľa v statických podmienkach

Jedným z parametrov, ktoré majú vplyv na veľkosť odporu pri výmlate obilovín, je pevnosť stebľa. Silu potrebnú na roztrhnutie jednotlivých internódií sme zisťovali pákovým dynamometrom. Sily sú uvedené v tabuľke VII v kp/mm^2 . K tomu bolo potrebné urobiť prepočet, t. j. vypočítať priemernú plochu rezu príslušného internódia. Z každého stebľa v jednotlivých internódiách sme reprezentatívne prevádzali tri merania vonkajšieho priemeru pred roztrhnutím stebľa pomocou číselníkového úchylkomeru s presnosťou $1/100 \text{ mm}$. Po roztrhnutí sme zasa získavali reprezentatívne rozmery hrúbky steny stebľa. Priemernú reznú plochu stebľa sme počítali z nameraných hodnôt vonkajšieho priemeru a z hrúbky steny zo vzťahu

$$S = \frac{\pi \sum_{i=1}^n (d_i - \Delta_i) \Delta_i}{n}$$

kde:

- d_i = vonkajší priemer,
 Δ_i = hrúbka steny internódia.

Výsledky sú zaznamenané v tabuľke VII. Závislosť prierezu stebľa od dĺžky sa dá vyjadriť u odrody Diana I vzťahom:

$$S = 4,28 - 5,71 \cdot 10^{-4} li$$

Koeficienty sme našli zo vzťahov:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n li^2 \sum_{i=1}^n Si - \sum_{i=1}^n li \sum_{i=1}^n li Si}{n \sum_{i=1}^n li^2 - \left(\sum_{i=1}^n li \right)^2}$$

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n li Si - \sum_{i=1}^n li \sum_{i=1}^n Si}{n \sum_{i=1}^n li^2 - \left(\sum_{i=1}^n li \right)^2}$$

VII. Dĺžka, prierez a sila v kp/mm² v internódiach

Odroda		Košútska					Diana I				
deň		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
4K-5D	a	69	102	211	347	513	110	143	173	192	375
	b	—	4,37	4,03	3,63	2,34	3,05	2,68	2,32	1,89	1,25
	c	—	5,41	6,52	5,65	5,18	5,92	6,13	6,29	6,76	4,11
6K-7D	a	51	119	217	318	495	101	134	172	217	412
	b	—	4,47	3,95	3,15	2,13	3,39	3,27	2,97	2,60	1,77
	c	—	5,79	7,23	7,02	5,52	7,18	3,32	8,00	7,12	3,26
8K-10D	a	69	129	199	299	478	81	134	184	217	428
	b	4,51	4,26	3,91	3,34	2,12	3,80	3,20	3,16	2,81	1,77
	c	7,07	6,79	7,56	7,21	4,93	5,85	5,24	6,52	5,84	3,97
11K-12D	a	69	125	207	338	481	99	140	190	241	426
	b	5,56	4,87	4,23	3,48	2,31	3,08	2,75	2,77	2,67	1,80
	c	6,08	5,42	6,18	5,29	6,48	4,74	6,77	6,46	6,84	4,48
13K-14D	a	55	116	188	337	523	100	129	170	216	411
	b	5,73	5,01	4,52	3,94	2,58	4,68	4,02	3,58	3,04	2,08
	c	4,65	5,15	6,44	4,63	6,65	4,34	5,71	6,38	4,96	4,46
15K-17D	a	53	116	190	328	504	94	130	197	240	439
	b	7,98	5,64	4,98	4,29	2,58	4,27	4,18	3,41	3,35	2,18
	c	4,28	4,37	5,09	4,55	4,76	5,66	6,06	6,29	5,43	4,96
18K-19D	a	52	124	195	348	534	73	116	192	244	453
	b	5,81	5,76	4,58	3,85	2,67	4,60	4,63	4,24	3,64	2,61
	c	—	4,29	6,34	4,18	6,27	5,10	5,43	5,40	6,05	4,88

1—5 = čísla internódií; v rubrike „Deň“ čísla 5—19 = dátum v mesiaci júl; K a D =
= odrody pšenice Košútska a Diana I
a = priemerná dĺžka internódia; b = prierez v mm²; c = sila v kp/mm².

kde:

l_i = vzdialenosti od koreňa v jednotlivých internódiach,
 S_i = prierezy v jednotlivých internódiach.

Závislosť sily v pk/mm² podľa dĺžky stebľa môže byť pre odrodu Diana I vyjadrená vzťahom:

$$\bar{F}_i = 5,9881 + 8,4 \cdot 10^{-4} l_i - 2,01225 \cdot 10^{-6} l_i^2$$

Tento vzťah je analytickým vyjadrením krivky druhého stupňa, ktorú sme určili metódou menších štvorcov. Koeficienty:

$$a_0 = 5,9881$$

$$a_1 = 8,4 \cdot 10^{-4}$$

$$a_2 = 2,01225 \cdot 10^{-6}$$

sú vypočítané zo sústavy rovníc:

$$S_0 a_0 + S_1 a_1 + S_2 a_2 = T_0$$

$$S_1 a_0 + S_2 a_1 + S_3 a_2 = T_1$$

$$S_2 a_0 + S_3 a_1 + S_4 a_2 = T_2$$

kde:

$$S_0 = \text{počet kusov}$$

$$T_0 = \sum_{i=1}^n F_i$$

$$T_1 = \sum_{i=1}^n l_i F_i$$

$$F_2 = \sum_{i=1}^n l_i F_i$$

$$S_1 = \sum_{i=1}^n l_i$$

$$S_2 = \sum_{i=1}^n l_i^2$$

$$S_3 = \sum_{i=1}^n l_i^3$$

$$S_4 = \sum_{i=1}^n l_i^4$$

Po riešení sústavy rovníc sme dostali korene neznámých a_0 , a_1 a a_2 .

Uvolňovanie zrna z klasu u ozimej pšenice Diana I a Košútska

Pri štúdiu pevnosti spojenia pšeničného zrna s klasom a určenie uvolňovacej sily P v rôznych štádiach zrelosti bolo sledované v silovom poli špeciálnej klasovej odstredivky. Na hornej časti hriadele sa upevnilo tachodynamko, kde pomocou laboratorného elektrického obrátkomeru a regulačného transformátora sa reguloval

počet obrátok jednotlivých rýchlostných stupňov. Počas uvoľňovania sa pozorovali klasy stroboskopom. Pre zníženie odporu vzduchu a odsávania uvoľnených zŕn sa použil odsavač vzduchu.

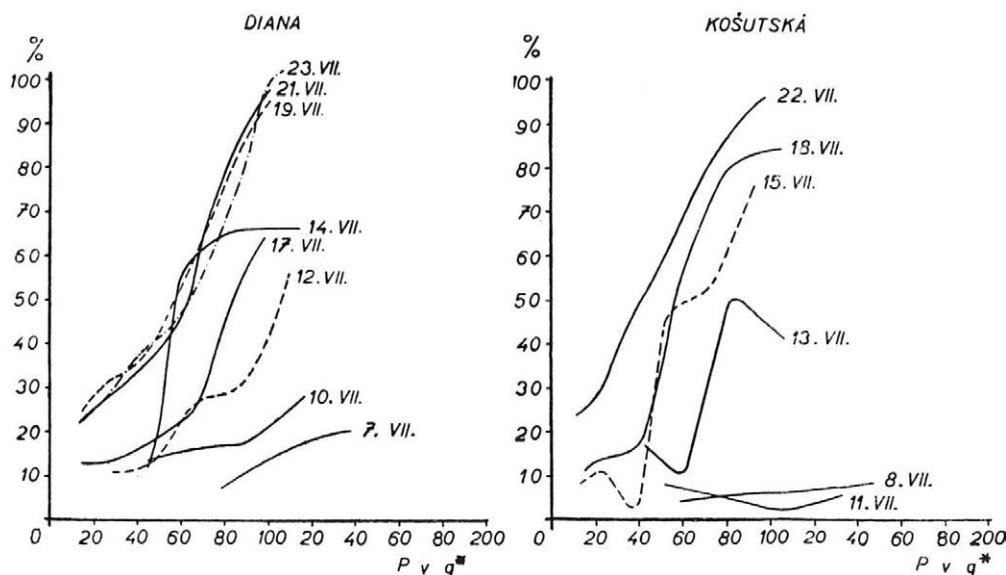
Pre uvoľnenie zrna sa zobralo 40 klasov. Pri určitých rýchlostných stupňoch sa odstredivka zastavila a skôr ako sa zapojil ďalší stupeň sme spočítali zŕn a na základe priemernej váhy jednotlivých zŕn sme vypočítali priemernú silu, potrebnú na uvoľnenie podľa vzorca:

$$P = \frac{n^2 G r}{900}$$

kde:

- n = počet otáčok za minútu,
- P = sila na uvoľnenie v g^+ (grampond),
- G = priemerná váha jedného zrna v g,
- r = polomer otáčania v m,
- 900 = konštanta.

Vypočítané hodnoty sú uvedené v tabuľke VIII a IX a vpísané do grafu na obr. 16. Tým dostaneme krivku pretiahnutého tvaru S, z ktorej môžeme vyčítať hodnoty P . Pre sumarizáciu faktorov, ktoré sú vlastnosťami sledovaných odrôd ozimných pšeníc, porovnáme uvoľňovaciu silu v dobe prechodu z mliečnej do voskovej a vo voskovej i v úplnej zrelosti.



16. Uvoľňovanie zrna v závislosti na sile u pšeníc

V tabuľke VIII a IX sú uvedené výsledky meraní. Napr. u Diany I. 7. 7. v období prechodu z mliečnej do voskovej zrelosti je na uvoľnenie jedného zrna potrebná sila $138,7 g^+$, u Košútskej tiež v tomto období zrelosti sila $149,4 g^+$, teda väčšia o $17,7 g^+$. Zaujímavé porovnanie je v dobe voskovej zrelosti. U odrody Diana I je sila potrebná na uvoľnenie jedného zrna $117,1 g^+$, to znamená pri porovnaní s mliečno-voskovou zrelosťou pokles sily o $21,6 g^+$, t. j. o $15,4 \%$. U Ko-

VIII. Váha, vlhkosť a percento uvoľnenia zŕn u ozimných pšeníc

Deň skúšky	Priem. váha jednotlivých zŕn g	Priem. vlhkosť v %	Priemerná vlhkosť pliev v %	% uvoľ. zŕn pri obr./min.						% neuvoľ. zŕn	Priemerná dĺžka zŕna v mm
				1500	2000	2500	3000	3500	4000		
7/D	0,060	24,53	9,19	—	—	—	6,9	15,5	20,7	79,3	5,79
10/D	0,053	21,78	8,58	—	—	13,8	15,4	17,2	29,2	70,6	5,81
12/D	0,050	15,04	7,79	—	10,0	13,3	26,6	30,0	56,6	43,3	5,99
14/D	0,044	17,03	11,29	—	—	13,6	59,0	66,6	65,0	36,3	5,84
17/D	0,041	13,21	17,81	13,1	13,1	15,1	26,3	36,1	64,1	32,8	5,82
19/D	0,042	14,35	8,27	25,0	31,6	36,6	48,3	75,0	96,6	5,0	5,82
21/D	0,041	13,0	6,50	22,9	27,2	32,7	49,3	68,8	95,2	3,0	5,79
23/D	0,041	13,42	7,90	22,9	28,7	35,8	43,2	68,3	96,7	3,2	5,78
8/K	0,061	26,97	10,63	—	—	3,8	5,1	6,1	8,2	89,7	6,38
11/K	0,053	25,87	9,80	—	—	8,1	5,4	2,7	6,7	94,5	7,11
13/K	0,048	—	—	—	—	17,1	10,5	50,0	42,1	57,8	7,1
15/K	0,039	20,71	11,1	7,9	11,8	2,37	46,1	52,7	76,5	18,4	6,05
18/K	0,043	11,92	7,47	11,6	14,0	16,3	52,3	79,4	84,1	11,6	5,82
22/K	0,039	14,02	8,26	24,9	30,6	45,6	60,4	71,6	94,3	6,1	5,83

7/D = skúšky u odrody Diana I, 8/K = skúšky u odrody Košútska.

šútskej je zníženie sily o 56,1 g⁺, t. j. o 37,7 %. Pritom odroda Diana I neuvoľnila z celkového počtu zŕn 70,6 %. Naproti tomu pšenica Košútska uvoľnila 81,6 %. Z hľadiska technológie zberu je to veľmi nepriaznivý ukazovateľ odrody Košútska. Úbytok uvoľňovacej sily odrody Diana I nie je tak veľký ako u Košútskej, napr. po 11 dňoch bol pokles uvoľňovacej sily o 20,6 g⁺. Výsledky výskumu ukázali rozličný vplyv mechanických vlastností pliev. Negatívne výsledky preukázala odroda Košútska tiež v slabšej pevnosti vretena klasu a stebľa pod klasom, kde z celkového počtu skúšaných klasov sa roztrhlo 24,7 %, zatiaľ čo u Diany I len 4 %.

Práca na uvoľnenie (tabuľka IX) zrna je závislá od vlhkosti pliev v klase a v zrne. Na veľkosť práce priamo vplýva vlhkosť pliev a nie zrna, pokiaľ priliepanie veľkých plúch k zŕnu prekáža jeho uvoľneniu. Pre výpočet sa použil vzorec:

$$A = P \cdot l$$

kde:

- P = sila potrebná na uvoľnenie jedného zrna v g,
 l = dĺžka cesty zrna pri uvoľnení z plúch v cm (dĺžka zrna).

Priebeh uvoľňovacích síl podľa jednotlivých dní, znázornený krivkami v grafe na obr. 16, jasne určuje 3 dôležité body kriviek, a to:

- počiatočný — charakterizujúci uvoľnenie ťažkého a slabo držaného zrna;
 prostredná časť charakterizuje uvoľnenie hlavného podielu zrna;

IX. Sila a práca potrebná na uvoľnenie zrna u ozimných pšeníc

Dátum skúšky	Priemerná sila na uvoľnenie						Práca potrebná na uvoľnenie					
	pri obr./min. v (p)						zrna pri obr./min. v (p.cm)					
	1500	2000	2500	3000	3500	4000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
7/D	19,5	34,6	52,0	78,0	106,2	138,7	11,1	20,0	30,1	45,2	61,6	80,4
10/D	16,4	29,3	45,7	65,9	89,7	117,1	9,5	16,9	26,5	38,1	52,0	67,9
12/D	13,7	28,7	44,9	64,7	88,0	110,3	8,2	17,2	26,9	38,8	52,8	66,1
14/D	16,5	28,8	45,0	64,8	88,2	115,1	9,5	16,7	26,1	37,5	44,1	66,8
17/D	13,3	24,3	38,0	66,8	74,5	97,3	7,7	13,9	22,0	38,8	43,2	56,4
18/D	14,3	25,4	39,8	57,3	78,3	101,6	8,2	14,7	23,4	33,2	45,3	58,9
21/D	13,0	24,1	37,7	54,3	73,9	96,5	9,5	13,9	21,7	31,4	42,8	56,0
23/D	13,5	24,1	37,6	54,2	73,8	96,5	7,8	13,9	21,7	31,3	42,8	55,9
8/K	21,0	37,3	58,3	84,0	114,4	149,4	13,4	23,9	37,3	53,8	73,2	94,7
11/K	18,3	32,5	50,8	73,2	107,8	130,1	12,9	23,0	36,0	51,9	76,5	92,4
13/K	15,1	26,9	42,1	66,6	82,5	107,8	10,7	19,0	29,8	43,0	58,6	76,5
15/K	13,1	23,3	36,4	52,5	71,5	93,3	7,8	13,9	21,9	31,5	42,9	56,0
18/K	14,6	26,0	40,5	58,4	79,7	103,7	8,4	15,1	23,5	33,8	46,2	60,1
22/K	13,2	23,4	36,6	52,8	71,8	98,3	7,6	13,5	21,2	36,0	41,7	54,4

koncový bod charakterizujúci uvoľnenie zaschnutého alebo ťažko uvoľňovacieho zrna.

Pri experimentálnych skúškach sa nedosiahlo úplné uvoľnenie zrn v dôsledku nízkych otáčok, preto aj priebeh kriviek v hornej časti nie je ukončený.

Diskusia a návrh na využitie výsledkov

Pri hodnotení našich výsledkov vidíme rozdiel v dĺžke medzi odrodami 171 mm, no ani jedna z odrôd nevytvára extrém, ktorý by mal vplyv na kvalitu práce zberových strojov používaných v praxi.

Plocha rezu stebľa u odrody Diana I je podstatne menšia a prechádza priamočiaro od 1,92 mm² do 3,84 mm². U odrody Košútska od 2,33 mm² do 5,92 mm², čo sú hodnoty priemerné. No potreba sily na roztrhnutie stebľa je po prepočítaní na mm² približne rovnaká. U odrody Diana I sa pohybuje v rozmedzí od 3,26 kp/mm² do 7,56 kp/mm², keď najsilnejšie je tretie internódium a najslabšie druhé. Pri porovnávaní v časovom slede sme zistili, že obidve odrody mali svoje maximum v potrebe sily na roztrhnutie stebľa po prepočítaní na jeden mm². Tak odroda Diana I mala svoje maximum dňa 6. 7. a odroda Košútska o dva dni neskôr 8. 7. Usudzujeme, že to súvisí s dozrievaním, nakoľko práve o dva dni bola odroda Diana I skoršia.

Odroda Diana I mala zásadne nižšiu vlhkosť slamy počas pokusu, v porovnaní s odrodou Košútska.

Pri hodnotení výsledkov boli tiež študované niektoré charakteristiky zrna u pšenice Diana I. Z rozboru vyplynulo, že rozdelenie hmoty zŕn v klase nie je pravidelné. Najväčšie zrná, t. j. najvyvinutejšie zrná, sú čiastočne nižšie ako stred klasu (ako je to znázornené na obr. 8). Pri sledovaní vlastností jednotlivých zŕn bolo zistené, že je možné určiť na základe znalosti objemu zrna jeho hmotu, špecifickú hmotu a vlhkosť. Pritom je nutné poznať ešte niektoré koeficienty: koeficient priamo úmerný špecifickej hmote, závisiaci tiež na stupni vývoja zrna, koeficient určený samotnou stavbou zrna, t. j. pomermi jednotlivých zložiek zrna, koeficient určený množstvom fyzikálno-chemicky a chemicky viazanej vody, avšak aj koeficient určený množstvom fyzikálno-mechanicky viazanej vody. Pri štúdiu vlastností sa zistilo, že je ešte mnoho vlastností nedostatočne vysvetlených, alebo vyjadrených, preto je nutné v štúdiu pokračovať.

Sila a práca, ktorú je potrebné vynaložiť na uvoľnenie zrna v jednotlivých štádiách zrelosti, je značne rozdielna u ozimých pšeníc odrody Diana I a Košútska; tak napr. 7. — 8. 7. bola u Diany I na uvoľnenie niektorých zŕn potrebná sila 138 g^+ , pritom 79,3 % zŕn sa neuvolnilo. U odrody Košútska bola v tomto období potrebná sila 149 g^+ ; 89,7 % zŕn sa neuvolnilo. Naproti tomu vo vaskovej zrelosti Diana I neuvolnila 70,6 % zŕn a Košútska uvoľnila 81,6 % zŕn.

Získané výsledky experimentálnych skúšok umožnili určiť vážnú silu zrna v klasoch, ktorú je potrebné prekonať pri mlátení týchto plodín. Vpredu uvedené výsledky dávajú nám možnosť poznať spracovaný materiál po stránke mechanických a agrofyzikálnych vlastností, čo značne pomôže pri vývoji konštrukcie strojov pre jednotlivé technológie zberu.

Z á v e r

Výskum agrofyzikálnych a mechanických vlastností bol prevádzaný u dvoch odrôd ozimných pšeníc, a to Košútska a Diana I, ktoré z hľadiska agrotechnického a výnosového sú perspektívnymi. Materiál na rozboru bol braný z parciel s úroveňou agrotechniky a hnojenia pre roky 1970—1975. Výsledky výskumu dokazujú vhodnosť uvedených odrôd pre mechanizovaný zber. Práca obsahuje presné merania charakteristík zrna, klasov a stebiel. Na základe experimentálnych meraní a vhodných matematicko-štatistických metód prináša poznatky a vyjadruje nové názory o niektorých vlastnostiach sledovaného materiálu. Výsledky výskumu bude možné využiť pri konštrukcii pracovných mechanizmov zberových strojov, pri úvahách o technologickom spôsobe zberu, pri šľachtení odrôd a hlavne pri ďalšom výskume.

Došlo dňa 11. 8. 1962.

L i t e r a t ú r a

1. Segler G.: Maschinen in der Landwirtschaft, 1956, Braunschweig. — 2. Vasilenko J. F. a kol.: Zernovye kombajny SSSR i zarubežnych stran, Selchoziz 1958, Moskva. — 3. Burmistrova M. F. a kol.: Fizikomechaničeskije svojstva sel'skochozajstvennych rastenij, Selchoziz 1956, Moskva.

Исследование агрофизических и механических свойств озимых пшениц

Исследование агротехнических и механических свойств проводилось с 2 сортами озимых пшениц, а именно Кашутска и Диана I, которые с точки зрения агротехники и урожая перспективны. Материал для анализов брался с делянок с уровнем агротехники и удобрения 1970—1975 гг. Результаты исследования свидетельствуют о пригодности приведенных сортов для механизированной уборки. В работе содержатся точные измерения характеристик зерна, колосьев и стеблей. На основе экспериментальных измерений и соответствующих математико-статистических методов выводятся данные и высказываются новые взгляды на некоторые свойства изучаемого материала. Результаты исследования можно будет использовать при конструировании рабочих механизмов уборочных машин, при расчетах технологической уборки, при селекции сортов и, главным образом, при дальнейшем исследовании.

Erforschung der agrophysikalischen und mechanischen Eigenschaften von Winterweizen

Die Untersuchung der agrophysikalischen und mechanischen Eigenschaften wurde an den zwei Winterweizensorten „Košutská“ und „Diana I“ vorgenommen, die vom Gesichtspunkt der Agrotechnik und des Ertrags Perspektivsorten sind. Das Material für die Analysen wurde von Parzellen mit einem für die Jahre 1970—1975 vorgesehenen Niveau der Agrotechnik und Düngung genommen. Die Ergebnisse der Forschungsarbeit beweisen, daß die genannten Sorten für die mechanisierte Ernte geeignet sind. Die Arbeit enthält genaue Messungen der Charakteristiken des Korns, der Ähren und Halme. Auf Grund der Ergebnisse experimenteller Messungen und der Anwendung geeigneter mathematisch-statistischer Methoden werden Erkenntnisse und neue Anschauungen von einigen Eigenschaften des untersuchten Materials aufgeführt. Die Forschungsergebnisse werden bei der Konstruktion der Arbeitsorgane von Erntemaschinen, bei Studien über die technologische Ernte, bei der Sortenzüchtung und hauptsächlich bei der weiteren Forschungsarbeit ausgenutzt werden können.

(Übers. Raf.)

La recherche des propriétés agro-physiques et mécaniques des froments d'hiver

La recherche des propriétés agro-physiques et mécaniques était effectuée sur deux variétés de froment d'hiver, à savoir sur celle de Košutská et sur celle de Diana I., qui présentent de la perspective au point de vue rendement et agrotechnique. Le matériel nécessaire aux analyses fut prélevé sur les parcelles présentant le niveau agro-technique et celui de fumage considérés pour les années 1970—1975. Les résultats de la recherche démontrent le caractère convenable des variétés mentionnées pour la récolte mécanisée. Le travail comprend des mesurages précis des traits caractéristiques du grain, des épis et des brins de paille. S'appuyant sur les mesurations expérimentales et les méthodes mathématico-statistiques, le travail apporte des connaissances nouvelles et exprime des opinions nouvelles sur certaines propriétés du matériel suivi. Les résultats des recherches pourront être utilisés pour les constructions des mécanismes des machines de récoltes, ensuite pour des considérations relatives à la récolte technologique, pour la sélection des variétés et en particulier pour des recherches ultérieures.

Mezerovitost zrna

Пористость зерна

Der lückenhafte Körnerbesatz

Dentation of Grain

ScC. Karel KOSKUBA

VŠZ Praha, provozně ekonomická fakulta České Budějovice

Vedoucí katedry inž. J. Svatoš

Významnou fyzikální vlastností obilní hmoty je mezerovitost. Mezerovitost obilí je objem mezer mezi zrny, vyjádřený jako podíl celkového objemu obilí.

Stanovíme ji z objemové váhy zrna a z měrné váhy zrna pomocí tohoto vztahu:

$$\varepsilon_0 = \left(1 - \frac{\omega}{\gamma} \right)$$

kde:

- ε_0 = (1) značí hledanou mezerovitost zrn v klidu,*)
- ω = (FL⁻³) značí objemovou váhu zrna (hektolitrová váha),
- γ = (FL⁻³) značí měrnou váhu zrna.

Význam mezerovitosti spočívá v tom, že vzduch v prostoru mezi zrny je nositelem tepla a vlhkosti v obilní hmotě; mezerovitost umožňuje protékání vzduchu obilím a dezinfekci obilí plyny. Přítomnost vzduchu má dále fyziologický význam pro život semen.

Mezerovitost závisí na celé řadě činitelů: na tvaru, pružnosti, rozměrech a stavu povrchu zrn, množství a charakteru příměsí obsažených v obilní hmotě, na tvaru a rozměrech prostoru, v němž je zrno uloženo, na váze a vlhkosti obilní hmoty.

*) Název mezerovitost je převzat z terminologie fluidní techniky. Vrstvu obilí protékanou svisle nahoru tekutinou (tj. plynem nebo kapalinou) považujeme za nehybnou fluidní vrstvu. Při zvyšování rychlosti přejde nehybná vrstva do stavu fluidace v husté fázi se zvýšenou mezerovitostí a posléze při dalším zvyšování rychlosti do fluidace v řídké fázi. Mezerovitost

$\varepsilon = \frac{h - h_0}{h}$ [kde h = výška fluidní (expandované) vrstvy,
 h_0 = výška hypotetické kompaktní vrstvy (bez mezer)]

patří zde mezi bezrozměrná kritéria, kterými definujeme vzájemné působení částic vrstvy a tekutiny.

I. Mezerovitost $\varepsilon_o = \left(1 - \frac{\omega}{\gamma}\right)$ v závislosti na vlhkosti

P š e n i c e

Poř. čís.	Druh vzorku	Výchozí údaje			ε_o
		vlhkost ‰	váha v kg/dm ³		
			v	ω	
1	2	3	4	5	6
1	P	24,6	0,750	1,265	0,407
2	Ř—I	25,2	0,730	1,255	0,418
3	Ř—II	25,2	0,730	1,255	0,418
4	P	30,0	0,716	1,265	0,434
5	Ř—I	30,4	0,684	1,245	0,451
6	Ř—II	25,4	0,732	1,265	0,421
7	P	21,5	0,778	1,285	0,395
8	Ř—I	24,4	0,746	1,255	0,406
9	Ř—II	24,2	0,764	1,280	0,403
10	P	22,4	0,780	1,275	0,388
11	Ř—I	20,8	0,769	1,290	0,404
12	Ř—II	20,4	0,775	1,280	0,395
13	P	19,3	0,812	1,285	0,368
14	Ř—I	16,9	0,813	1,290	0,370
15	Ř—II	16,2	0,808	1,270	0,364
16	P	16,6	0,807	1,270	0,365
17	Ř—I	16,5	0,810	1,285	0,370
18	Ř—II	15,8	0,809	1,270	0,363
19	P	14,0	0,814	1,285	0,367
20	Ř—I	13,9	0,809	1,285	0,370
21	Ř—II	13,3	0,809	1,275	0,366
22	P	18,6	0,786	1,275	0,384
23	Ř—I	19,4	0,777	1,265	0,386
24	Ř—II	18,8	0,779	1,260	0,382
25	P	22,6	0,696	1,265	0,450
26	Ř—I	25,6	0,635	1,270	0,500
27	Ř—II	24,4	0,662	1,275	0,481
28	Ř—I	34,8	0,635	1,255	0,494
29	Ř—II	32,2	0,640	1,250	0,488
30	P	24,8	0,723	1,245	0,419
31	Ř—I	25,6	0,692	1,235	0,440
32	Ř—II	23,0	0,697	1,225	0,431
33	P	23,7	0,706	1,250	0,435
34	Ř—I	25,0	0,703	1,245	0,435
35	Ř—II	25,9	0,681	1,225	0,444
36	P	22,9	0,766	1,250	0,387
37	Ř—I	22,5	0,749	1,235	0,394
38	Ř—II	23,7	0,752	1,240	0,394
39	P	23,2	0,685	1,250	0,452
40	Ř—II	22,7	0,676	1,230	0,450
41	P	20,1	0,775	1,245	0,378
42	Ř—II	18,9	0,778	1,255	0,380
43	P	21,5	0,772	1,250	0,382
44	Ř—II	18,4	0,761	1,245	0,389
45	P	14,8	0,790	1,275	0,380
46	Ř—I	14,1	0,781	1,245	0,373
47	Ř—II	14,0	0,800	1,260	0,365

P = vzorek z porostu, Ř-I = vzorek z řádku o záběru řádkovače 2,4 m, Ř-II = vzorek z řádku o záběru řádkovače 3,6 m.

Mezerovitost je menší, obsahuje-li obilí zrna malá a velká, tenká a dlouhá a drobné příměsi.

Výchozí údaje pro stanovení mezerovitosti u dozrávajícího obilí, tj. hektolitrovou a měrnou váhu, jsme stanovili u ječmene a u pšenice, dozrávajících na stojato v řádku, v polně laboratorních měřeních v r. 1958 (1).

Údaje pro pšenici jsou uvedeny v tabulce I, údaje pro ječmen v tabulce II v závislosti na vlhkosti zrna.

Z grafu na obr. 1 je zřejmé, že u pšenice existuje výrazná funkční závislost mezi mezerovitostí a vlhkostí zrna, zatímco u ječmene (obr. 2) tato závislost není.

V tabulce II je proveden výpočet hodnot pro stanovení korelace mezi ε_0 a v .

Střední hodnota mezerovitosti činí u ječmene 0,431.

$$\text{II. Mezerovitost } \varepsilon_0 = \left(1 - \frac{\omega}{\gamma}\right) \text{ v závislosti na vlhkosti}$$

Ječmen

Ozna- čení vzorku	Výchozí údaje			ε_0	v^2	ε_0^2	$v\varepsilon_0$
	vlhkost ‰	váha kg/dm³					
	v	ω	γ				
P	23,3	0,723	1,220	0,407	542,9	0,166	9,483
P	30,8	0,708	1,245	0,431	948,6	0,186	13,275
P	23,1	0,707	1,230	0,425	533,6	0,181	9,818
P	23,3	0,728	1,260	0,422	542,9	0,178	9,833
P	19,2	0,732	1,270	0,424	368,6	0,180	8,141
Ř	20,0	0,729	1,265	0,424	400,0	0,180	8,480
P	16,8	0,727	1,275	0,430	282,2	0,185	7,224
Ř	18,0	0,726	1,305	0,444	324,0	0,197	7,992
P	14,9	0,747	1,310	0,430	222,0	0,185	6,407
Ř	15,2	0,738	1,265	0,417	231,0	0,174	6,338
P	17,0	0,716	1,250	0,427	289,0	0,182	7,259
Ř	16,2	0,741	1,290	0,426	262,4	0,181	6,901
P	13,9	0,723	1,280	0,435	193,2	0,189	6,046
P	20,7	0,720	1,265	0,431	428,5	0,186	8,922
Ř	27,6	0,655	1,280	0,488	761,8	0,238	13,469
P	14,0	0,717	1,270	0,435	196,0	0,189	6,090
Ř	15,4	0,704	1,250	0,437	237,2	0,191	6,730
Σ	329,4			7,333	6763,9	3,168	142,428

P = vzorek z porostu obilí, Ř = vzorek z řádku.

Výpočet korelace mezi ε_0 a ν :

$$\sum_{i=1}^n v_i'^2 = \sum_{i=1}^n v_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n v_i\right)^2}{n} = 6763,9 - \frac{329,4^2}{17} = 381,3$$

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_{0i}^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{0i}^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n \varepsilon_{0i}\right)^2}{n} = 3,168 - \frac{7,333^2}{17} = 0,005$$

$$\sum_{i=1}^n v_i' \varepsilon_{0i}' = \sum_{i=1}^n v_i \varepsilon_{0i} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n v_i\right)\left(\sum_{i=1}^n \varepsilon_{0i}\right)}{n} = 142,428 - \frac{329,4 \cdot 7,333}{17} = 0,340$$

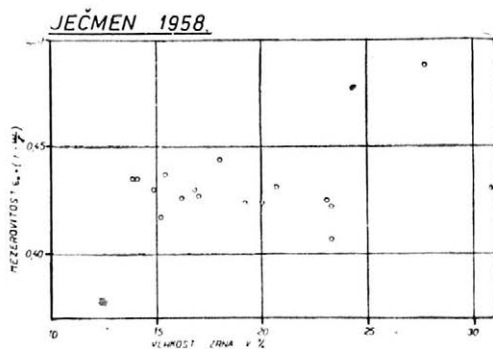
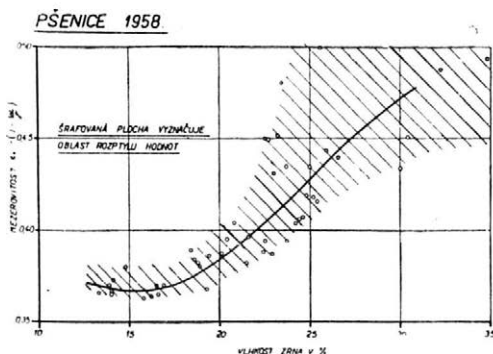
$$\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n v_i'^2\right)\left(\sum_{i=1}^n \varepsilon_{0i}'^2\right)} = \sqrt{381,3 \cdot 0,005} = 1,38$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n v_i' \varepsilon_{0i}'}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n v_i'^2\right)\left(\sum_{i=1}^n \varepsilon_{0i}'^2\right)}} = \frac{0,340}{1,38} = 0,246$$

Počet stupňů volnosti je $\nu = n - 2 = 15$.

Pro tento počet stupňů volnosti je hodnota korelačního koeficientu pro 10% hranici významnosti rovna 0,4124 (2, tab. XVIII).

Tím je potvrzena nulová hypotéza, že totiž vlhkost ν a mezerovitost ε nejsou náhodnými veličinami, mezi nimiž je korelační vztah.



1. Závislost mezi mezerovitostí a vlhkostí u pšenice

2. Závislost mezi mezerovitostí a vlhkostí u ječmene

Souhrn

Měřením závislosti mezerovitosti pšenice a ječmene na vlhkosti v průběhu dozrávání bylo zjištěno, že u pšenice existuje výrazná funkční závislost mezi mezerovitostí a vlhkostí: mezerovitost má nejmenší hodnoty v rozsahu vlhkosti od 13 do 17 %; při vlhkosti nad 18 % stoupá hodnota mezerovitosti se stoupající vlhkostí.

U ječmene tato závislost zjištěna nebyla a v rozsahu sledovaných vlhkostí ($\sim 13-31$ %) se mezerovitost v podstatě neměnila.

Došlo dne 21. 7. 1962.

Literatura

1. Koskuba K.: Rozbor funkce čistících zařízení sklizňových strojů na obiloviny. Část I. Fyzikálně mechanické vlastnosti obilí. Zpráva VÚZT Z-462 z r. 1959.
- 2. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. ČSAZV, Praha, 1957.

Пористость зерна

В результате измерения пористости зерна пшеницы и ячменя на влажность в период созревания было установлено, что у пшеницы существует явная функциональная зависимость между пористостью и влажностью; пористость имеет наименьшую величину в пределах влажности от 13 до 17 %; при влажности свыше 18% повышается величина пористости соответственно повышающейся влажности.

У ячменя эта зависимость не была установлена, а в пределах изучаемых величин влажности ($\sim 13-31$ %) пористость в сущности не изменялась.

Der lückenhafte Körnerbesatz

Durch Messung der Korrelation zwischen dem lückenhaften Körnerbesatz bei Weizen und Gerste und der Feuchtigkeit während der Reifezeit wurde festgestellt, daß beim Weizen ein signifikanter funktioneller Zusammenhang zwischen der Lückigkeit und Feuchtigkeit besteht; die Lückigkeit weist in der Feuchtigkeitsspanne von 13 bis 17 % die geringsten Werte auf; bei einer Feuchtigkeit von mehr als 18 % steigt der Wert der Lückigkeit parallel mit dem Anwachsen der Feuchtigkeit an.

Bei Gerste wurde dieser Zusammenhang nicht festgestellt und in der untersuchten Feuchtigkeitsspanne ($\sim 13-31$ %) veränderte sich die Lückigkeit im wesentlichen nicht.

(Übers. Raf.)

Dentation of Grain

Measuring of the dependence of the dentation of wheat and barley on humidity in the course of ripening has shown that in wheat there exists a distinctive functional mutual dependence between dentation and humidity. Within a range of humidity of from 13 to 17 per cent the values of dentation are lowest; at a humidity of over 18 per cent the value of dentation increases together with the rising humidity.

In barley this dependence has not been observed, and within the extent of the examined humidity ($\sim 13 - 31$ per cent) dentation did not change substantially.

Vliv změny technologických postupů při setí a jednocení cukrovky na potřebu práce a na výši přímých nákladů

Влияние изменения технологических приемов при посеве и прополке сахарной свеклы
на затрату труда и на размер прямых затрат

Einfluß der Veränderung der technologischen Verfahren der Zuckerrübensaat
und -Vereinzelung auf den Arbeitsbedarf und auf die Höhe der direkten Kosten

ScC. inž. Jiljí FIEDLER, prom. ek. Vladimír ŘÍMAL
Výzkumný ústav řepařský Semčice
Ředitel ústavu inž. S. Zavadil

Velkovýrobní technologie pěstování cukrovky s minimální potřebou práce klade zvýšené nároky na agrotechniku, využití mechanizačních prostředků, organizaci práce a kvalifikaci pracovníků (nejen agronomů a mechanizátorů, nýbrž i pracovníků pomocných).

Perspektivy v setí a obdělávání

Hlavní pracovní špičkou při pěstování cukrovky je jednocení. Je to jeden ze základních agrotechnických zásahů, který podstatnou měrou rozhoduje o výši výnosu. Z hlediska uplatnění velkovýrobní technologie je tedy nutné potřebu práce na jednocení podstatně snížit, jednocení urychlit a zabránit poklesům výnosů v důsledku opožděného jednocení.

Požadavkem je, aby se snížení potřeby práce nepromítlo ve snížení výnosů, nýbrž naopak, aby rozšiřování nových postupů bylo v souladu s plánovaným zvyšováním výnosů.

Rozdíly v nové technologii proti tradičnímu způsobu pěstování spočívají v použití osiva, způsobu výsevu a v mechanickém předjednocení s případným použitím herbicidů proti plevelům. Rozsah zavedení nových postupů je do značné míry vymezen přirozenými půdními a povětrnostními podmínkami, zaplevelením, výskytem škůdců a především úrovní agrotechniky.

V běžných podmínkách proto používáme snížené výsevní normy normálního osiva (kolem 20 kg/ha) s převlačováním nebo prosekáváním porostů.

V dobrých podmínkách používáme obušovaného osiva s přesným výsevem (kolem 8 kg/ha) a s převlačováním nebo prosekáváním porostů.

Potřeba ruční práce

Potřeba ruční práce při pěstování cukrovky se různí podle zvolené technologie. Výše úspor práce a růst její produktivity jsou ovlivňovány zapracovaností pracovníka, podmínkami roku, stupněm mechanizace a agrotechniky a v neposlední míře i počtem a rozmístěním vzešlých řep nebo řep, které v porostu zůstaly po mechanickém předjednocení a jsou v porostu ponechávány po dojednání.

Přehled o různých úsporách práce při jednocení podává tabulka I.

I. Úspory ruční práce a růst její produktivity při jednocení
(výsledky z poloprovozních pokusů v r. 1958–1961)

Osivo	Secí stroj	Výsevek kg/ha	Způsob mech. před- jednocení	Jednocení	Úspora práce %	Produktivita práce při jednocení %
normální	běžný	24–30	prosvětl. brány	krátkou motyčkou	15–20	118
normální	běžný	24–30	příčné prosek.	krátkou motyčkou	15–20	118
normální	běžný	24–30	podél. prosek.	krátkou motyčkou	20–30	133
normální	běžný	18–20	—	krátkou motyčkou	15	118
normální	běžný	18–20	podél. prosek.	krátkou motyčkou	25	133
obrušované	běžný	10–12	—	krátkou motyčkou	20–30	133
obrušované	běžný	10–12	podél. prosek.	krátkou motyčkou	35	154
obrušované	přesný výsev	8	—	krátkou motyčkou	30–40	157
obrušované	přesný výsev	8	podél. prosek.	dlouhou motyčkou	55	225
obrušované	přesný výsev, herbicidey	8	podél. prosek.	dlouhou motyčkou	60–80	333

Předpokladem pro použití mechanizačních prostředků před jednocením, zvláště po přesném výsevu, je dobře vzešlý porost, v němž procento mezer nad 40 cm nepřesahuje 5 %.

Snížování výsevku jak normálního, tak zvláště obrušovaného semene je podmíněno dobrou agrotechnikou především v přípravě půdy a při odplevelení pozemků. Nejvýhodnější období pro vláčení je po vzejití, když řepa nasazuje první pár pravých lístků. Prosekávat je možné porosty od té doby, kdy se první pár pravých

lístků již vytvořil. Je-li pozemek kyprý, pak před vláčením i prosekáváním válime. Vlácením nahrazujeme ruční okopávku po vzejití.

Porovnáváme-li celkovou potřebu práce na obdělávání cukrovky při tradičním způsobu pěstování s potřebou práce při nové technologii, speciálně při přesném výsevu, dospíváme k údajům uvedeným v tabulce II.

II. Potřeba ruční práce hod./ha

	Pracovní operace	Potřeba práce hod./ha							
		normovaný čas	prům. výkony	alternativa I.		alternativa II.		alternativa III.	
				přesný výsev		přesný výsev, prosvětlování		přesný výsev, prosvětlování	
				bez herbicidů	herbicidy	bez herbicidů	herbicidy	bez herbicidů	herbicidy
Tradiční způsob	okopávka po vzejití	73	50						
	jednocení	123	100						
	okopávka po jednocení	88	80						
Nová technologie	jednocení a okopávka po jednocení	—	—	145	130	130	100	130	50
	obdělávací práce celkem hod./ha	284	230	145	130	130	100	130	50
			100 %	63 %	56 %	56 %	43 %	56 %	22 %
	Obdělávací práce celkem hod./q (výnos 350 q/ha)		0,66	0,41	0,37	0,37	0,28	0,37	0,14

U tradičního způsobu se uvažuje samostatně provedená první okopávka, jednocení i druhá okopávka po jednocení. U nové technologie se jednocení a okopávka po jednocení počítají dohromady. Na porostu setím přesným secím strojem, prosekaném a jednoceným motyčkou s dlouhou násadou, se nám jednocení prolíná s okopávkou po jednocení. Vyjednotíme-li porost dříve (myšleno v agrotechnickém termínu, aby rostliny v neprosvětleném řádku nepřerůstaly), vyžádá si okopávka po jednocení, prováděná v době, kdy řepa nezakrývá ještě chrástem meziřádky, více práce. Prosekáváme-li ale (nebo prosvětlíme) porost po přesném setí, můžeme jednotit později, neboť nebezpečí přerůstání řepy, které by se projevilo ve snížení výnosů, se oddálilo. V takovém případě provádíme později i okopávku po jednocení a uvažujeme při ní s menší potřebou práce. Při tom se klade požadavek na vyšší kvalifikaci pracovníka.

Z alternativ uvedených v tabulce II přicházejí k momentálnímu využití I. a II., jejichž realizace se dnes jeví jako uskutečnitelná. Alternativu III. je možno

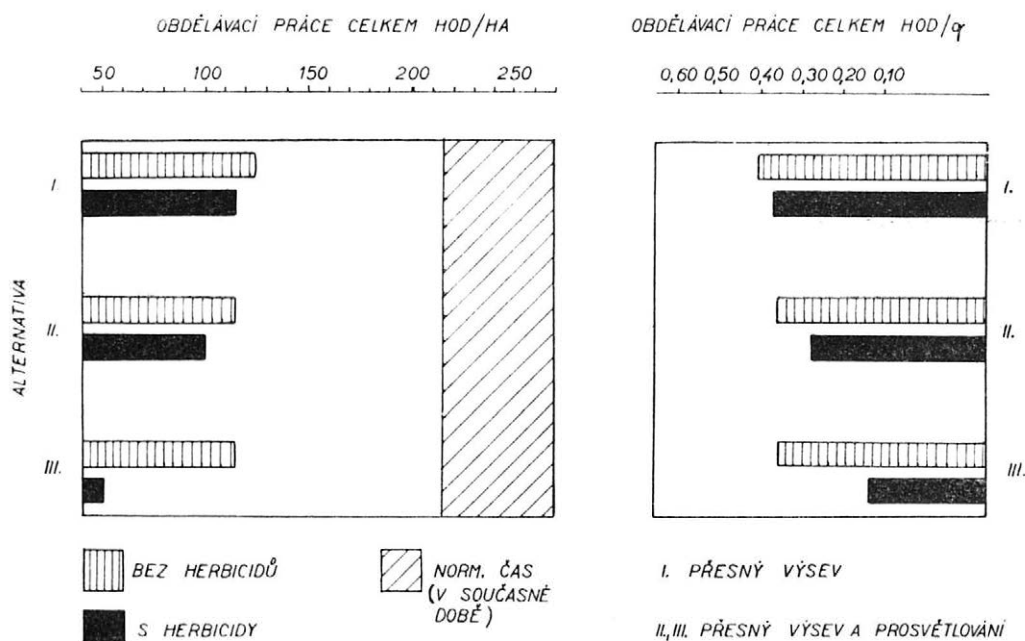
uvažovat zatím pouze jako výhledovou do té doby, než budou k dispozici takové selektivní herbicidy, které z podstatné části zničí plevely i po jednocení, a půdu kolem vyjednocené řepy bude možno v řádku mechanicky kypřit.

Přímé náklady

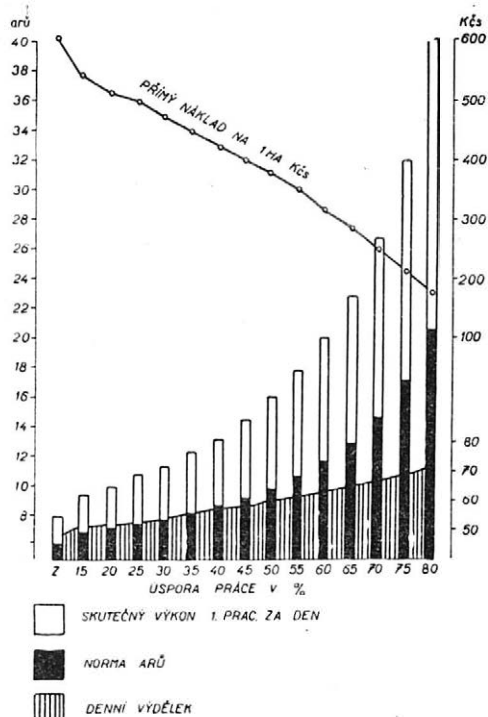
Vliv jednotlivých agrotechnických zásahů na výši nákladů je v nové technologii různý. Použití šestiřádkového stroje pro přesný výsev zvyšuje náklady, protože vyžadovaná rychlost setí je nižší proti setí normálnímu. Rovněž prosekávání porostů prosekávací a prosvětlování branami zvyšuje přímé hektarové náklady, protože jde o pracovní operaci vynakládanou navíc proti běžnému způsobu pěstování. Kvalitně provedený zásah na vyhovujícím porostu má však na následek snížení potřeby práce na jednocení, čímž se snižují i přímé náklady.

Ke snížení přímých nákladů by však nedošlo, kdyby se při odměňování nepřihlíželo ke snížené potřebě práce a normy se ponechaly na stejné výši jako při běžném jednocení. Otázka úpravy norem v souvislosti se snížením přímých nákladů při změně postupu v pěstování je pro plánované rozšiřování nové technologie velmi aktuální.

Současně se snižováním potřeby práce je tedy nutné zpevňovat i normy na jednocení. Kdyby zpevňování norem probíhalo ve stejném poměru v jakém klesá potřeba práce, přímé hektarové náklady by sice poklesly co nejvíce, ale hmotná zainteresovanost pracovníků při jednocení by se nezvýšila. Bude tedy správnější řešit tuto otázku formou prémie nebo nižším zpevněním norem, než jaké by odpovídalo snížené potřebě práce.



1. Potřeba ruční práce (hod./ha)



2. Odměna za práci při jednocení při různé potřebě práce

Uvažujeme-li o menším zpevnění norem, dospíváme k návrhu uvedenému v tabulce III a na obr. 2.

Výsevní množství osiva jak normálního, tak obrušovaného se v nákladech neprojevuje, protože pěstitel dostává osivo zdarma. Z hlediska celkových nákladů promítá se však snížené výsevní množství do bilance národního hospodářství v úsporách.

Zvýšení přímých nákladů na hektar při použití přesného výsevu a prosekávání je však minimální.

U přesného setí a prosvětlování (prosekávání) jde o minimální zvýšení nákladů. Přímé hektarové náklady na prosekávání se pohybují asi do 1 % celkových přímých nákladů na pěstování, právě tak jako přesný výsev. Z mechanických zásahů před jednočením je nejlevnější převlačování porostů branami, které tvoří asi 0,3 % přímých nákladů na pěstování. Při použití herbicidů půjde o nákladnější zásah, o jehož výši bude především rozhodovat cena herbicidů.

III. Odměna za práci při jednocení při různé potřebě práce (návrh)

Úspora práce %	Skutečný výkon 1 prac. den a	Norma a	Překročení normy v %	Denní výdělek Kčs	Přímý náklad /ha	
					Kčs	%
Základ	8,0	6,0	133,3	48,33	604,—	100,—
15	9,4	6,7	140,3	50,85	541,—	89,57
20	10,0	7,0	142,9	51,78	517,85	85,73
25	10,7	7,3	146,6	53,13	496,60	82,22
30	11,4	7,6	150,0	54,37	477,—	78,97
35	12,3	8,0	153,8	55,73	453,10	75,02
40	13,3	8,5	156,5	56,72	426,50	70,61
45	14,5	9,0	161,1	58,40	402,80	66,69
50	16,0	9,7	164,9	59,79	373,70	61,87
55	17,8	10,5	169,5	61,45	345,20	57,15
60	20,0	11,5	173,9	63,04	315,20	52,18
65	22,9	12,8	178,9	64,85	283,20	46,88
70	26,7	14,5	184,1	66,75	250,00	41,39
75	32,0	16,9	189,0	68,80	214,50	35,51
80	40,0	20,5	195,0	70,70	176,30	29,22

Snížení přímých nákladů při jednocení má tedy podstatný vliv na výši přímých nákladů na pěstování, o čemž svědčí údaje v tabulce IV.

Jak vyplývá z tabulky IV, jsou nové způsoby pěstování cukrovky efektivní, jestliže se při snížené potřebě práce a tím i při snížených nákladech na pěstování dosáhne alespoň stejných výnosů (popř. i o něco nižších) jako u tradičního způsobu. Jak ukazují výsledky pokusů a zkušenosti praxe, nevede použití nových po-

IV. Náklady při různém sledu prací

Uvažovaná úspora práce	Hodnocený způsob (sled prací)	Náklad v Kčs/ha	
		při současném stavu mechanizace	při maximálním použití mechanizace
Základ	setí (klubička) jednocení	39,80	20,65
		604,—	604,—
15 %	setí (klubička) převlácení jednocení	643,80	624,65
		39,80	20,65
		15,75	9,—
		541,—	541,—
20 %	setí (klubička) příčné prosekávání jednocení	596,55	570,65
		39,80	20,65
		26,85	16,85
		517,85	517,85
25 %	setí (klubička) podélné prosekání jednocení	584,50	555,35
		39,80	20,65
		35,25	29,—
		496,60	496,60
25 %	setí (obruš.) jednocení	571,65	546,25
		39,80	20,65
		496,60	496,60
		536,40	517,25
35 %	setí (obruš.) podélné prosekání jednocení	39,80	20,65
		35,25	29,—
		453,10	453,10
		528,15	502,75
35 %	přesné setí (obruš.) jednocení	46,15	29,65
		453,10	453,10
		499,25	482,75
		46,15	29,65
45 %	přesné setí (obruš.) podélné prosekání jednocení	35,25	29,—
		402,80	402,80
		484,20	461,45
		46,15	29,65
70 %	přesné setí podélné prosekání jednocení dl. motyčkou	35,25	29,—
		250,—	250,—
		331,40	308,65

Uvažují se pouze práce charakterisující použitou technologii.

stupů ke snížení výnosů, jsou-li dodrženy základní podmínky agrotechniky při požadované kvalitě práce.

Změna technologického postupu při obdělávání cukrovky bude nutně vyžadovat vyšší kvalifikaci pracovníků pro dojednávání porostů motyčkou s dlouhou násadou. Především půjde o správný výběr ponechaných rostlin v porostu, odhad vzdálenosti jednocení, procento dvojáků atd. Z těchto důvodů by se mohlo zvýšit zařazení pracovníků v kvalifikační skupině. Jako příklad uvádějí se výpočty v tab. V.

Při výpočtu se vychází z hodinové časové mzdy Kčs 5,25 s 10% kvalitativním příplatkem (celkem hodinová sazba činí tedy 5,77 Kčs). Uváděné náklady na ruční práce jsou vypočteny z průměrných výkonů. Jsou-li podle současných platných norem skutečné hodinové výdělky na jednocení a okopávku po jednocení vyšší o Kčs 0,68, znamená uplatnění tohoto návrhu vyšší hodinový výdělek při nové technologii proti dnešní skutečnosti sice o Kčs 1,15, avšak při současném poklesu přímých nákladů na hektar.

Obdrželi-li pracovníci v současné době za obdělání hektaru cukrovky Kčs 1098,—, ukazuje příslušnou relaci v porovnání s novými postupy tabulka VI a obr. 3.

U prvních tří způsobů se počítá s desetihodinovou, u posledních dvou s osmi-hodinovou denní pracovní dobou.

Početních úvah, podložených experimentální prací, může být více. Praktické zkušenosti ukáží, který způsob je účelný a nutný. Zvyšuje-li se podstatně produktivita práce, je také nutné, aby se úměrně zvýšily výdělky a podpořila se hmotná zainteresovanost pracovníků.

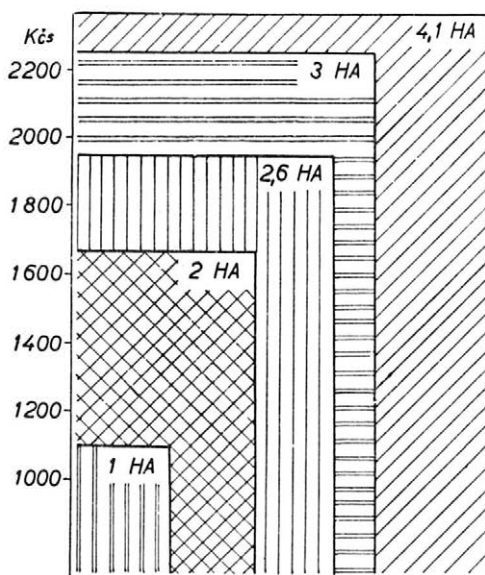
Průběh jednocení při snížené potřebě práce

Snížení potřeby práce při jednocení umožňuje včasější vyjednání cukrovky a tím i vytvoření předpokladů pro dosažení vyšších výnosů (snížení ztrát v důsledku nedodržení agrotechnické lhůty jednocení). Využívání nových technologických postupů při obdělávání je proto výhodné nejen z hlediska zemědělského závodu, ale i z hlediska celého národního hospodářství.

Uvolnění pracovních sil včasějším dokončením jednocení nebo použitím menšího počtu pracovních sil

TECHNOLOGICKÝ POSTUP:

-  TRADIČNÍ ZPŮSOB
-  PŘESNÝ VÝSEV
-  PŘES. VÝSEV - HERBICIDY
-  PŘES. VÝSEV - PROSVĚTLOVÁNÍ
-  PŘES. VÝSEV - HERB. - PROSVĚTL.



3. Přímé náklady na obdělanou plochu

V. Mzdové náklady na ruční práci

Pracovní operace		Kčs/ha								Kčs/hod.	
		Tradiční způsob	alternativa I.		alternativa II.		alternativa III.		tradiční způsob	velko-výrobní technologie	
			přesný výsev		přesný výsev, prosvětlování		přesný výsev, prosvětlování				
			bez herbicidů	herbicidey	bez herbicidů	herbicidey	bez herbicidů	herbicidey (výhled)			
Tradiční způsob	okopávka po vzejití	266,45							3,65	5,33	
	jednocení	510,55							4,15	5,10	
	okopávka po jednocení	321,00							3,65	4,01	
Nová technologie	jednocení a okopávka po jednocení	—	836,65	750,10	750,10	577,00	750,10	288,50	3,94	4,62	
	Obdělávací práce celkem	1098,—	836,65	750,10	750,10	577,00	750,10	288,50	3,87	4,77	
		100 %	76 %	68 %	68 %	52 %	68 %	26 %			

VI. Přímé náklady na obdělávanou plochu

	Tradiční způsob	Přesný výsev	Přesný výsev herbicidy	Přesný výsev prosvětlování	Přesný výsev herbicidy prosvětlování
Pracovnice zvládne ha v agrotechnické lhůtě	1	2	2,6	3,0	4,1
Přímé náklady na počet obdělávaných ha/Kčs (výdělek pracovníce)	1098	1673,30	1950,20	2250,30	2365,70

se při všeobecném nedostatku pracovníků příznivě promítá v celé rostlinné výrobě.

Celkové vyčíslení není však zcela možné. I kdybychom chtěli vyčíslit možnost snížení ztrát na výnosech, které vznikají v důsledku překračování agrotechnické lhůty pro jednocenění, šlo by jen o čistě teoretický výpočet i při použití všeobecně známých údajů, protože průběh klimatických, půdních a agrotechnických podmínek je každým rokem jiný.

Tento informativní výpočet je však nutný a proto si pro něj musíme stanovit podmínky, za kterých se vliv zkráceného jednocenění bude uvažovat.

Nejdříve je třeba stanovit, za jakého počtu řep se dosáhlo úspor práce při jednocenění. Za optimální jak z hlediska výnosů, tak i potřeby práce považujeme počet 65 až 70 tisíc řep na ha. Při nižším počtu je v průběhu let větší pravděpodobnost snížení výnosů. Jde-li o účelnou úsporu práce při jednocenění, nesmí dojít k podstatnému snížení hektarového počtu řep. Ve výpočtu uvažujeme tedy při hodnocených způsobech jednocenění stejný počet řep jako u normálně jednocenné řepy normálního osiva z běžného výsevu.

Vliv opožděného jednocenění na snížení výnosů cukrovky se udává ve výši jednoho procenta výnosu na každý den oddáleného jednocenění po agrotechnické lhůtě (období prvního až druhého páru pravých lístků). Tento údaj je hrubý a kolísání je možné především podle průběhu povětrnosti, takže denní ztráta je různá nejen v různých ročnících, ale i v rozmezí několika týdnů jednocenění. Nedostatku tohoto údaje jsme si vědomi, ale považujeme za možné použít ho při výpočtu.

Jednocenění probíhá v souvislosti s dobou setí. Na velkých plochách cukrovky dochází při setí vždy k určitému odstupu, tedy i k určitému rozdílu v agrotechnických lhůtách pro jednocenění na postupně zasetych honech. I v tomto případě musíme abstrahovat vliv průběhu počasí a agrotechniky, abychom mohli předpokládat, že řepa je vhodná pro jednocenění ve stejném pořadí, v jakém byla zaseta (předpokládáme tedy stejné podmínky pro vzházení a růst na všech honech).

Chceme-li hodnotit vliv urychleného jednocenění na výnos a máme-li vyloučit jiné možné vlivy na jeho výši, musíme předpokládat stejné pěstitelské podmínky, odrůdy a stejný způsob agrotechniky (i co do kvality).

Pro hodnocení pracovního výkonu si musíme současně stanovit některé podmínky. Uvažujeme rovnoměrně probíhající jednocenění, kterého se denně zúčastní stejný počet žen se stejným denním výkonem a stejnou kvalitou práce (abstrahuje vliv sezónní únavy). Výpočet předpokládá i stejný vliv zaplevelení a postup

VII. Výpočet průběhu jednovení a ztrát nedodržením agrotechnické lhůty jednovení

Den	Konec agrotech. lhůty	Průběh jednovení při uvažované úspoře práce							Zpoždění proti agrotechnické lhůtě při úspoře práce						
		základ	15%	20%	25%	35%	45%	70%	základ	15%	20%	25%	35%	45%	70%
		v hektarech													
1.		2,85	3,35	3,55	3,80	4,40	5,20	9,50							
2.		5,70	6,70	7,10	7,60	8,80	10,40	19,00							
3.		8,55	10,05	10,65	11,40	13,20	15,60	28,50							
4.		11,40	13,40	14,20	15,20	17,60	20,80	38,00							
5.		14,25	16,75	17,75	19,00	22,00	26,00	47,50							
6.		17,10	20,10	21,30	22,80	26,40	31,20	57,00							
7.		19,95	23,45	24,85	26,60	30,80	36,40	66,50							
8.		22,80	26,80	28,40	30,40	35,20	41,60	76,00							
9.		25,65	30,15	31,95	34,20	39,60	46,80	85,50							
10.	12,5	28,50	33,50	35,50	38,00	44,00	52,00	95,00							
11.	25,0	31,35	36,85	39,05	41,80	48,40	57,20	100,00							
12.	37,5	34,20	40,20	42,60	45,60	52,80	62,40	3,30							
13.	50,0	37,05	43,55	46,15	49,40	57,20	67,60	12,95	6,45	3,85	0,60				
14.	62,5	39,90	46,90	49,70	53,20	61,60	72,80	22,60	15,60	12,80	9,30	0,90			
15.	75,0	42,75	50,25	53,25	57,00	66,00	78,00	32,25	24,75	21,75	18,00	9,00			
16.	87,5	45,60	53,60	56,80	60,80	70,40	83,20	41,90	33,90	30,70	26,70	17,10	4,30		
17.	100,0	48,45	56,95	60,35	64,60	74,80	88,40	51,55	23,05	39,65	35,40	25,20	11,60		
18.		51,30	60,30	63,90	68,40	79,20	93,60	48,70	39,70	36,10	31,60	20,80	6,40		
19.		54,15	63,65	67,45	72,20	83,60	98,80	45,85	36,35	32,55	27,80	16,40	1,20		

20.		57,00	67,00	71,00	76,00	88,00	100,00		43,00	33,00	29,00	24,00	12,00		
21.		59,85	70,35	74,55	79,80	92,40			40,15	29,65	25,45	20,20	7,60		
22.		62,70	73,70	78,10	83,60	96,80			37,30	26,30	21,90	16,40	3,20		
23.		65,55	77,05	81,65	87,40	100,00			34,45	22,95	18,35	12,60			
24.		68,40	80,40	85,20	91,20				31,60	19,60	14,80	8,80			
25.		71,25	83,75	88,75	95,00				28,75	16,25	11,25	5,00			
26.		74,10	87,10	92,30	98,80				25,90	12,90	7,70	1,20			
27.		76,99	90,45	98,85	100,00				23,05	9,55	4,15				
28.		79,80	93,80	99,40					20,20	6,20	0,60				
29.		82,65	97,15	100,00					17,35	2,85					
30.		85,50	100,00						14,50						
31.		88,35							14,50						
32.		91,20							11,65						
33.		94,05							8,80						
34.		96,90							5,95						
35.		99,75							3,10						
36.		100,00							0,25						
Součet hektarů o den později jednocených									604,74	397,05	310,60	237,60	112,20	23,50	—
Ztráta na výnosu q/ha (základ = 300 q/ha)									18,15	11,37	9,32	7,13	3,37	0,70	—
Výsledný výnos q/ha									281,85	288,63	290,68	292,87	296,63	299,30	300,00
Ztráta/ha v Kčs									344,85	216,03	177,08	135,47	64,03	13,30	—

jednocení ve stejném pořadí jako při seti. Vzhledem k vlivu počasí v době jednocení uvažujeme pětidenní pracovní týden.

Již prostý výpočet všech těchto vlivů ukazuje, že výsledky, které můžeme v praxi zjišťovat, jsou natolik ovlivněny různými činiteli, že z nich nelze spolehlivě vyčlenit pouze vliv urychleného jednocení. I u stejného způsobu jednocení, prováděného několik let po sobě, by se zjistila různá potřeba práce na jednocení, což potvrzuje účinnost různých podmínek.

Pro výpočet vlivů urychleného jednocení je vybrán tento příklad:

Na 100 ha cukrovky je k dispozici 50 pracovníků, což znamená dva hektary na pracovníci. Celá plocha cukrovky byla oseta během osmi dnů (12,5 ha denně). Předpokládaný výnos včas vyjednocené cukrovky 300 q/ha. Teoretický průběh jednocení vyplývá z tabulky VII.

Při základním denním výkonu osmi arů na pracovníci (průměrný denní výkon za sezónu je 5,7 a) by jednocení neprosekaného porostu z normálního osiva trvalo 36 dnů (denně by se vyjednotilo v průměru 2,85 ha), zatímco agrotechnická lhůta je 17 dnů. Toto zpoždění by při průměrné jednoprocenní denní ztrátě představovalo snížení hektarového výnosu na celé ploše v průměru o 18,15 q, což představuje částku Kčs 344,85, uvažuje-li se pouze ocenění bulev. U nejpozději jednocené cukrovky by měl výnos klesnout až na 243 q/ha. Ztráta z celé plochy cukrovky by činila Kčs 34 485.

Při dosažené úspoře práce 35 % by jednocení překročilo agrotechnickou lhůtu pouze o šest dnů, což by znamenalo průměrnou ztrátu na hektaru pouze 3,37 q bulev, tj. Kčs 64,03. Celková ztráta na 100 ha by potom činila Kčs 6403. Proti původnímu jednocení neprosekaného porostu by způsob, který představuje 35 % úspory práce při jednocení, snížil ztrátu na hektaru o 14,78 q, tj. o Kčs 280,82.

Dosažení asi 50 % úspory práce by stačilo v tomto případě na vyjednocení celé plochy v agrotechnickém termínu. Přesný výsev s případným prosvětlováním a dojednocením motyčkou s dlouhou násadou by umožnily hladké zvládnutí celé jarní pracovní špičky.

Zkrácení termínu jednocení v důsledku nižší potřeby práce na hektar přispívá ke snížení přímých hektarových nákladů, jak je uvedeno v tabulce VIII.

VIII. Vliv úspory přímých nákladů při jednocení a snížení ztrát na výnosech na celkovou výši a strukturu finančního výsledku (na 1 ha)

Úspora práce %	Úsporou přímých nákladů	Snížením ztrát na výnosech	Celkový finanční výsledek (zisk) Kčs	Údaje v %		Poznámka
	získáme Kčs			úspora přímých nákladů	snížení ztrát	
základ	základ	základ	základ	základ	základ	klubičk., prosek. obruš., neprosek. obruš., prosek. přesné seti, obruš.
15	47,25	122,05	169,30	27,9	72,1	
20	59,30	159,75	219,05	27,1	72,9	
25	72,15	199,25	271,40	26,6	73,4	
25	107,40	199,25	306,65	35,1	64,9	
35	115,65	265,65	381,30	30,4	69,6	
35	144,55	265,65	410,20	35,3	64,7	
45	159,60	314,10	473,70	33,7	66,3	
70	312,40	326,70	639,10	48,9	51,1	

Podle našeho výpočtu získáme 45 % ní úsporou práce při jednocení Kčs 159,60 úspory na přímých nákladech a Kčs 314,10 u snížení ztrát na výnosech, takže pěstitel získává proti tradičnímu způsobu navíc 473,70 Kčs/ha.

Ve skutečnosti však nebude nikdy možno tuto částku vyčíslit, protože podle skutečných podmínek se může i několikanásobně lišit od vypočtené. Ke zjišťování úspor práce je nutno podchycovat údaje z větších ploch, na kterých však již působí příliš mnoho činitelů na výnos, než aby mohl být brán dosažený výnos bez výhrad. Proto je nutno vycházet jen z teoretického výpočtu, informujícího o částkách, které se při nových způsobech jednocení mohou získat. Podle pracovních podmínek je možno částky získané navíc při pěstování cukrovky zvýšit ještě o částky, které se při dobré organizaci práce mohou získat nasazením a využitím uvolněných pracovních sil v ostatní rostlinné výrobě. Právě tak se ale může stát, že při nedodržení zásad pro zavedení nových technologických postupů dojde sice k úspoře práce, ale sníží se zároveň výnosy, takže celkový finanční výsledek by mohl být i záporný.

Úsporou práce při jednocení umožňuje nová technologie zvládnout větší plochy cukrovky jedním pracovníkem. Tato skutečnost není však ovlivněna pouze celkovou potřebou práce na hektar, ale i možností poněkud oddálit jednocení; řepné rostlinky nejsou totiž po přesném výsevu v řádcích nahloucheny a nepřerůstají tolik v období jednocení jako ty, které vzešly z běžného výsevu normálních klubíček. Odhadovaná plocha pro jednoho pracovníka se udává v tabulce IX.

IX. Plocha obdělávaná jedním pracovníkem (v ha)

Agrotechnická lhůta provedení jednocení					Obdělávaná plocha — ha/1 prac.				
dnů									
tradiční způsob	přesný výsev	přesný výsev herbic.	přesný výsev prosvět.	přesný výsev prosvět. herbic.	tradiční způsob	přesný výsev	přesný výsev herbic.	přesný výsev prosvět.	přesný výsev herbic. prosvět.
10	13	16	17	18	1,0	2,0	2,6	3,0	4,1

Jak vyplývá z tabulky IX, měla by plocha, obdělávaná jedním pracovníkem při tradičním způsobu, být úměrna jednomu hektaru, aby se jednocení neopožďovalo. Tato plocha se podle použité technologie zvyšuje a při přesném výsevu s použitím herbicidů a prosvětlováním dosahuje cca čtyři hektary, což znamená vzrůst na 400 %. Tato perspektiva je při použití nové technologie v dobrých podmínkách pro příští leta reálná.

Souhrn

Zemědělská velkovýroba vyžaduje využití nových progresivních technologických postupů, které umožní snížit potřebu ruční práce a přímých nákladů. Při pěstování cukrovky jde zejména o zavedení přesného výsevu osiva s menším počtem klíčků s případným prosvětlováním a použitím herbicidů proti plevelům. Při růstu produktivity práce se snižují i přímé náklady. Přímé náklady by se však nesnížily, kdyby se při odměňování nepřihlíželo ke snížení potřeby práce a normy se pone-

chaly na stejné výši jako při tradičním způsobu pěstování. Kdyby zpevňování norem probíhalo ve stejném poměru, v jakém klesá potřeba práce, docházelo by sice k největšímu poklesu přímých nákladů na hektar, ale hmotná zainteresovanost pracovníků při jednocení by se nezvýšila. Proto se jeví účelným nižší zpevňování norem, než jaké by odpovídalo snížené potřebě práce.

Došlo dne 3. 11. 1962.

Влияние изменения технологических приемов при посеве и прополке сахарной свеклы на затрату труда и на размер прямых затрат

Сельскохозяйственное крупное производство требует использования новых прогрессивных технологических приемов, которые дадут возможность понизить затрату ручного труда и прямые затраты. При выращивании сахарной свеклы речь идет прежде всего о внедрении точного высева семян с меньшим числом ростков с возможной букетировкой и применением гербицидов против сорняков. С ростом производительности труда снижаются и прямые затраты. Однако прямые затраты не понизились бы, если бы при оплате труда не принимали во внимание снижение затрат труда и нормы оставляли на одинаковом уровне, как при традиционном способе выращивания. Если бы уплотнение норм происходило пропорционально снижению затрат труда, то хотя и произошло бы снижение прямых затрат на гектар, однако материальная заинтересованность работников при прополке не повысилась бы. Поэтому целесообразно более низкое уплотнение норм, чем какое отвечало бы сниженной затрате труда.

Einfluß der Veränderung der technologischen Verfahren der Zuckerrüben Aussaat und -Vereinzelung auf den Arbeitsbedarf und auf die Höhe der direkten Kosten

Die landwirtschaftliche Großproduktion erfordert die Anwendung neuer, progressiver technologischer Verfahren, die es ermöglichen, den Handarbeitsbedarf und die direkten Kosten zu senken. Im Zuckerrübenbau geht es vor allem um die Einführung der Gleichstands Saat (genaue Aussaat) von Saatgut mit einer kleineren Keimanzahl, unter allfälligem Ausdünnen und Anwendung von Herbiziden zur Unkrautbekämpfung. Infolge des Anwachsens der Arbeitsproduktivität werden auch die direkten Kosten gesenkt. Die direkten Kosten würden sich jedoch nicht vermindern, wenn man bei der Entlohnung nicht den verminderten Arbeitsbedarf berücksichtigen und die Normen auf der gleichen Höhe belassen würde wie bei der traditionellen Anbauart. Wenn die Erhöhung der Normen in dem gleichen Verhältnis vorgenommen werden würde, wie der Arbeitsbedarf absinkt, würde zwar die größte Senkung der direkten Kosten je Hektar erzielt werden, die materielle Interessiertheit der die Vereinzelung durchführenden Arbeitskräfte würde sich jedoch nicht erhöhen. Es erweist sich daher als zweckmäßig, die Normen weniger zu erhöhen als es der Verminderung des Arbeitsbedarfs entsprechen würde.

(Übers. Raf.)

Metoda a přístroj pro automatickou klasifikaci, registraci a signalizaci průběhu vztahu dvou proměnných veličin

Метод и прибор для автоматической классификации и сигнализации изменения соотношений двух переменных величин

Methode und Vorrichtung zur automatischen Klassifikation und Signalisation des Verlaufs der Beziehung zweier Veränderlichen

La méthode et l'appareil pour la classification automatique et la signalisation du cours des rapports de deux grandeurs variables

Inž. Antonín ANDERT, inž. František BOHATA
Výzkumný ústav zemědělské techniky, Řepy u Prahy
Reditel ústavu inž. Miroslav Preininger

Úvod

Zvyšování úrovně zemědělské výroby předpokládá i snižování veškerých ztrát jak u samotných zemědělských produktů, tak i v energii a času, u pomocných hmot a ostatních faktorů majících vliv na zhospodárnění zemědělské výroby.

Abychom např. při nasazení různých strojů poznali, kde dochází ke ztrátám nebo jiným nežádoucím dějům vzhledem k faktorům ovlivňujícím hospodárnost práce použitého stroje, je třeba řady rozborů, podložených laboratorními a provozními zkouškami. Na základě takto získaných poznatků je pak nutno nejen stroje upravit nebo změnit technologické postupy při organizaci pracoviště, ale i dát do zemědělského provozu vhodné směrnice současně s nutnými pomůckami a přístroji, které pak zemědělským pracovníkům umožní snadno plnit dané pokyny.

Nejjednodušší dosavadní kontrolní přístroje jsou přístroje ukazovací. Takovýto druh přístrojů je výhodný pro určení okamžitého stavu, je však zcela nedostačující pro sledování rychlých proměnných změn. Dalším jeho nedostatkem je, že ukazuje jen jednu proměnnou veličinu.

Podstatně lepší jsou již přístroje registrační — zapisující. Umožňují již obecně zachytit podrobný záznam pro dvě veličiny, kdy jedna je velmi proměnná — nemonotónní, zatímco druhá je charakteru monotónního, např. čas, délka dráhy, odpracované otáčky, protéká kapalina atd.

K podrobnému měření v zemědělské technice je často třeba zařízení umožňujícího kontrolu činnosti dvou proměnných veličin (nemonotónních) z hlediska jejich vzájemného vztahu a v závislosti na třetí postupné veličině (monotónní) a současně rychlé zhodnocení.

Takovéto měřicí zařízení by se široce uplatnilo na všech úsecích zemědělské techniky, např.:

1. U všech tažených strojů ke sledování veličin:
nemonotónních — tažný odpor, rychlost jízdy atd.,
monotónních — ujetá dráha, čas atd.
2. U všech nesených strojů a nářadí na traktoru včetně strojů poháněných vývodovým hřídelem, kde sledované veličiny jsou:
nemonotónní — zatížení motoru, otáčky motoru, rychlost pohybu atd.,
monotónní — motohodiny, čas, ujetá dráha atd.
3. U strojů pro vnitrostátkovou výrobu, např. pro řezačky, kde sledované veličiny jsou:
nemonotónní — velikost otevření ústí, ze kterého lze vyvodit i určitý vztah na množství momentálně dodávané hmoty, rychlost otáčení, příkon motoru atd.,
monotónní — čas, uběhlé otáčky atd.

Mezi všemi těmito zásadami měření je ještě řada mezivariací podle toho, který vztah chceme objasnit.

Podstatou takového přístroje jsou:

1. Čidla, vhodná pro signalizaci průběhu proměnných (nemonotónních) veličin, a zařízení signalizující průběh monotónní veličiny.
2. Samotné zařízení, které signály automaticky vzájemně roztrídí a registruje podle stanoveného klíče.
3. Vhodná metoda pro prostorové znázorňování.

Metodický postup

Práce na vyřešení úkolu byla rozvržena na tyto etapy:

1. Všeobecný rozbor měřicích metod a měřicích přístrojů umožňujících stanovit nejvhodnější metodu pro uvažovaný měřicí přístroj.
2. Navržení nejvhodnější měřicí metody pro automatickou klasifikaci a registraci, která by umožnila dosáhnout nejlepších výsledků při nejlevnějším pořizovacím nákladu na přístroj.
3. Navržené metody rozpracovat na konkrétní měřicí zařízení umožňující prověřit vytížení spalovacího motoru traktoru, který pracuje v různých podmínkách a s různými zemědělskými stroji a nářadím.
4. Navržené zařízení sestavit pro nejrozšířenější a nejvýkonnější typ traktoru v čs. zemědělství.

Rozbor měřicích přístrojů a metod na zhodnocení výsledků z hlediska jejich použití v zemědělské technice

Měřicí přístroje

Velmi používané pro svou jednoduchost jsou měřicí přístroje ukazovací. Lze jich vhodně použít při měření veličin, k jejich změně dochází v dosti dlouhém časovém úseku. Hodnocení měřených údajů není možno automatizovat a provádí se pracovníkem jen při pomalém průběhu změny šetřené veličiny.

Podstatným pokrokem v měření při laboratorních zkouškách jsou již měřicí přístroje registrační. Výhoda těchto přístrojů spočívá v tom, že lze obecně zaznamenávat dvě veličiny:

a) Délkou úseček jsou obecně znázorněny monotónní veličiny, např. čas, ujetá dráha atd.

b) Výškou pořadnice jsou znázorněny vesměs veškeré nemonotónní veličiny, např. tažná síla, teplota v různých místech, velikost otáček atd.

Všechny tyto záznamy obecně představují grafické zobrazení funkce těchto veličin v závislosti na monotónní veličině. Při snímání průběhu tlaku, zvláště v cyklických pochodech, např. ve válcích (spalovacích motorů, kompresorů atd.), v závislosti na poloze pístu dostáváme záznam o dvou proměnných veličinách ve vzájemné vazbě.

Metody a způsoby hodnocení registračních záznamů

Zhodnocování záznamů, poměrně přesně zachycených registračními aparáty, činí však velké potíže a je takřka nemožné při delších záznamech. Potíže se zhodnocením ovlivňují v mnohých případech přesnost, důkladnost i rozsah provedených zkoušek. Podle účelu je záznam registračního přístroje hodnocen z různých hledisek, např. pro stanovení:

1. absolutních hodnot měřené veličiny v okamžicích vhodných k průběhu monotónní veličiny;
2. minimálních a maximálních hodnot, kterých měřená veličina během pokusů dosáhla bez ohledu na průběh monotónní veličiny;
3. středních hodnot, popř. jiných statistických charakteristik měřené veličiny;
4. periodičnosti kolísání hodnot zkoumané veličiny při studiu periodických procesů.

Každé z těchto hledisek vede pak k jiným metodám zhodnocení získaných záznamů.

Použití metod matematické statistiky umožňuje získat charakteristiky, které podávají nejúplnější obraz o zkoumané veličině. Metodami matematické statistiky se stanoví kvalitativní charakteristiky souboru znaků se shodnými kvalitativními rysy.

Nejužívanější charakteristiky jsou:

1. střední hodnota, tj. moment prvního řádu,
2. směrodatná odchylka, tj. moment druhého řádu.

Navrhovaný měřicí přístroj je proto třeba řešit hlavně z hlediska, do jaké míry bude moci získat tyto charakteristiky co nejpřesněji.

Jako nejvhodnější pro tyto účely byla volena metoda ekvidistantních pořadnic, kde interval mezi jednotlivými pořadnicemi diskretních bodů na křivce grafického záznamu měřené veličiny je stále stejný, tj. při konstantní šířce monotónní veličiny.

Avšak praktické zpracování grafických záznamů takovýmto způsobem je při ruční manipulaci velmi náročné na lidskou práci; proto se mnozí konstruktéři zaměřili na usnadnění a zrychlení této práce. Podstatným zlepšením je poloautomatická klasifikace, při níž vlastní zpracování grafického záznamu se sice provádí ještě ručně, avšak zápis o četnosti výskytu délek pořadnic ve třídách je již automatizován.

Navrženým poloautomatickým klasifikačním zařízením podle inž. A. Vávry z VÚZT se podařilo práci při zpracování grafických záznamů podstatně urychlit a usnadnit. Snažíme se, abychom tuto klasifikaci provedli již během měření a po jeho skončení měli k dispozici již zpracovaný záznam. Přístroj má umožňovat mě-

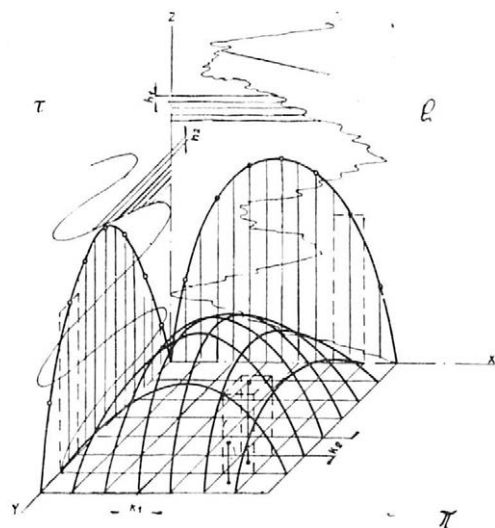
ření jak za krátký časový úsek (min., hod.), tak i za delší dobu (týden, měsíc, rok).

Chceme-li však provést bližší rozbor z hlediska četnosti různých vzájemných poměrů obou proměnných veličin, je třeba tyto dosavadní metody pro samostatné hodnocení proměnné veličiny dále zpracovat.

Metoda prostorového zpracování průběhu dvou proměnných veličin v závislosti na jedné monotónní veličině

Ke splnění vytyčených požadavků byla navržena metoda prostorového zpracování průběhu dvou proměnných veličin v závislosti na jedné monotónní veličině.

Ve své první fázi tato metoda v základě plně navazuje na dosavadní metody, umožňující použít metod matematické statistiky, používané pro zhodnocení průběhu změn každé samostatné proměnné veličiny.



1. Schéma použití prostorového zpracování proměnných veličin

Průběh těchto dvou proměnných veličin zobrazíme do dvou rovin (obr. 1 — roviny τ a ρ), které umístíme nejvhodněji tak, aby byly k sobě kolmé. Průsečnice obou těchto rovin lze považovat za osu (z), na kterou zobrazujeme společně průběh monotónní veličiny a vzhledem k ní pak i rovinách τ a ρ zobrazujeme průběh obou dvou proměnných veličin.

S rovinou π , kolmou na obě tyto roviny, vzniknou průsečnice, které lze považovat za osy x a y . Tyto osy jsou společné s osami souřadnic při znázornění průběhu proměnných veličin v rovinách τ a ρ .

Uvažujeme-li však vzájemný vztah obou veličin, vidíme, že jej lze vždy v každém okamžiku znázornit souřadnicemi x a y v rovině π .

V důsledku toho nestačí klasifikace podle třídních intervalů, stano-

vených pro jednotlivé proměnné veličiny, nýbrž je nutná klasifikace vzájemných vztahů proměnných veličin podle třídních polí.

Četnost výskytu bude pak znázorněna souřadnicí z a vynesena úsečkou ve středu třídního pole.

Celá plocha všech těchto třídních polí musí zahrnovat veškeré body vzájemného poměru vztahu obou proměnných veličin, charakterizovaných souřadnicemi x , y .

Velikost třídních polí má být stejná (pokud není zvlášť žádáno jinak), jako tomu bylo obdobně u velikosti třídního intervalu při klasifikaci průběhu samotné proměnné veličiny.

Velikost třídního pole je dána plochou (obvykle plochou obdélníku, jsou-li roviny ρ a π k sobě kolmé), charakterizovanou velikostmi třídních intervalů obou proměnných veličin, a úhlem, pod kterým se protínají ρ a π , v nichž je zobrazen průběh proměnných veličin.

Jsou-li pole nestejná, tj. v případech, kdy je kladen důraz na bližší rozbor v určitých úsecích celého pracovního pole, je třeba — má-li být konečných údajů z registračního záznamu dále použito pro další způsoby zpracování podle metod matematické statistiky — upravit tyto údaje, a to v poměru velikosti klasifikačních polí.

Vyneseme-li ve středu klasifikačních polí četnost výskytu, obdržíme prostorové rozložení průběhu a četnosti vzájemných vztahů obou proměnných veličin za určité zkoumané období.

Takovýto způsob zhodnocení nám poskytuje v podstatě bližší obraz než dosavadní dvě samostatná hodnocení každé proměnné veličiny zvlášť.

Z hlediska zhodnocení naměřených veličin má mít přístroj tyto sekce:

a) sekci registrační s klasifikačním zařízením s možností použít matematických statistických metod k dalšímu zpracování;

b) sekci ukazovací pro okamžitou informaci obsluhujícího pracovníka.

Má-li registrační sekce splnit stanovený požadavek, musí navržený přístroj pořizovat záznam se současnou automatickou klasifikací. Jako vhodná metoda, podle níž má přístroj hodnotit průběh proměnných veličin, byla volena metoda ekvidistantních pořadnic pro obě proměnné veličiny.

Kdybychom v našem případě postupovali dosavadním běžným způsobem, již dříve pro tuto metodu uvedeným, a pro každou proměnnou veličinu volili počet tříd a dále průběh každé této proměnné veličiny samostatně zhodnotili podle metody ekvidistantních pořadnic, obdrželi bychom také průběh rozložení četnosti pro každou proměnnou veličinu; takovéto hodnocení je však vhodné jen tehdy, posuzujeme-li průběh každé veličiny samostatně.

Sekce ukazovací musí ve své funkci navazovat na zásady, stanovené pro registrační sekci z hlediska klasifikace vzájemných vztahů proměnných veličin. Musí proto dále plnit ještě tyto požadavky:

1. Každé klasifikační pole vzájemných vztahů obou proměnných veličin bude v sekci ukazovací reprezentováno samostatným světelným signalizačním zařízením, čímž obdržíme signalizační světelné klasifikační pole.

2. Světelná klasifikační pole musí být uspořádána tak, aby odpovídala uspořádání registračních klasifikačních polí pro obě proměnné veličiny (změnu otáček a změnu kroutícího momentu), uspořádaných v rovině.

3. Světelné ukazovací zařízení musí dále umožnit (podle potřeby) před samotný světelný prvek umístit průsvitný papír nebo jiný podobný tenký materiál s vhodným grafem, který by pozorovatele světelných signálů okamžitě informoval. Např. u obrazovky, kde je kontrolováno vytížení motoru z hlediska kroutícího momentu a otáček motoru, se sleduje:

a) v jakém (pokud možno číselném) vzájemném vztahu jsou obě dvě proměnné veličiny, jimž odpovídá světelný materiál;

b) pracuje-li motor výhodně (z hlediska výkonového i z hlediska měrné spotřeby paliva) v podmínkách, v nichž je právě nasazen, proti podmínkám na polích ostatních.

4. Počátek světelného signálu má být v souladu se signálem pro záznam četnosti, neboť tím pozorovateli ukazuje, za jakých podmínek byl proveden klasifikační záznam.

5. Délka světelného signálu má být dostatečně dlouhá vzhledem k intervalům mezi jednotlivými impulsy.

6. Bude-li v některých případech třeba, aby světelný signál trval déle než samotný časový úsek mezi jednotlivými impulsy, musí ukazovací sekce alternativně umožňovat toto prodloužení světelného signálu, ovšem v jiném provedení.

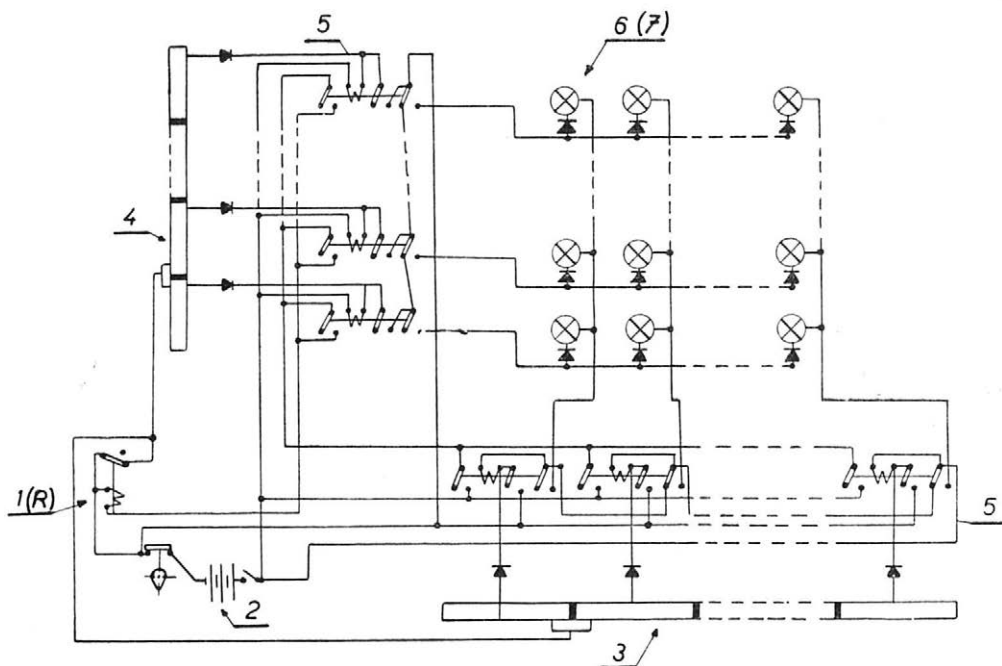
7. Světelný signál může mít tuto podobu:

- bodovou, které se v našem případě dává přednost;
- nitkového kříže, jehož průsečík ukazuje hodnocené světelné pole. (Tento způsob vyžaduje větší spotřebu elektrické energie.)

Přístroje tohoto druhu mohou nejvhodněji využívat elektrických obvodů a impulsů. Lze však používat i impulsů a obvodů hydraulických, pneumatických, popř. kombinovaných.

Na základě uvedených zásad bylo vypracováno příkladné elektrické zapojení přístroje pro automatickou klasifikaci a registraci vzájemného vztahu dvou proměnných veličin se současnou signalizací (obr. 2).

Hlavní částí přístroje je zhodnocovací a registrační stanice (ústředna), kde se zpracovávají elektrické impulsy vycházející z detekčních snímačů monotónní veličiny a rozříděné v klasifikační části detekčních snímačů obou proměnných veličin.



2. Schéma elektrického zapojení celého přístroje při jednoduché charakteristice impulsů (přihlášeno k patentu č. PV-61 včetně metody prostorového zpracování)
 1. (R) Hlavní relé pro zapínání klasifikačních okruhů. 2. Zdroj elektrické energie.
 3. Klasifikační snímač jedné proměnné veličiny. 4. Klasifikační snímač druhé proměnné veličiny. 5. Reléová sekce obou proměnných veličin na zpracování klasifikačních impulsů. 6. Registrační ústředna. 7. Světelné ukazovací ústředna (kterou lze paralelně zapojit nebo ji nahradit registrační ústřednou)

Další důležité části přístroje jsou detekční snímače obou proměnných veličin a snímač monotónní veličiny. Samostatnou částí je světelná ukazovací stanice, napojená na zhodnocovací a registrační ústřednu, a dále zdroj elektrické energie pro zajištění funkce celého přístroje.

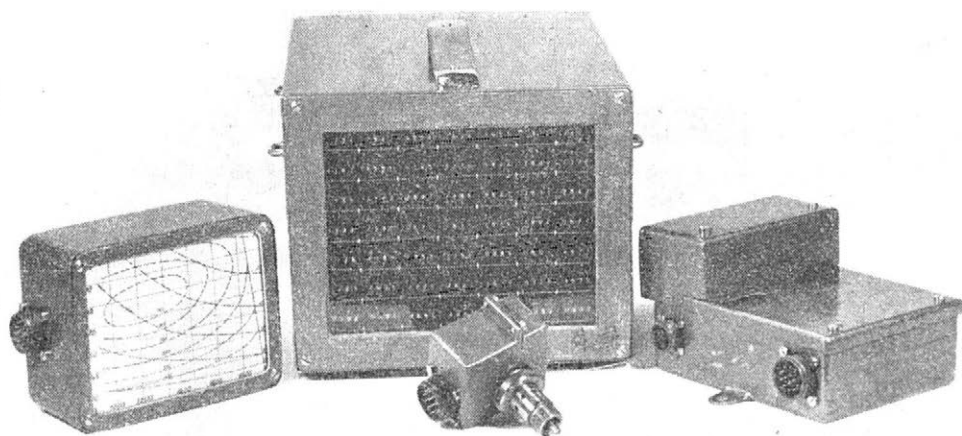
Přístroj pracuje tak, že v závislosti na monotónní veličině je vydáván elektrický impuls, který projde klasifikačním snímačem jak jedné, tak i druhé proměnné veličiny, a pomocí relé sepne ty obvody, které odpovídají momentálním hodnotám proměnných veličin v okamžiku počátku impulsu. Sepnutím těchto relé se jednak zapojí pro registraci a signalizaci v tom pracovním poli, které odpovídá momentálnímu stavu hodnot proměnných veličin v počátku impulsu, a jednak se po dobu trvání elektrického impulsu zastaví další činnost klasifikačních snímačů proměnných veličin. Po ukončení impulsu rozpojí se opět registrační a světelné obvody a zapojí se klasifikační tak, aby přístroj byl připraven na další zpracování impulsu podle programu.

Takovýchto přístrojů s automatickou klasifikací, registrací, popř. i s ukazovací obrazovkou lze použít k nejrůznějším účelům, a to jak ve výzkumu, tak i v provozu. Různým pracovním podmínkám odpovídá pak i různé technické provedení přístroje, zejména snímačů, a to jak monotónních, tak i proměnných veličin.

Rozpracování navržené metody na konkrétní měřicí přístroj umožňující prověřit vytížení spalovacího motoru traktoru, pracujícího v různých podmínkách a s různými zemědělskými stroji a nářadím

Bližší požadavky, které nám takovýto přístroj podrobněji charakterizuje, lze shrnout do těchto bodů:

1. Přístroj má využívat elektrických impulsů při klasifikaci, registraci a při světelně ukazovacím hodnocení, a to s ohledem na jednoduchost tohoto zařízení.
2. Přístroj má snímat a klasifikovat průběh dvou proměnných (nemonotónních) veličin, charakterizujících různé podmínky vytížení motoru.



3. Celkový pohled na zhodnocovací přístroj

Posoudíme-li vzorec pro výkon motoru

$$N = \frac{M \cdot n}{716,2}$$

kde:

N = výkon motoru,

n = otáčky motoru,

M = krouticí moment motoru,

vyplývá, že v našem případě je právě těmito dvěma proměnnými veličinami, tj. kroutícím momentem a otáčkami motoru, charakterizován okamžitý odebíraný výkon motoru.

3. Přístroj má na obrazovce ukázat řidiči, v jakých podmínkách právě motor pracuje, aby tak mohl sám organizovat práci traktoru k dosažení výhodnějších poměrů, a to jak z hlediska lepšího využití výkonu motoru, kterým je traktor vybaven, tak i z hlediska dosažení pracovních podmínek, kdy při stejném tažném výkonu pracuje ekonomičtěji, zvláště při nižší spotřebě paliva.

4. Obě uvedené proměnné (nemonotónní) veličiny je třeba klasifikovat a registrovat v závislosti na jedné monotónní veličině. Buď na čase, abychom tak pro každé podmínky různého výkonu dostali i množství práce vykonané při tomto zatížení, nebo na motohodinách, tj. uběhlých otáčkách motoru. Otáčky motoru nám z hlediska opotřebení lépe charakterizují velikost uběhlé dráhy ve styčných plochách, při různém zatížení (velikosti kroutícího momentu) a různé rychlosti (velikosti otáček). Možno též uvažovat motohodinu (z hlediska součástí, které se třou při chodu motoru) jako část uběhlé dráhy.

Proto byl mezi jednotlivými pořadnicemi diskretních bodů volen pro obě nemonotónní veličiny stejný interval, a to

$$h_1 = h_2 = h$$

kde:

h = interval mezi jednotlivými pořadnicemi diskretních bodů průběhu změn otáček,

h_2 = interval mezi jednotlivými pořadnicemi diskretních bodů průběhu zatížení.

5. Třídní interval. Ježto je při sledování motoru kladen větší důraz na jeho hodnocení při vyšších než při nižších otáčkách a při vyšším než při nižším zatížení, může být pro tyto účely volen i různě velký třídní interval v uvažovaném rozsahu velikosti změn proměnných veličin. Při zhodnocování takovýchto záznamů je třeba redukovat získané údaje na jednotnou velikost třídních intervalů a tím i jednotnou velikost klasifikačního pole.

1. Snímač monotónní veličiny

Vzhledem k uvedenému požadujeme, aby jako monotónní veličiny bylo u přístroje použito motohodin. Tato navržená úprava má tu výhodu, že přístroje bude možno okamžitě použít jako snímače vytížení motoru (první nemonotónní veličina) ve vztahu k velikosti pojízdné rychlosti (druhá nemonotónní veličina), a to v závislosti na motohodinách, resp. ujetých kilometrech (jako veličiny monotónní). Mimoto je třeba přístroj upravit tak, aby bylo možno podle potřeby zaměnit snímač motohodin za snímač času.

Dále je vhodné, aby snímač monotónní veličiny byl upraven pro možnost nastavit různou délku intervalu mezi jednotlivými impulsy, charakterizujícími průběh monotónní veličiny. Rovněž je třeba, aby tento snímač popřípadě umožňoval nastavit různé charakteristické znaky impulsu (členitost atd.) tak, jak to vyžaduje systém elektrického zapojení automatické klasifikace, registrace a ukazovací koncepce přístroje.

2. Snímač velikosti otáček

Při řešení snímače otáček z hlediska aplikace na traktory se vychází z těchto bližších požadavků:

1. Snímač má být snadno a rychle montovatelný na různé typy traktorů, zvláště pak traktorů unifikované řady.

2. Má být rovněž s nepatrnou úpravou použitelný (výměna segmentů třídních kontaktů, popř. jejich ustavení do jiné polohy ve vztahu k uvažovaným rychlostem) pro snímání pojezdové rychlosti. Na základě těchto požadavků byl vypracován zvláštní snímač otáček se samostatným odstředivým regulátorem, který má tyto výhody:

- a) U traktorových motorů s ukazovacím přístrojem okamžitého počtu otáček za minutu lze přístroj snadno paralelně zapojit na pohon přístroje ukazujícího počet otáček motoru.
- b) Při snímání pojezdové rychlosti lze přístroj snadno paralelně zapojit na pohon tachometru, pokud je jím traktor vybaven.

3. Snímač zatížení motoru

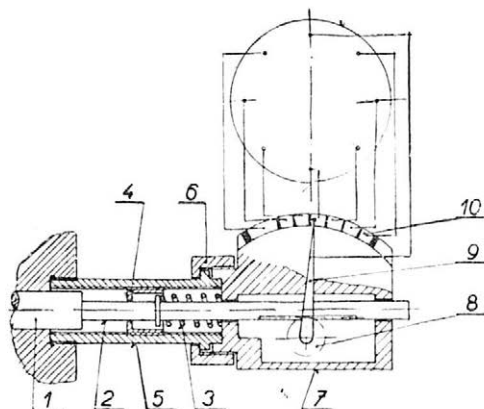
K přesnému zachycení velikosti kroutícího momentu bylo by třeba snímač upevnit přímo na klikový hřídel nebo na hřídel předlohový, před předlohovou skříní. Toto zařízení by bylo velmi složité a pracné.

Pro tento snímač je dále žádána použitelnost pro různé typy traktorů, přičemž se připouští, že k hodnocení vytížení motoru stačí, aby při různých otáčkách (nižších než jmenovité) zůstal u jednotlivých tříd, volených pro hodnocení kroutícího momentu, stálý relativní vztah mezi velikostí třídního intervalu. Nevyžaduje se proto, aby v celé šíři proměnných otáček (nižších než jmenovitých) zůstal třídní interval v absolutních hodnotách, stanovených k velikosti kroutícího momentu při jmenovitém výkonu.

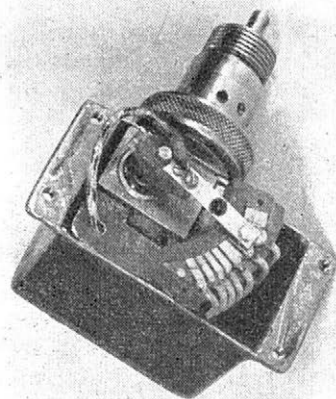
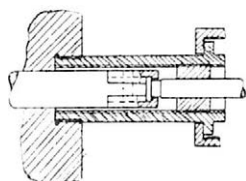
Tato vytyčená zásada nám lépe umožňuje zhodnotit např. motor v otáčkách, odpovídajících zhruba maximálnímu krouticímu momentu, a v jakých procentech je tohoto momentu využíváno v zemědělské práci.

Na základě těchto předpokladů může být snímač vytížení odvozen ze vztahu k posuvu k přesuvníkové tyči vstřikovacího čerpadla, která svou polohou ovlivňuje velikost vstřikovaného množství paliva na jeden cyklus, a tím i velikost kroutícího momentu na klikovém hřídeli, odpočítáme-li ztráty třením motoru. Této myšlenky lze pak použít i v jiném spojení, jak vyplývá z obr. 6.

Postup při návrhu širě segmentu třídních intervalů, kdy vycházíme z regulatorové charakteristiky motoru, je pak následující:



DRUHÁ ALTERNATIVA.



↑
5. Pohled do otevřeného snímače krou-
tícího momentu

← 4. Schéma snímače zatížení motoru
1. Přesuvníková tyč čerpadla. 2. Hřídel
s hřebenovým ozubením. 3. Šroubová
zpružina. 4. Seřizovací matice. 5. Roz-
pěrná trubka. 6. Převlečná matice. 7.
Skříň snímače. 8. Pastorek. 9. Rameno
kluzného kontaktu. 10. Třídní klasifikač-
ní kontakty. 11. Zásuvka

a) Podle zásad vytyčených při stanovení šíře (velikosti) třídního intervalu pro kroučící moment se na regulátorové větvi stanoví průběh momentové křivky, a to při nejvyšších nastavených otáčkách regulátoru takové body, které odpovídají zásadě vytyčené pro rozčlenění těchto třídních intervalů.

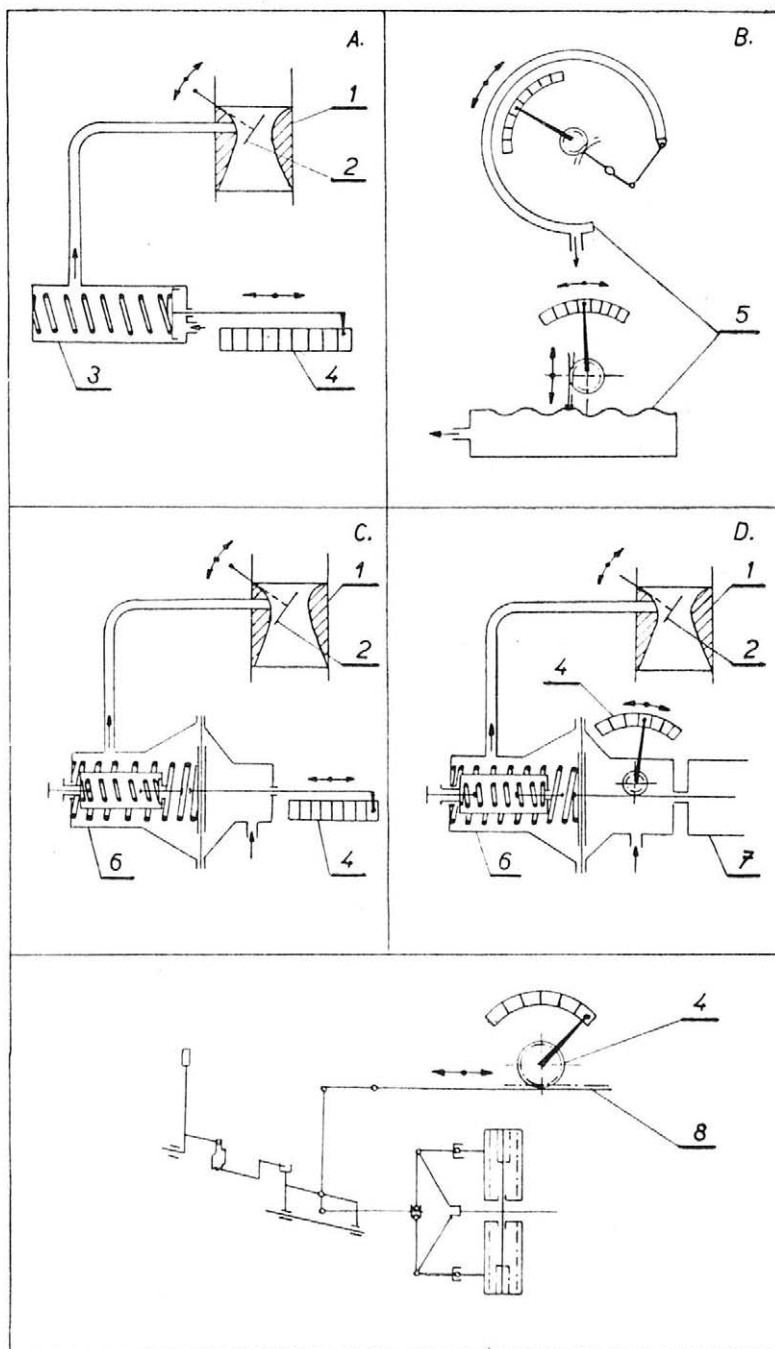
b) Z těchto bodů na momentové křivce se odvodí odpovídající velikost množství vstřikovaného paliva g^x na jeden cyklus.

c) Ze stanoveného množství vstřikovaného paliva na jeden cyklus se pak v dalším diagramu stanoví odpovídající velikost posuvu přesuvníkové tyče uvažovaného vstřikovacího čerpadla.

d) Takto získaný údaj pro jednotlivá zatížení motoru se pak násobí převodovým poměrem, který je mezi posuvem přesuvníkové tyče a třídním kluzným kontaktem. Na základě toho se navrhnou i šíře klasifikačních třídních kontaktů snímače vytížení.

S klesajícími otáčkami motoru (při stejné poloze přesuvníkové tyče zůstává takřka stejné množství dodávky paliva g^x na jeden cyklus) kroučící moment motoru stoupá, ale relativní poměr tohoto stoupnutí zůstává při jednotlivém zatížení takřka stejný.

Proto lze tento způsob, kdy velikost množství vstřikovaného paliva na cyklus ztotožňujeme s velikostí kroučícího momentu vyvinutého na klikovém hřídeli, považovat (po spálení tohoto množství paliva) za uspokojující provozní zhodnocení vytížení motoru kroučícím momentem.



6. Schéma principu snímačů zatížení motoru ve vztahu ke krouticímu momentu (přihlášeno k patentu č. PV 2498-62)

1. Difuzér. 2. Škrtková klapka. 3. Podtlakové zařízení. 4. Klasifikační snímač. 5. Podtlakové zařízení pracující na principu barometru. 6. Podtlakové zařízení používané k ovládání vstřikovacího čerpadla. 7. Vstřikovací čerpadlo. 8. Přesuvníková tyč čerpadla

4. Ústřední zhodnocovací ústředna

Ústřední zhodnocovací ústředna musí být upravena tak, aby plnila požadavky prostorového zpracování průběhu dvou proměnných veličin, a to v našem případě změny otáček motoru a změny kroutícího momentu motoru.

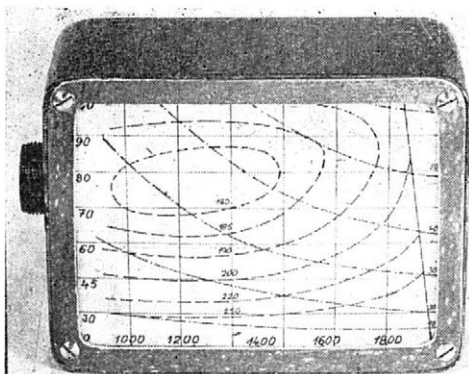
Jestliže jsme např. volili pro obě proměnné veličiny po sedmi klasifikačních třídách, obdrželi jsme 49 klasifikačních polí. Každému tomuto poli musí odpovídat jeden registrační počítač impulsů. Samotné sestavení počítačů má být upraveno tak, aby svým seřazením odpovídalo sestavení klasifikačních polí v rovině.

Pořizované záznamy mohou mít (podle provedené úpravy zapojení) tyto variace záznamu:

a) Každému funkčnímu impulsu odpovídá jen jediný záznam některého z počítačů klasifikačních polí. Tomuto způsobu byla v našem případě dána přednost před druhým.

b) Požadujeme-li též pro každou klasifikační třídu okamžitě součet všech četností případů výskytu, jak je to třeba při normálním samostatném způsobu klasifikačního zhodnocování jedné proměnné veličiny, je zapotřebí, aby každému funkčnímu impulsu odpovídal nejen záznam v registračním zařízení pro příslušné klasifikační pole, ale byl proveden záznam pro příslušnou třídu obou proměnných veličin na zvláštních registračních zařízeních.

5. Světelná ukazovací stanice — obrazovka



7. Pohled na obrazovku, na kterou je přiložena transformovaná regulátorová charakteristika s ohledem na rozmístění klasifikačních polí, a to s vrstevnicemi měrné spotřeby paliva a křivkami stálého výkonu

Tato světelná ukazovací stanice je uspořádána tak, aby vyhovovala požadavkům stanoveným ve statích 3 a 4 s tím, že světelný signál je bodový.

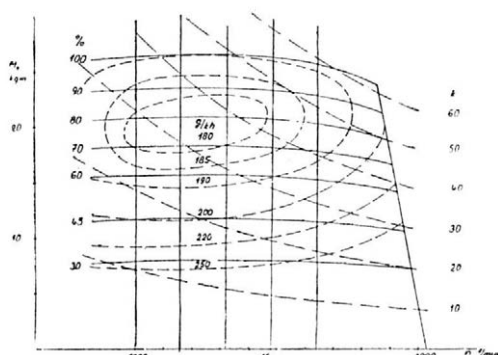
Jelikož se počítá, že v našem případě budou světelné signály sloužit řidiči traktoru k posouzení v jakých podmínkách pracuje motor traktoru se zvýšenými otáčkami a dále vzhledem k tomu, že třídění klasifikační pole nejsou stejně velká, zatímco světelné zdroje jsou rovnoměrně rozděleny po obrazovce světelné ukazovací stanice, bylo třeba jednotlivé údaje z regulátorové charakteristiky transformovat na stejně velká klasifikační pole.

Takto upravená regulátorová charakteristika se pro snadnou a rychlou informaci řidiči umístí do obrazovky světelné a ukazovací stanice.

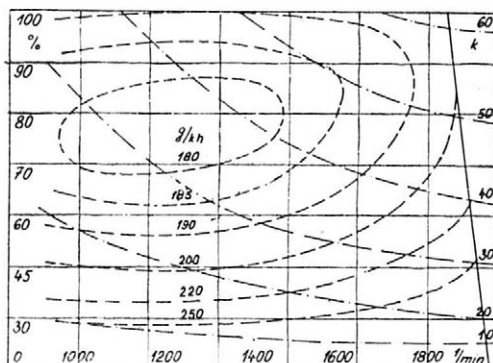
Sestavení pracovního modelu přístroje

Poslední fází práce bylo sestavení pracovního modelu přístroje s automatickou klasifikací a registrací vytížení motoru traktoru Zetor 50 Super se zvýšenými otáčkami a mírně upravenou dodávkou paliva tak, aby dosahoval výkonu 60 k.

Při konstrukci pracovního modelu tohoto přístroje se vycházelo ze snahy sestavit jej z částí normálně ústavu dostupných a nevyžadujících podstatně žádné, popř. minimální úpravy, a to jak u nich samotných, tak na traktoru. Bližší charakteristika tohoto pracovního modelu je patrna z obr. 8 a 9.



8. Regulátorová charakteristika motoru traktoru Zetor 50 Super se zvýšenými otáčkami a klasifikačními poli



9. Transformovaná regulátorová charakteristika pro Zetor 50 Super z nestejně velkých třídních polí, která jsou na obrazovce znázorněna stejnými poli

Z á v ě r

Hodnotíme-li uvedenou metodu prostorového zpracování průběhu dvou proměnných veličin, jakož i princip elektrického zapojení přístroje pro automatickou klasifikaci, registraci a signalizaci průběhu vztahu dvou proměnných veličin, sledujeme, že jejich používání ve výzkumu i v provozu může našemu hospodářství přinést velké nárohdospodářské úspory. Jejich pomoc spočívá hlavně v tom, že nám umožňují rychle a levně získat řadu nutných a potřebných podkladů ke správnému posouzení a rozhodnutí.

Aplikace tohoto přístroje v zemědělské technice, např. na traktory, nám umožní získat reálné podklady pro hospodárny provoz traktorů, jejich plánování co do počtu a druhu z hlediska vybavení závodu, jakož i pro správnou volbu a organizaci práce za účelem lepšího využití traktoru.

Lze proto význam tohoto přístroje hodnotit z těchto dvou hledisek:

1. Z hlediska jeho použití.

Přístroje může být používáno jak ve výzkumu, tak i v zemědělských závodech k hodnocení vyřízení traktoru v různých zemědělských pracích, a to jak během dne, tak i sezóny i během roku.

2. Z hlediska vyhodnocení naměřených výsledků.

Přístroj splňuje předem vytyčené požadavky, aby okamžitě klasifikoval průběh vzájemného vztahu dvou proměnných veličin v zatížení kroutícím momentem při různých otáčkách motoru v závislosti na odpracovaných motohodinách.

Tímto způsobem bude získán přesný přehled o podmínkách zatížení motoru, a tím i traktoru, okamžitě po skončení měření. Dřívější přístroje to zatím neumožňovaly. Zavedením tohoto přístroje do provozu lze snížit náklady na jednotku práce vykonané traktorem až o 10 %.

Došlo dne 22. 9. 1962.

Literatura

1. Grečenko A., ScC.: Kolové a pásové traktory. — 2. Lvov E. D.: Teorie traktorů. — 3. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. — 4. Pázral E.: Přístroje pro klasifikaci záznamů. — 5. Schilling E.: Landmaschinen-Schlepper. — 6. Svirčevskij: Využití strojně traktorového parku. — 7. Vávra A.: Rozbor metod pro vyhodnocení naměřených výsledků registračního přístroje, (Zpráva VÚZT Z-481).

Метод и прибор для автоматической классификации и сигнализации изменения соотношений двух переменных величин

Повышение уровня сельскохозяйственного производства предполагает и снижение всех потерь. Для анализа причин потерь, влияющих на эффективность работы применяемой машины, следует провести ряд лабораторных и эксплуатационных испытаний. На основе полученных таким образом данных необходимо приспособить не только применяемые машины, но и изменить технологические приемы при организации рабочих объектов. Помимо этого необходимо сельскохозяйственному производству предоставить рациональные инструкции одновременно с необходимыми пособиями и приборами, которые потом дадут возможность работникам сельского хозяйства легко выполнять данные указания.

На основе анализов измерительных методов и приборов, в том числе обработки достигнутых результатов, для этих целей был предложен метод пространственной обработки изменения двух переменных величин в зависимости от одной монотонной величины. В основе в своей первой фазе этот метод связан с существующими до сих пор способами применения методов математической статистики для оценки хода изменений каждой отдельной переменной величины.

На основе предложенного метода было разработано и соответствующее оформление и включение прибора, который при помощи электрических импульсов проводит автоматическую классификацию и регистрацию. На экране можно контролировать отклонение хода взаимного соотношения двух переменных величин от заданной программы. Прибор был сконструирован для измерения загрузки двигателя трактора в разных условиях и на разных работах. В качестве монотонной величины был принят мото-час, или же его часть, в качестве переменных величин — крутящие моменты и обороты двигателя. Датчик крутящего момента работает по принципу соотношения между количеством подачи горячего материала на 1 рабочий цикл сгорания и отвечающим крутящим моментом. Датчик оборотов работает от центробежного регулятора. Каждая переменная величина была классифицирована по 7 разрядов, вследствие чего было получено 49 классификационных полей, которые были как на экране, так и на регистрационном устройстве.

Использование этого прибора найдет широкое применение не только в сельскохозяйственной технике, но и в разных отраслях.

В результате применения этого прибора, например, у трактора предполагается, что в результате обучения трактористов и техников в сельскохозяйственном производстве будет достигнуто повышение экономичности и снижение расходов на затраченную работу трактора по крайней мере приблизительно на 10 %.

Methode und Vorrichtung zur automatischen Klassifikation und Signalisation des Verlaufs der Beziehung zweier Veränderlichen

Die Erhöhung des Niveaus der landwirtschaftlichen Produktion setzt auch die Herabsetzung aller Verluste voraus. Um die Ursachen der Verluste, die die Wirtschaftlichkeit der Arbeit der angewandten Maschine beeinträchtigen, analysieren zu können, ist es notwendig, eine Reihe von Laboratoriums- und Einsatzprüfungen durchzuführen. Auf Grund der so erzielten Erkenntnisse müssen dann nicht nur die angewandten Maschinen verbessert, sondern auch die technologischen Verfahren der Organisation des Arbeitsortes abgeändert werden. Außerdem ist es erforderlich, dem landwirtschaftlichen Betrieb geeignete Richtlinien, zusammen

mit den notwendigen Hilfsmitteln und Vorrichtungen zu übergeben, die es den in der Landwirtschaft Tätigen ermöglichen werden, die erhaltenen Anweisungen mit Leichtigkeit durchzuführen.

Auf Grund einer Analyse der Meßmethoden und Meßgeräte, einschließlich des Verfahrens der Verarbeitung der erzielten Ergebnisse, wurde für die genannten Zwecke die Methode einer raummäßigen Verarbeitung des Verlaufs zweier Variablen in Abhängigkeit von einer Konstante vorgeschlagen. Diese Methode knüpft im wesentlichen in ihrer ersten Phase an die bisherigen Verfahren der Anwendung mathematisch-statistischer Methoden zur Bewertung des Verlaufs der Veränderungen einer jeden einzelnen Veränderlichen an.

Auf Grund der vorgeschlagenen Methode wurde auch die geeignete Gestaltung und der Anschluß der Vorrichtung erarbeitet, die mit Hilfe elektrischer Impulse die automatische Klassifikation und Registrierung durchführt. Am Bildschirm können die Abweichungen des Verlaufs der Wechselbeziehung zwischen den beiden Variablen vom festgelegten Programm kontrolliert werden. Die Vorrichtung wurde für die Messung der Auslastung des Schleppermotors in verschiedenen Bedingungen und bei verschiedenen Arbeiten hergerichtet. Als feste Größe (Konstante) wurde die Motorstunde, bzw. ein Teil derselben, und als veränderliche Größen (Variablen) die Drehmomente und die Umdrehungen des Motors gewählt. Der Anzeiger des Drehmomentes wurde von der Beziehung zwischen dem Umfang der Brennstofflieferung je Verbrennungsumlauf und dem entsprechenden Drehmoment abgeleitet. Der Anzeiger der Umdrehungen vom Zentrifugalregulator. Für jede Variable wurden 7 Klassifikationsstufen gewählt, wodurch wir 49 Klassifikationsfelder erhielten, die sowohl der Lichtschirm als auch die Registriervorrichtung aufwiesen.

Die Vorrichtung wird nicht nur in der Landtechnik, sondern auch in verschiedenen anderen Zweigen eine breite Anwendung finden.

Durch die Anwendung dieser Vorrichtung z. B. beim Schlepper und bei entsprechender Ausbildung der Fahrer und Techniker im Landwirtschaftsbetrieb kann mit einer Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Kostensenkung bei den Traktorenarbeiten von mindestens 10 % gerechnet werden.

(Übers. Raf.)

La méthode et l'appareil pour la classification automatique et la signalisation du cours des rapports de deux grandeurs variables

L'augmentation du niveau de la production agricole suppose également l'abaissement de toutes les pertes. Pour pouvoir analyser les causes des pertes influençant le rendement de la machine employée, il devient nécessaire d'exécuter toute une série d'essais de laboratoires et d'exploitation. C'est s'appuyant sur les connaissances ainsi obtenues qu'il faudra non seulement ajuster les machines employées, mais encore modifier les procédés technologiques lors de l'organisation des lieux de travail. En dehors de cela, il faut élaborer pour l'exploitation agricole des directives convenables qui puissent avec des dispositifs et appareils nécessaires, donnés en même temps à leur disposition, aider les travailleurs agricoles à remplir facilement les tâches assignées.

S'appuyant sur l'examen des méthodes de mesurage et des appareils de mesurage, y compris le mode de traiter les résultats obtenus, on a proposé en vue de ces buts, la méthode de traitement en espace du cours de deux grandeurs variables, en fonction d'une autre grandeur monotone (uniforme). Cette méthode se rattache dans sa première phase aux modes actuels d'utilisation de la statistique mathématique pour l'évaluation du cours des modifications de chaque grandeur variable indépendante.

Se basant sur la méthode proposée, on a élaboré également l'aménagement convenable et la mise en circuit de l'appareil qui, à l'aide d'impulsion électriques, effectue la classification et l'enregistrement automatiques. Sur l'écran on peut contrôler les déviations du cours des rapports mutuels de deux grandeurs variables, par rapport au programme déterminé. L'appareil fut aménagé pour le mesurage de la charge du moteur-tracteur dans les différentes conditions et au cours de différents travaux. Comme grandeur monotone (uniforme) on a choisi une moto-heure, respectivement une partie de cette dernière et comme grandeurs varia-

bles on a introduit les moments de torsion et les tours du moteur. L'exploration du moment de torsion a été déduite du rapport entre l'importance de l'apport du combustible pour 1 circuit de combustion et le moment de torsion correspondant. L'exploration des tours a été déduite du régulateur centrifuge. Pour chaque grandeur variable on a choisi 7 classes de classification et c'est ainsi que nous avons obtenu 49 champs de classification que possédait non seulement l'écran lumineux, mais aussi l'appareil enregistreur.

L'utilisation de l'appareil mentionné se fera largement valoir non seulement dans la technique agricole, mais encore dans les différents autres domaines.

En utilisant, par exemple, l'appareil en question pour le tracteur, on peut attendre qu'à la suite d'une formation des conducteurs et des techniciens dans l'entreprise agricole, on obtiendrait l'augmentation du rendement et l'abaissement des frais quant au travail exécuté par le tracteur, au moins d'environ 10 p. 100.

Mechanické zmlžovače typu Solgen — výsledek čs. výzkumu v mechanizaci ochrany rostlin

Механические туманообразователи типа Солген — результат чехословацкого
исследования в области механизации защиты растений

Mechanische Nebelgeräte der Type Solgen — das Ergebnis tschechoslowakischer
Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Mechanisierung des Pflanzenschutzes

Les pulvérisateurs mécaniques du type Solgen — c'est le résultat des recherches
tchécoslovaques dans la mécanisation de la protection des plantes

Inž. Rostislav DIAS, inž. František MYŠÁK
Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně
Ředitel ústavu doc. inž. Jiří Foltýn, ScDr.

Úvod

Proti škůdcům, chorobám a dalším škodlivým činitelům zemědělských plodin se v současné době bojuje převážně tekutými chemickými přípravky pomocí postřikovačů. V technicky vyspělých státech se přechází od vysokých hektarových dávek na stále menší množství postřikové tekutiny na hektar. Ve spojitosti s tím byla ve světě zkonstruována řada úsporných postřikovačů. Tyto stroje však jen částečně řešily hlavní cíl vývoje postřikové techniky: zvyšování výkonů, snižování provozních nákladů, snižování ztrátových časů a zjednodušení obsluhy. Daného cíle lze dosáhnout pouze radikálním snížením objemu postřikové tekutiny na hektar. Odstranit potřebu dovozu vody a vyloučit tím ztrátové časy lze jen snížením hektarových dávek na několik litrů; jde o dávky cca 5—10 l/ha. K aplikaci malých hektarových množství je třeba nových strojů pro ochranu rostlin, tzv. zmlžovačů (aerosolové generátory). S malou hektarovou dávkou souvisí i zmenšení velikosti postřikových částic na aerosoly. K aplikaci aerosolů byly ve světě vyvinuty termické a termomechanické zmlžovače, s nimiž byly získány dobré zkušenosti především ve vysokých kulturách (les, sad, chmelnice apod.). Pro ošetřování polních kultur jsou však méně vhodné hlavně z toho důvodu, že teplé aerosoly špatně sedimentují. K aplikaci v plošných kulturách se nejlépe hodí studené aerosoly; k jejich produkci však dosud nebyla zkonstruována vyhovující zařízení ani u nás, ani v zahraničí. Výzkumem a vývojem mechanického zmlžovače se od roku 1956 zabývala mechanizační skupina oddělení ochrany rostlin ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni. Na vývoji spolupracovala vývojová skupina n. p. Vihorlat Snina, pracovníci Č. Mejkal a F. Šebit. Biologickou účinnost zásahů novými stroji sledovala a hodnotila celá řada odborných pracovníků, jak je blíže uvedeno v příslušné kapitole.

Metodika

Agrotechnické požadavky

Před řešením daného úkolu byly vytyčeny požadavky pro konstrukci i funkci nového stroje, z nichž uvádíme jen základní:

- a) Nesený stroj na kultivačním traktoru, poháněný vývodovým hřídelem traktoru.
- b) Zmlžování tekutiny jednoduchým způsobem studenou cestou.
- c) V polních kulturách bude aplikace prováděna plošným aerosolovým rámem.
- d) Hektarová dávka cca 5–10 l.
- e) Pracovní záběr stroje nejméně 10 m.
- f) Denní výkon alespoň 30 ha.
- g) Obsah nádrže na směnu bez doplňování.
- h) Velikost kapiček nebyla předem přesně vymezena. Je podmíněna dostatečnou biologickou účinností, přičemž nesmí docházet k fytotoxicitě.

Postup výzkumu

- a) Jako základní článek stroje byla nejdříve vyřešena vyhovující aerosolová tryska.
- b) Na podkladě nové trysky byl postaven pracovní model.
- c) Následovaly pokusy v terénních poměrech a úpravy stroje, které z toho vyplynuly.
- d) Postavení nového stroje.
- e) Ověřování nového stroje proti škodlivým činitelům v různých klimatických a terénních podmínkách.
- f) Laboratorní měření stroje.
- g) Měření velikosti a rozložení aerosolových částic.
- h) Výkonnostní zkoušky.
- ch) Ekonomické hodnocení.

Vzduchotechnická měření

a) Množství nasávaného vzduchu kompresorem NR 180 a Rootovým dmychadlem.

Množství nasávaného vzduchu bylo měřeno pomocí normalizované měřicí clonkové trať s kruhovou clonkou o průměru 22,4 mm, stanoveném výpočtem podle ČSN (257 710/1959). Clonková trať byla připojena na sací potrubí kompresoru. Bylo měřeno v pěti opakováních.

Průtokové množství vzduchu stanoveno z rovnice

$$Q = 0,01252 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot d^2 \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\gamma}} \quad (\text{m}^3/\text{hod})$$

kde:

- α = průtokový součinitel,
 ε = expanzní součinitel,
 d = průměr clonky, (mm)
 γ = měrná váha vzduchu před clonkou, (kg/m³)
 Δp = tlakový rozdíl na clonce. (kg/m²)

Součinitele α a ε byli určeni z diagramu podle uvedené čs. normy. Měrná váha vzduchu byla stanovena podle stavové rovnice plynů

$$\gamma = \frac{p_c}{R \cdot T_c} \quad (\text{kg/m}^3)$$

Plynová konstanta byla vypočítána se zřetelem na relativní vlhkost vzduchu podle vzorce

$$R = 29,27 (1 + k\varphi)$$

kde:

$$k = 0,00695.$$

b) Rovnoměrnost rozdělení vzduchu pro jednotlivé odběry.

Měřeno Prandtlovou měřicí trubicí s vodním U-manometrem. Odběry byly uprostřed každého dílu rozvodné části rámu. Měření bylo pětkrát opakováno.

Způsob výpočtu:

$$v_n = \sqrt{2g \cdot \frac{p_d}{\gamma_n}}, \text{ přičemž } \gamma_n = \gamma_o \cdot \frac{T_o \cdot p_{sn}}{T_n \cdot p_o}$$

kde:

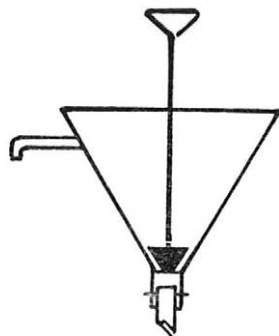
- v_n = rychlost v příslušném profilu (m/sec)
 g = zrychlení tíže zemské (m/sec²)
 p_d = dynamický přetlak proudícího vzduchu (mm/H₂O)
 $\gamma_o = 1,293$
 $p_o = 760$
 $T_o = 273$ } základní hodnoty vzduchu (mm Hg)
 p_{sn} = statický tlak vzduchu v potrubí } měřené hodnoty vzduchu (mm Hg)
 T_n = teplota vzduchu v potrubí } (°K)

Vlhkost vzduchu nebyla uvažována, neboť šlo pouze o relativní srovnání průtoku vzduchu jednotlivými díly rámu.

c) Měření rychlosti vzduchu ve štěrbině trysky.

Přímé změření rychlosti v profilované štěrbině vzduchové trysky by bylo velmi obtížné, použili jsme proto relativního srovnání průtoku vody trubicí a tryskou.

K měření rychlosti jsme použili nálevky schematicky znázorněné na obr. 1. Nálevka o obsahu asi 2,5 l má na spodku bajonetový uzávěr, do kterého se upevňuje měřený profil. Výstupní otvor nálevky se uzavírá zátkou na tyčce. Do nálevky byla přiváděna voda z vodovodu, stálá hladina byla udržována přepadem. Voda byla



1. Měřicí nálevka

jímána do nádoby po dobu jedné minuty a změřena měrným válcem. Každé měření bylo pětkrát opakováno.

d) Měření velikosti, počtu a rozložení aerosolových částic.

Velikost a počet aerosolových kapiček byly zjišťovány mikroskopicky pomocí podložních sklíček. K tomu účelu musí být povrch sklíček chemicky preparován, aby se olejové kapky na sklíčku neroztékaly a neslévaly. Povrch sklíček byl nejprve běžným způsobem dokonale odmaštěn a sklíčka byla preparována směsí metylchlorsilanů podle běžné metodiky, upravené inž. L. Taimrem z ÚVÚRV v Ruzyni. Při nástřiku zmlžovači byla sklíčka upevněna na stojáncích, rozmístěných v řadě kolmo na směr pojezdu traktoru ve vzdálenosti po 25 cm.

Velikost a počet částic byly mikroskopicky měřeny od 2. do 12. dne po nástřiku běžnými metodami. Velikost byla zjišťována na 100 kapénkách na každém sklíčku po jeho úhlopříčce. Měřeny byly stopy kapiček, z nichž jsme skutečnou velikost kapek počítali vynásobením korekčním faktorem 0,4. Kapičky byly hned při měření tříděny podle velikosti do sedmi skupin, jak je patrné z obr. 11 a 13.

Počet aerosolových částic byl zjišťován na každém sklíčku z 20 míst po jeho úhlopříčce pomocí okulárové mřížky. Zjištěný počet částic z 20 míst byl potom přepočten na plochu 1 cm². Výsledky byly zpracovány graficky.

Vlastní práce

Výzkum zmlžovací trysky

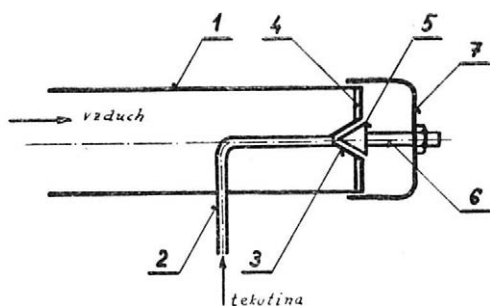
V první etapě prací na daném úkolu bylo nutno vyřešit vhodný typ zmlžovací trysky, která je základním článkem nového stroje. Předem jsme si vytkli, že rozvod tekutiny a její rozstřík bude proveden zmlžovacími tryskami, rozmístěnými na plošném zmlžovacím rámu. S ohledem na požadovanou velmi nízkou hektarovou dávku bylo nutno počítat s malým počtem trysek na plošném rámu. Z toho vyplývá velký pracovní záběr každé trysky. Při záběru trysky 1 m, pojezdové rychlosti traktoru 7 km/hod. a hektarové dávce 6 l vychází množství tekutiny pro jednu trysku 70 ccm/min. To je příliš nízká dávka, které nebylo možno známými typy trysek dosáhnout. S vyšším průtokem jsme mohli počítat jen při zvětšení záběru trysky. Proto jsme uvažovali záběr 2 m, přičemž průtok jednou tryskou je 140 ccm/min.

Nová tryska přitom musela splnit požadavek velmi jemného tříštění tekutiny, aby bylo zajištěno dostatečné pokrytí ošetřované plochy. Tlakové tekutinové trysky nemají předpoklady pro splnění tak náročných požadavků a proto jsme se zaměřili na rozstřík tekutiny vzduchem. Po předchozích úvahách a pokusech jsme možnost dosáhnout jemného tříštění tekutiny viděli v tom, že slabá vrstva volně přitékající kapaliny je strhována a tříštěna při styku s rychle proudícím vzduchem. Podle této teorie jsme vyvinuli pneumatičkou zmlžovací trysku znázorněnou na obr. 2.

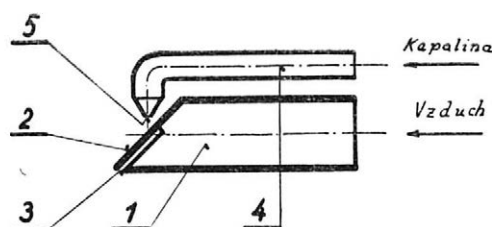
S touto tryskou jsme dosáhli jemného tříštění tekutiny při nízkém pracovním tlaku vzduchu. Stlačený vzduch proudí trubkou (1), v jejímž ústí se zrychluje. Tekutina je přiváděna trubičkou (2). V ústí trubičky naráží tekutina na kuželku (5), kterou je rozrážena do slabé vrstvy, a po stěnách kuželky vytéká v ústí vzduchové trubky (1) do proudu vzduchu, kterým je strhována a tříštěna na jemné částice. Množství protékající kapaliny je regulovatelné nastavením kuželky (5) pomocí šroubu (6). Tryska tekutinu jemně zmlžovala, ale proud aerosolu za tryskou byl úzký a tudíž nevhodný pro plošný rám.

Úvedený nedostatek byl překonán druhým typem zmlžovací trysky, u níž je použito stejného principu v jednodušším provedení. Je znázorněna na obr. 3.

Zmlžovací tryska druhého typu je tvořena částí vzduchovou a tekutinovou. Vzduchová tryska je trubka (1) na konci šikmo seříznutá a uzavřená rovným eliptickým dnem (2). Od vrcholu sešikmení asi do poloviny vzduchové trysky je pod oválným dnem vytvořena úzká štěrbinina (3) pro výtok vzduchu. Tekutinová tryska je tvořena přívodní trubičkou (4), zakončenou kalibrovaným otvorem (5).



2. Zmlžovací tryska — první typ



3. Zmlžovací tryska — druhý typ

Funkce trysky: Tekutina je přiváděna pod nízkým tlakem potrubím (4) a tryskovým otvorem (5) vytéká ve slabém proudu na destičku (2) vzduchové trysky (1). Tryskový otvor slouží pouze k dávkování tekutiny, tříštění zde nenastává. Přitékající tekutina se roztéká ve slabé vrstvě po destičce v její spodní polovině. Proud vzduchu prochází přívodní vzduchovou tryskou a uniká její obvodovou štěrbinou (3) pod eliptickou destičkou. K tříštění tekutiny dochází na hraně destičky po obvodu zářezu. Konstrukce této trysky zajišťuje, že se dosahuje podstatně rozdílných rychlostí vzduchu a tekutiny. Tím je splněn předpoklad k odtrhávání velmi jemných částeczek tekutiny, což je nutné pro vytváření aerosolu mechanickou cestou. Přitom tekutina pouze stéká (bez tlaku) a tlak vzduchu je velmi nízký. Proud aerosolu se rozestupuje za tryskou v širokém vějíři do stran, čímž je splněn i požadavek co nejširšího pracovního záběru zmlžovací trysky.

Tento způsob a zařízení k vytváření aerosolu studenou cestou je patentován, pat. spis č. 93.315.

Pracovní model zmlžovače

Popsaná tryska splnila v zásadě všechny požadavky, a proto bylo přikročeno ke stavbě pracovního modelu mechanického zmlžovače. Pracovní model je závěsný, poháněný vývodovým hřídelem traktoru (obr. 4). Zásobní nádrž je tlaková s obsahem 200 l. Aerosolový rám je čtyřdílný, příhradové konstrukce, na němž je rozmístěno šest zmlžovacích trysek. Zdrojem přetlaku vzduchu pro dopravu tekutiny i její rozstřík je Rootovo dmychadlo s předřazenou převodovou skříní.

Velikostní spektrum kapiček u pracovního modelu bylo velmi jemné, jak je patrné z tabulky I.

V provozních podmínkách se ukázalo, že při práci ve dne se studený aerosol tímto strojem produkován chová podobně jako teplý, tj. příliš podléhá vlivům vzdušných proudů a termiky (obr. 5). Příznivých výsledků bylo dosaženo jen při práci ve večerních a ranních hodinách.

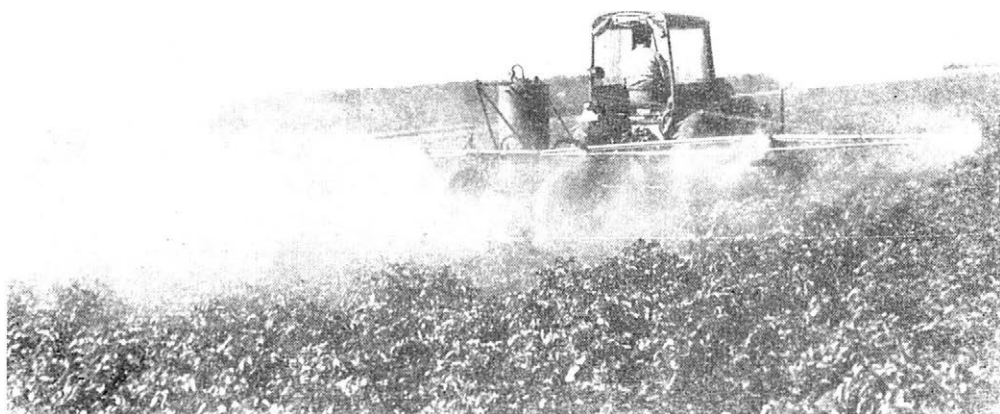


4. Pracovní model mechanického zmlžovače závěsného

I. Počet kapek na 1 cm² dělených podle velikosti

Velikostní skupiny	Do 10 μ	10–20 μ	20–40 μ	40–60 μ	Nad 60 μ	Celkem
Počet kapiček na 9 skličkách	9344	3581	2437	1861	1656	18 879
tj. v %	49,49	18,98	12,91	9,85	8,77	100
Ø počet na 1 cm ² u 1 sklička	1038	398	271	207	184	2 098

Pracovní model prokázal, že použitý princip umožní aplikaci malých hektarových dávek pozemním strojem. (Dosud to bylo možné jen pomocí letadel, která aplikují malé množství tekutiny díky vysoké pracovní rychlosti — 110 km/hod.) Rovněž hodinový výkon ve srovnání s postřikovači stoupl více než dvojnásobně. Z pokusů vyplynulo, že je možno počítat s neseným strojem s malou zásobní ná-



5. Pracovní model mechanického zmlžovače v činnosti

drží. Bylo nutno provést úpravy k dosažení hrubšího spektra kapiček, aby se mohlo se zmlžovačem pracovat po celý den.

Zkušeností s pracovním modelem bylo využito při stavbě neseného zmlžovače, označeného Solgen 300. Jeho vývoj byl zadán výrobnímu záводу Vihorlat, n. p., Snina. Výrobní závod předpokládal ukončení vývoje během dvou let. V té době jsme provedli jednoduchou přestavbu neseného traktorového postřikovače — zpěnovače S 083, dovezeného z NDR, na mechanický zmlžovač pomocí aerosolového rámu. Z původního stroje jsme využili nosné konstrukce, Rootova dmychadla, zásobní nádrže kapaliny a čističe tekutiny s rozdělovačem. Původní postřikový rám stroje S 083 byl nahrazen novým aerosolovým rámem Solgen R.

Popis zmlžovače Solgen 300

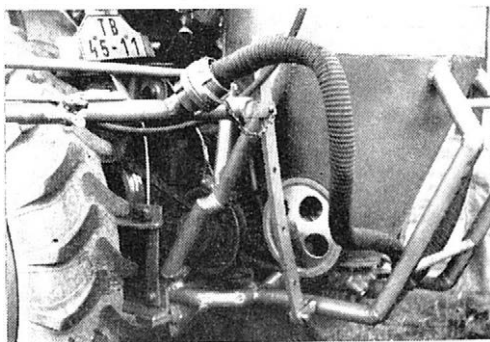
Mechanický zmlžovač Solgen 300 je nesený stroj ke kultivačnímu traktoru Zetor 25 K, určený pro aplikaci aerosolů v polních kulturách (obr. 6). Zásobní nádrž je stojatý válec, jehož spodní část má tvar komolého kužele. Je to tlaková nádoba nahoře uzavřená víkem. V hrdle pod víkem je zapuštěno kuželové síto. Ve spodní části nádrže je umístěna šestilopátková mechanická míchačka. Spodní dno nádrže je uzavřeno přírubou výpustního kohoutu. K zásobní nádrži je vzadu přivařena trubková konstrukce, tvořící lyžiny pro odstavení stroje do klidové polohy. Dole vpředu jsou vytvořeny dva profilové zářezy se zámkami pro připojení k liště traktoru.

Rotační lopátkové dmychadlo NR 180 je uloženo příčně na osu stroje ve spodní části před nádrží. Je to prototypový výrobek n. p. ČKD Praha. Dmychadlo pracuje při 2000 ot./min. Jeho maximální tlak je 0,9 atp. a výkon 180 m³/hod. Jeho poloha je stavitelná v drážkách příchytek za účelem napínání řemenů. Mazání kompresoru je přetlakové z nádržky přišroubované k pravému čelu kompresoru. Dmychadlo je poháněno třemi klínovými řemeny z řemenice na bočním vývodovém hřídeli traktoru. Detaily stroje — dmychadlo, převody, lyžiny a profilované zámkové ukazuje obr. 7.

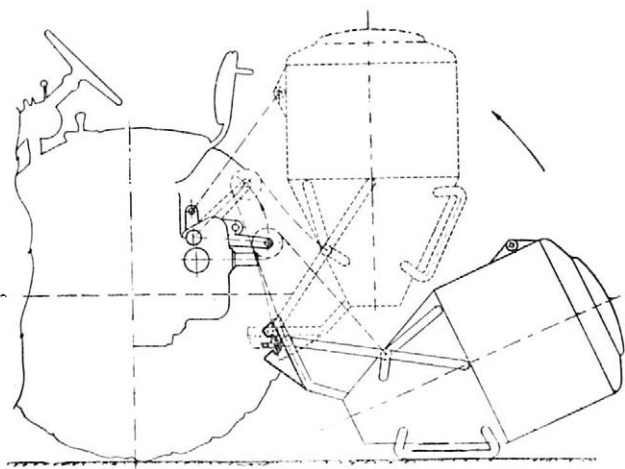
Nesený vyvíječ je konstruován tak, aby mohl být připojen k traktoru samočinně pomocí ramen hydraulického závěsu. Je zvedán pomocí lanek přes volně otočné kladky na koncích ramen hydrauliky. Způsob zvedání je čs. pat. č. 100.518 a je znázorněno na obr. 8.



6. Zmlžovač Solgen 300



7. Detaily zmlžovače Solgen 300 — dmychadlo, převody, lyžiny, zámek, zmlžovací tryska, zavěšení zmlžovacího rámu a připojení vzduchových hadic



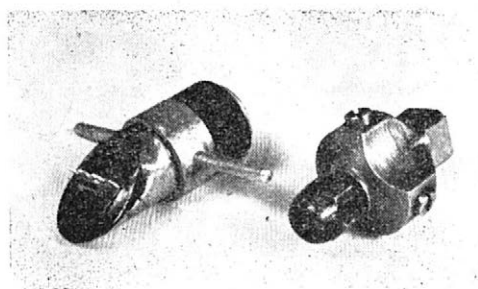
8. Samočinné nakládání zmlžovače Solgen 300

je svářená ze tří dílů s odstupňovanými průřezy za jednotlivými odběry vzduchu pro správné rozdělení vzduchu k tryskám. Na konci každého dílu je v horizontální rovině navařen krátký nátrubek s bajonetovým zářezem pro zasunutí a zajištění vzduchové trysky, zhotovené z ocelové, šikmo seříznuté trubky, uzavřené destičkou vejčitého tvaru. Pod ní je vyfrézována profilovaná výstupní šterbina. Na destičce je naletováno profilované hradítko.

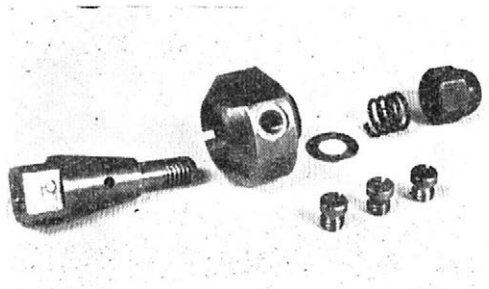
Nad vzduchovou tryskou je k vývodu tekutinové trubičky našroubována revolverová hlavice pro přívod a dávkování aerosolové tekutiny. Hlavice se skládá z kuželky, která je lomeně provrtána, a z tělíčka hlavice se třemi otvory po 120° po obvodě, do nichž se šroubují karburátorové trysky 075. Fixování správné polohy přívodního otvoru v kuželce proti trysce v těle hlavice obstarává kulička s pérkem v kuželce (obr. 9).

Vzduch je od kompresoru k ramenům přiváděn gumovými hadicemi, které jsou s rámem propojeny pomocí hasičských rychlospojek řady C. Při transportu jsou obě poloviny rámu upevněny po stranách traktoru. K tomu účelu slouží dva páry transportních držáků. Přední pár držáků je přišroubován na rámu traktoru po obou stranách chladiče, zadní pár je snímatelný a je upevněn pomocí kolíčků na obloucích pro zavěšení rámu na nádrži.

Aerosolový rám pro plošné ošetřování je tvořen pravou a levou polovinou, které si vzájemně odpovídají. Každá polovina má rozvodnou trubku vzduchovou, která je současně nosnou částí rámu. Konstrukce rámu je zesílena výztuhovou trubkou s příčkami. Nad vzduchovou trubkou je pevně uchycena přívodní trubička kapalinová. Na každé polovině rámu jsou tři vzduchové trysky a tři revolverové hlavice pro přívod a dávkování tekutiny. Celková délka každého ramene činí 4630 mm. Vzduchová trubka



9. a) Zmlžovací tryska a revolverová hlavice



b) Detaily revolverové hlavice

Technické údaje zmlžovače Solgen 300

Typ stroje	nesený
Délka stroje s traktorem Z 25 K	3650 mm
Šířka stroje v transportní poloze	1450 mm
Šířka stroje v pracovní poloze	10 120 mm
Výška stroje	1450 mm
Světlost stroje v pracovní poloze	550 mm
Výška aerosolového rámu	600—1200 mm
Kompresor, typ	RN 180, rotační, lopatkový
Výkon kompresoru	180 m ³ /hod.
Pracovní záběr stroje	12 m
Váha prázdného stroje	112 kg

Aerosolový rám Solgen R k adaptaci stroje S 083

Nesený traktorový postřikovač-zpěnovač S 083 byl k nám dovezen z NDR. Jeho nosná konstrukce, svářená z ocelových trubek, je vpředu uzpůsobena pro uchycení do ramen hydraulického zvedacího zařízení. Nádrž zásobní tekutiny je válcová, ležatá, o obsahu 180 l. Na ní je umístěn dávkovač s rozdělovačem a na pravém boku plnicí hrdlo se záklopkou. Na zádi nosné konstrukce je otočně připojen trubkový paralelogram.

Zdrojem vzduchu je Rootovo dmychadlo, umístěné pod nádrží a poháněné přes převodovou skříň od vývodového hřídele traktoru. Pracovními orgány kompresoru jsou dvě proti sobě se otáčející vačky. Na výstupní hrdlo dmyhadla je připojeno vzduchové potrubí s hadicemi, které přivádí vzduch do aerosolového rámu. Odbočkou je přiváděn přetlak do nádrže. Vřazený vzduchový kohout přepouští vzduch od kompresoru buď do rozvodného potrubí, nebo do ejektoru plnicího zařízení.

Aerosolový plošný rám Solgen R je po funkční stránce obdobou rámu u Solgenu 300, kde je popsán. Nepodstatné rozdíly jsou pouze v umístění přívodu vzduchu a v zavěšení rámu, které je výkyvné pomocí závěsného háku.

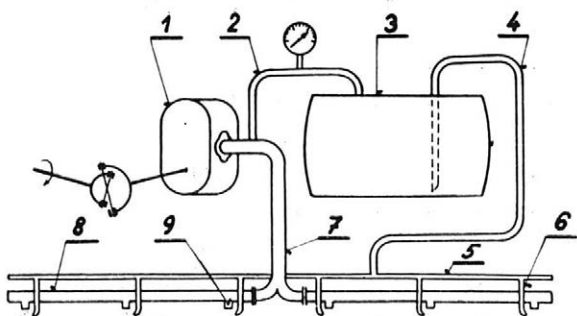
Stroj je plněn přímo ze sudu pomocí ejektoru. Celý stroj je možno zvedat pomocí hydraulického zařízení; aerosolový rám je kromě toho výškově stavitelný ruční pákou.

Pracovní činnost zmlžovače Solgen 300 a stroje S 083 s aerosolovým rámem Solgen R

Zmlžovače pracují s dvojím režimem tlaku vzduchu. Přetlak vzduchu je vytvářen dmychadlem. Vyšší přetlak vzduchu (0,4 atp) slouží k dopravě aerosolové tekutiny ze zásobní nádrže k revolverovým hlavicím. Vyšší tlak je tedy ve výtlačném potrubí kompresoru až ke clonce umístěné v rozdvójce, v rozvodném kohoutu a v nádrži. Za clonkou ve vzduchových hadicích a vzduchové trubce rámu je přetlak pouze 160—200 mm v. s. a slouží ke zmlžování tekutiny.

Činnost vyvíječe je znázorněna na obr. 10.

Proud vzduchu od dmyhadla (1) je veden přes rozvodný kohout hadicemi (7) do vzduchové trubky rámu (8) a uniká vzduchovými trys-



10. Pracovní schéma zmlžovačů typu Solgen

kami (9). Současně je odbočkou (2) z výtlačného potrubí přiváděn přetlak do nádrže (3). Kapalina je vzduchem vytlačována přes filtr a tekutinové hadice (4) do kapalinové trubičky (5) na rámu a do revolverových hlavíc (6). Tekutina se ve slabé vrstvě rozlévá po destičce vzduchové trysky a je proudem vzduchu, urychlovaným ve štěrbině vzduchové trysky, na její hraně zmlžována a dopravována do porostu.

Vzduchotechnická měření

Laboratorním měřením byly srovnávány výkony rotačního kompresoru NR 180 a Rootova dmýchadla, zjišťována rovnoměrnost rozdělení vzduchu k jednotlivým tryskám a výtoková rychlost vzduchu v trysce.

a) Měření nasávaného množství vzduchu.

Měřeno bylo přímo na strojích v pracovním sestavení. Naměřené hodnoty i vypočtené výsledky jsou zpracovány v tabulce II.

II. Měření výkonu kompresorů NR 180

Datum	Základní údaje	Naměřené hodnoty			
		b (mm Hg)	psc (mm H ₂ O)	Δp (mm H ₂ O)	t_s (°C)
24. 11. 60	Stroj: Solgen 300 s aerosol. rámem s běžným typem aer. tryskek, kompresor: NR 180, 2540 ot./min	730,5	20,6	2170,8	19,75
28. 11. 60	Stroj Solgen 300 s aerosol. rámem s běžným typem aer. tryskek, kompresor: NR 180, 2006 ot./min.	729,5	11,6	1426,8	18,15
13. 12. 60	Stroj: S 083 s aerosol. rámem Solgen R s běžnými aerosol. tryskami s profil. štěrbinou kompresor: Rootův 3210 ot./min	731,1	15,6	1563,8	19,8
13. 12. 60	Stroj: S 083 bez aerosol. rámu, tj. bez odporu ve výtlačku kompresor: Rootův 3210 ot./min	729,3	20	2064,5	18,7

b) Rovnoměrnost rozdělení vzduchu pro jednotlivé odběry.

Tímto měřením byla zjišťována rovnoměrnost odběru vzduchu jednotlivými tryskami rámu. Bylo provedeno u rámu Solgen R, neboť u stroje Solgen 300 jsou analogické poměry. Měřeno dne 20. ledna 1961 v uzavřeném prostoru. Naměřené i vypočtené hodnoty jsou zpracovány v tabulce III.

c) Měření rychlosti vzduchu ve štěrbině trysky.

Dne 24. ledna 1961 jsme provedli relativní srovnávání průtoku vody trubkou o $\varnothing 20 \times 1,5$ mm a tryskou s profilovanou štěrbinou. Měřeno opět v uzavřeném prostoru, naměřené údaje jsou uvedeny v tabulce IV.

d) Výpočet výstupní rychlosti vzduchu z trysky.

Nejjednodušší bylo vycházet z rychlosti vzduchu ve vnějším dílu rámu (zásobuje již pouze koncovou trysku).

Koeficient přestupu z průřezu vnějšího dílu (trubka $25 \times 1,5$ mm) do trubky o $\varnothing 20 \times 1,5$ mm:

$$K_1 = \frac{\text{světlost vnějšího dílu rámu}}{\text{světlost trubky o } \varnothing 20 \times 1,5 \text{ mm}} = \frac{380,13 \text{ mm}^2}{228,98 \text{ mm}^2} = 1,675$$

Koeficient průchodu profilovanou štěrbinou:

$$K_2 = \frac{\text{množství vody proteklé trubkou o } \varnothing 20 \times 1,5 \text{ mm}}{\text{množství vody proteklé tryskou}} = \frac{18\,199 \text{ cm}^3}{14\,200 \text{ cm}^3} = 1,28$$

a Rootova pomocí clonkové tratě

		Vypočtené hodnoty			
φ (%)	n (1/min)	p_1 (mm H ₂ O)	Σ	γ_{v2} (kg/m ³)	Q_{v2} (m ³ /hod)
49,90	boční vývod. hřidel 1250 tj. 2540 komp.	9874,5	0,9252	1,1482	155,50
46,9	boční vývod. hřidel 987 tj. 2006 komp.	9874,8	0,9508	1,1547	129,1
	vývod. hřidel				
34,6	535	9889	0,9489	1,1507	135,2
	vývod. hřidel				
37,3	535	9861,5	0,9286	1,1516	159,15

III. Měření rychlosti vzduchu a jeho rozdělení pro jednotlivé odběry (trysky) aerosol. rámu pomocí Prandtlovy trubice

Vnitřní díl rámu								$d_1 = 42 \text{ mm}$ $F_1 = 0,001385 \text{ m}^2$
	b (mm Hg)	p_{s_1} (mm Hg)	t_s (°C)	t_1 (°C)	γ_1 (kg/m³)	pd_1 (mm H₂O)	v_1 (m/sec)	vypočtené hodnoty
1	740	26,7	19	72,6	1,031	12	15,12	$M_1 = 3600 \cdot F_1 \cdot v_1$ $= 76 \text{ m}^3/\text{hod}$
2						12	15,12	
3						12	15,12	
4						13	15,75	
5						12	15,12	
							$\Sigma 76,23$	
							$\varnothing = 15,25$	

Střední díl rámu								$d_2 = 35 \text{ mm}$ $F_2 = 0,000962 \text{ m}^2$
	b (mm Hg)	p_{s_2} (mm Hg)	t_s (°C)	t_2 (°C)	γ_2 (kg/m³)	pd_2 (mm H ₂ O)	v_2 (m/sec)	Vypočtené hodnoty
1	740	26,5	19	66	1,051	12,5	15,3	$M_2 = 3600 \cdot F_2 \cdot v_2 =$ $= 53,15 \text{ m}^3/\text{hod}$
2						12,75	15,44	
3						12,5	15,3	
4						12,5	15,3	
5						12,75	15,44	
							$\Sigma 76,78$	
							$\varnothing = 15,36$	

Vnější díl rámu								$d_3 = 22 \text{ mm}$ $F_3 = 0,000380 \text{ m}^2$
	b (mm Hg)	p_{s_3} (mm Hg)	t_s (°C)	t_3 (°C)	γ_3 (kg/m³)	pd_3 (mm H₂O)	v_3 (m/sec)	Vypočtené hodnoty
1	740	24,7	19	55,5	1,081	26	21,70	$M_3 = 3600 \cdot F_3 \cdot$ $v_3 = 29,9 \text{ m}^3/\text{hod}$
2						26	21,70	
3						26	21,70	
4						27	22,20	
5						27	22,20	
							$\Sigma 109,50$	
							$\varnothing = 21,90$	

IV. Naměřené průtoky vody

Měření	• Trubka $\varnothing 20 \times 1,5$ mm	Běžná tryska s profilovanou štěrbinou
1	17 950 cm ³	14 230 cm ³
2	17 925 cm ³	14 290 cm ³
3	18 430 cm ³	14 020 cm ³
4	18 750 cm ³	14 260 cm ³
5	17 940 cm ³	14 200 cm ³
Σ	90 995 cm ³	71 000 cm ³
$\bar{\varnothing}$	18 199 cm ³	14 200 cm ³

$v_3 = \text{rychlost proudění ve vnějším dílu rámu} = 21,9 \text{ m/sec}$
(viz tabulku III).

Výstupní rychlost vzduchu ze štěrbin vzduchové trysky:

$$v = v_3 \cdot K_1 \cdot K_2 = 21,9 \cdot 1,675 \cdot 1,28 = 47 \text{ m/sec}$$

Velikost kapiček a jejich počet na 1 cm² u stroje S 083 s aerosolovým rámem Solgen R

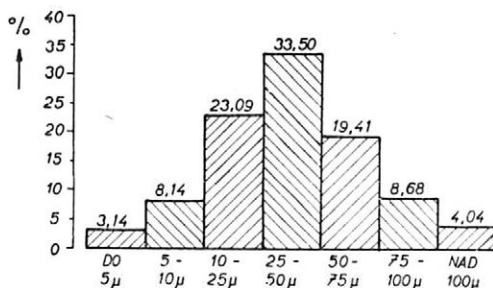
Nástřik podloží sklíček aerosolovým rámem byl proveden na ústavním pozemku dne 14. října 1959. Ošetřeno ve 14 hod. při teplotě vzduchu 14° C a bočním větrem o rychlosti 1 m/sec. Výška aerosolového rámu nad podloží sklíčky byla 50 cm. Stroj pracoval jako za normálních provozních poměrů, tj. při třetím rychlostním stupni traktoru Z 25 K s 10 % olejovým roztokem DDT při nastavení na 6 l/ha, tj. s tekutinovými tryskami 075 a při tlaku vzduchu v nádrži 0,4 atp.

Velikost aerosolových částic a jejich procentuální zastoupení v jednotlivých velikostních skupinách uvádí obr. 11, počet kapiček na 1 cm² v příčném řezu pracovního záběru stroje z jednotlivých zachytných sklíček obr. 12.

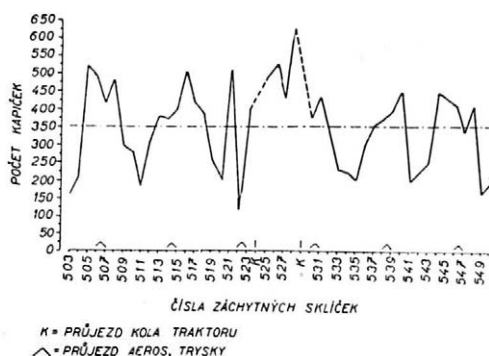
Velikost kapiček a jejich počet na 1 cm² u stroje Solgen 300

Nástřik podloží sklíček zmlžovačem Solgen 300 byl proveden 19. září 1960 při teplotě vzduchu 25° C a bočním větrem o rychlosti 2,5 m/sec. Rozmístění podloží sklíček, pracovní rychlost a další údaje byly stejné jako u předchozího měření.

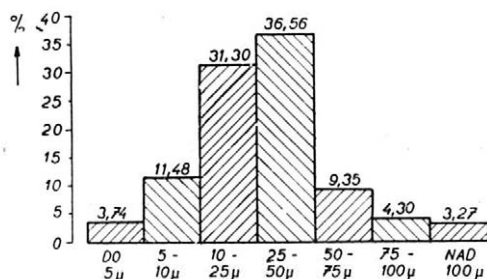
Velikost aerosolových částic a jejich procentuální zastoupení v jednotlivých velikostních skupinách uvádí obr. 13. Počet kapiček na 1 cm² v příčném řezu pracovního záběru stroje z jednotlivých zachytných sklíček uvádí obr. 14.



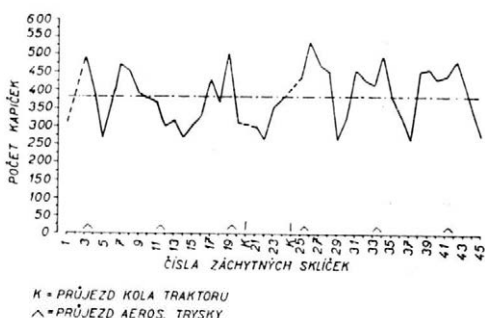
11. Početní zastoupení kapiček v jednotlivých velikostních skupinách u stroje S 083 se zmlžovacím adaptérem Solgen R



12. Počet kapiček na 1 cm² u jednotlivých sklíčků v příčném řezu pracovního záběru zmlžovače adaptéru Solgen R



13. Početní zastoupení kapiček v jednotlivých velikostních skupinách u zmlžovače Solgen 300



14. Počet kapiček na 1 cm² u jednotlivých sklíčků v příčném řezu pracovního záběru zmlžovače Solgen 300

brambor vysokém cca 45 cm. Pozemek rovinný, nepravidelného tvaru s celkovou výměrou 8,04 ha. Začátek ošetření v 9.42, konec v 10.43 hod.

5. měření :

Místo: JZD Dobrovíz, okr. Praha-západ. Měřeno dne 5. 8. 1959 v porostu brambor vysokém cca 45 cm. Pozemek mírně svažité, nepravidelného tvaru s celkovou výměrou 11,9 ha. Začátek ošetření ve 12.35, konec měření ve 14.12 hod.

Výkonnostní zkoušky nových strojů

Výkon traktorového zmlžovače byl zjišťován při hubení mandelinky bramborové v porostech brambor v různých podmínkách na sedmi rozdílných místech. Výkony byly měřeny traktorem Z 25 K. Velikost pozemků se pohybovala od 5 do 30 ha. Ve všech případech byl traktorista na souvratích naváděn, aby byl dodržován pracovní záběr stroje 12 m.

1. měření :

Místo: JZD Sedlec, okr. Břeclav. Měřeno dne 21. 5. 1959 v porostu brambor, vysokém cca 15 cm, před kultivací. Pozemek mírně až středně svažité, nepravidelného tvaru, s celkovou výměrou 9,54 ha. Směr jízdy podle směru řádků po spádnících. Začátek ve 12.40, konec ve 14 hod.

2. měření :

Místo: ČSSS Citoliby, okr. Louny. Měřeno dne 17. 6. 1959 v porostu brambor vysokých 40 cm, oboraných. Pozemek mírně svažité se severní expozicí, pravidelného obdélníkového tvaru, s celkovou výměrou 30,13 ha. Směr jízdy podle směru řádků po spádnících. Začátek v 6.37, konec v 10.35 hod.

3. měření :

Místo: JZD Lištany, okr. Louny. Měřeno dne 17. 6. 1959 v porostu brambor vysokých 40 cm, oboraných. Pozemek rovinný, nepravidelného tvaru s celkovou výměrou 10,05 ha. Začátek ošetření v 11.24, konec ve 12.48 hod.

4. měření :

Místo: JZD Kněžves, okr. Praha-západ. Měřeno dne 5. 8. 1959 v porostu

6. měření:

Místo: JZD Člunek, okr. Jindřichův Hradec. Měřeno dne 9. 8. 1959 ve vysokém přerostlém porostu množitelských brambor, výška natě 60 cm. Pozemek rovinný, značně nepravidelného tvaru, rozdělený vysokou mezí na dvě části; šlo o obtížné podmínky pro ošetřování. Výměra obou dílů dohromady 7,15 ha. Začátek ošetřování ve 13.01, konec ve 14.11 hod.

7. měření:

Místo: JZD Kněževes, okr. Praha-západ. Měřeno dne 30. 8. 1960 v porostu brambor vysokém 50 cm. Pozemek rovinný, nepravidelného tvaru s celkovou výměrou 10,41 ha. Začátek ošetření v 9.30, konec v 10.53 hod.

Pro zjištění výkonu byly měřeny montážní časy, vlastní doba ošetřování a ztrátové časy. Z naměřených hodnot byly vypočítány hodinové výkony. Zjištěné časy, výměry pozemků a hodinové výkony jsou sestaveny v tabulce V.

Ověřování mechanického zmlžovače

Během výzkumu nového stroje jsme vycházeli ze zásady, že pro jeho úspěšné vyřešení je nutná úzká spolupráce techniků a biologů-fytopatologů. Jedině tak může nový stroj splňovat všechny technické a biologické požadavky. Proto jsme během řešení spolupracovali s řadou fytopatologů, kteří hodnotili účinky aplikace na jednotlivé škodlivé činitele. Do této práce jsme převzali pouze konečné výsledky a závěry z biologických pokusů s novými stroji. Podrobné zpracování účinků na jednotlivé činitele při zmlžování novými stroji provádějí jednotliví pracovníci ve svých zprávách a publikacích.

Mandelinka bramborová

Za základní pokusný objekt jsme při výzkumu a vývoji nového stroje volili larvální stadia i imaga uvedeného škůdce. Po konečných úpravách bylo s novými stroji při dávce šesti litrů 10% DDT v oleji na hektar dosaženo 100% účinnosti na první tři larvální stadia mandelinky bramborové (*Leptinotarsa decemlineata* Say) (obr. 15). Účinnost proti broukům letní generace se pohybuje v rozmezí 96 až 100%. Při dalším sledování životnosti brouků, kteří přežili zásah, bylo zjištěno, že hynou v zemi během přezimování. Biologické hodnocení prováděl inž. J. Dirlebeck, ÚVÚRV Ruzyně. O těchto víceletých pokusech vyjde samostatná práce.

Mšice maková

Jakmile se nový stroj osvědčil v boji proti mandelince bramborové, zaměřili jsme se i na jeho použití k hubení nebezpečného škůdce řepných porostů — mšice makové (*Aphis fabae* Scop.). Pokusné ošetření řepy cukrové bylo provedeno 1. července 1959 3% Intration-aerosolem v dávce 6 l/ha (obr. 16). Na pokusné ploše bylo při namátkovém odběru 50 listů před ošetřením zjištěno celkem 25 503 mšic. Při kontrole po třech dnech bylo na stejném počtu listů nalezeno 77 mšic a po šesti dnech dosáhla účinnost zásahu 99,99%.

Blýskáček řepkový

Pokusně byla ošetřována také řepka proti blýskáčku řepkovému (*Meligethes aeneus* Fb.) 10% DDT v oleji v množství 6 l/ha. Při smykování před ošetřením

V. Přehledná tabulka měření při výkonnostních zkouškách

Poř. číslo	Datum	Místo	Časové údaje				Celková ošetřená výměra/ha	Výkon (ha/hod)
			čistý čas pracovní	ztrátový a oddechový čas	montážní čas	celkový čas pracovní		
1	21. 5. 1959	JZD Sedlec	1 hod. 12' 48"	3' 24"	3' 46"	1 hod. 19' 58"	9,54	7,16
2	17. 6. 1959	ČSSS Citoliby	3 hod. 36' 30"	16' 55"	4' 12"	3 hod. 57' 37"	30,13	7,61
3	17. 6. 1959	JZD Lišany	1 hod. 15' 03"	3' 37"	5' 14"	1 hod. 23' 54"	10,05	7,19
4	5. 8. 1959	JZD Kněževs	55' 57"	0' 43"	4' 10"	1 hod. 0' 50"	8,04	7,93
5	5. 8. 1959	JZD Dobrovíz	1 hod. 28' 26"	4' 25"	3' 30"	1 hod. 36' 21"	11,90	7,41
6	9. 8. 1959	JZD Člunek	1 hod. 2' 25"	3' 10"	4' 15"	1 hod. 9' 50"	7,15	6,14
7	30. 8. 1960	JZD Kněževs	1 hod. 16' 04"	2' 26"	4' 30"	1 hod. 23' 0"	10,41	7,52
						11 hod. 51' 30"	87,22	$\bar{x} = 7,28$

Průměrný výkon ze všech provedených výkonnostních zkoušek je 7,28 ha/hod.



15. Zmlžovač Solgen 300 při hubení mandelinky bramborové

bylo na 100 smyků chyceno 2431 blýskáček. Při druhé kontrole o týden později bylo nasmykováno jen 5 kusů, tj. účinnost 99,8 %. Biologické hodnocení účinnosti zásahu novými stroji prováděli u obou škůdců dr. J. Šedivý a inž. F. Kodys z ÚVÚRV, Ruzyně.

Dále jsme ověřovali možnost využití zmlžovačů k hubení trásněnky lnové v porostech lnu koncentrovaným Fosfotionem. Bylo dosaženo stejného účinku zásahu jako při postřiku strojem P 900. Účinnost zásahu hodnotil inž. K. Rataj, VÚPR, Šumperk—Temenice.

V oblasti výskytu virové sterilní zakrslosti ovsa na Českomoravské vysočině zkoušel v rámci svých pokusů v letech 1958—1960 inž. J. Vacke, ÚVÚRV Ruzyně, možnost využití zmlžovačů při hubení jejího přenašeče — ostruhovníka průsvitného (*Calligypona pellucida* Fabr.). V pokusech i v provozních podmínkách se ukázalo, že nejúspěšnějším způsobem boje proti virové sterilní zakrslosti ovsa



16. Zmlžovač Solgen R při hubení mšice makové

je jarní hubení larválních stadií tohoto křísa v jeho zimovištích 10% DDT v oleji, aplikovaným traktorovým zmlžovačem.

H r a b o š p o l n í

Při velkém rozšíření hraboše polního v roce 1961 jsme provedli pokusy s nasazením nového stroje i proti tomuto škůdci. Ošetření bylo provedeno na podsevu vojtěšky 14. října 1961 dávkou 450 g Endrinu v 11,5 l vody na hektar. Pro srovnání byl současně proveden postřik porostu strojem P 900. Přes vysokou hustotu populace byl iniciální účinek 100% a reziduální účinek se projevoval po dobu tří týdnů, stejně jako při aplikaci traktorovým postřikovačem. V poloprovozních poměrech byl tento výsledek potvrzen na ploše 22 ha v JZD Hříškov. Účinky zásahu biologicky sledovali dr. J. Z a k o p a l, dr. J. Š e d i v ý a inž. F. K o d y s, ÚVÚRV Ruzyně; o pokusech bude vydána samostatná práce.

H u b e n í p l e v e l ů v o b i l o v i n á c h

Když bylo pokusně i v širších provozních poměrech prokázáno, že s novými stroji byla vyřešena otázka aplikace studených aerosolů při hubení škodlivého hmyzu, zaměřili jsme pokusy od roku 1959 na využití mechanických zmlžovačů k ničení plevelů v obilovinách selektivními růstovými herbicidními přípravky na bázi 2,4 D a MCPA. Při řešení tohoto úkolu jsme spolupracovali s Výzkumným ústavem obilnářským v Kroměříži, a to s jeho pracovníci inž. V. S l o v e n ě í k o v o u. Pracovníci tohoto ústavu sledovali a hodnotili účinky herbicidů na plevele i obiloviny. Při aplikaci těchto látek se ukázalo, že zmlžovači typu Solgen lze úspěšně aplikovat koncentrované herbicidy v celkové dávce 6—10 l/ha, přičemž se plně projeví přednosti práce zmlžovačů před postřikovači. Výsledky těchto víceletých pokusů budou rovněž zpracovány samostatně.

O v ě ř e n í v ý s l e d k ů v ý z k u m u v p r a x i

Na podkladě kladných výsledků pokusů jsme přistoupili k jejich ověření v provozních poměrech v roce 1958. O vyzkoušení nového stroje v provozu projevily zájem vedoucí střediska ochrany rostlin STS Veltrusy. Pracovníci střediska si ověřili výhody nového stroje v provozu a využívali ho podle našich instrukcí (pracovní rychlost, hektarová dávka, pracovní záběr). Výsledky pokusných ošetření se potvrdily v provozních poměrech na celkové výměře 450 ha brambor. V téže roce byl další stroj nasazen v STS Lochovice, rovněž s dobrým úspěchem.

V roce 1959 jsme provedli poloprovozní pokusy při hubení mandelinky bramborové na celkové výměře 160 ha v 17 JZD a ČSSS na okrese Kralupy nad Vltavou, Benešov, Jindřichův Hradec, Louny a v okrese Mikulov na Moravě. Mimo uvedené pokusné plochy pracovaly s novými stroji STS Hořice, Kukleny, Pelhřimov, Louny, Humpolec a Hostivice. Největší plochy ošetřilo v roce 1959 SOR Podhořany, které již mělo vlastní zkušenosti z předchozího roku. V roce 1959 ošetřilo toto středisko již 1450 ha. Mimoto přistoupilo SOR Podhořany k ošetření 1250 ha řepy cukrové tovární i semenačky. Dále použilo toto středisko mechanických zmlžovačů k aplikaci olejových herbicidních aerosolů — Agrionbutylesteru — na celkové výměře 1380 ha obilovin v dávce 6 l/ha. Nasazením traktorových zmlžovačů se v tomto středisku natolik zvýšily výkony na traktor, že od roku 1959 stačilo středisko všechny plochy ošetřit pozemními stroji při snížených nákladech; letecké ošetření se zde přestalo provádět.

V roce 1960 jsme pokračovali v poloprovozních pokusech na ploše 60 ha brambor v osmi JZD na okrese Roudnice, Kralupy nad Vltavou, Praha-západ a Jindři-

chův Hradec. V tomto roce již pracovala s aerosolovými adaptéry Solgen R řada STS, které si samy vyrobily nové zařízení podle naší dokumentace. Rozsah těchto prací se rozšířil v takovém měřítku, že jsme již neměli možnost všechny výsledky sledovat. Spolu s dokumentací byla rozšířena i metodika použití nových strojů. Při jejím dodržení pracovaly zmlžovače z funkčního hlediska bez závad a jejich využití bylo zaměřeno převážně na hubení mšice makové, mandelinky bramborové i dalších škůdců a dále na ničení plevelů v obilovinách.

Naše poznatky a zkušenosti a výkresová dokumentace byly v r. 1960 předány prostřednictvím MZLVH do NDR jako podklad pro výrobu a k využití v jejich poměrech.

Ekonomické hodnocení

Střediska ochrany rostlin STS, jakož i ČSSS a JZD pracují při pozemním ošetřování kultur téměř výlučně traktorovými postřikovači. Na hektar se při tom spotřebuje 300—500 l vody. Dovoz vody je zpravidla organizován tak, že další traktor s cisternou přiváží vodu pro dva postřikovače. Při provozu jsou značné ztrátové časy, ježto nádrž postřikovače vystačí na ošetření jen 2—3 ha. Kromě toho potřebuje traktorista ještě pomocníka na čištění trysek, přípravu látek atd. Denní výkon při postřiku je 10—18 ha. Ve srovnání s postřikovačem pracuje zmlžovač typu Solgen pouze s 1—2 % dosavadních dávek (6 l/ha). Traktorista ošetřuje kulturu sám bez pomocníka (velmi jednoduchý stroj pouze se šesti tryskami, příprava látek během provozu odpadá). Nádrž stroje se během provozu nedoplňuje, takže odpadá další traktor s cisternou pro dovoz vody. Denní výkon zmlžovače je 25 až 40 ha.

Nová technologie přináší přímé úspory nákladů na pomocníka (průměrně 4,55 Kčs/ha) a na dovoz vody (průměrně 8,57 Kčs/ha — podle kalkulace STS).

Produktivita práce stoupne nejméně dvojnásobně ve srovnání s postřikovači, což plně umožňuje snížit pracovní náklady na ošetření 1 ha na polovinu. Úspory vyplývající ze zavedení nové technologie jsou vyčísleny v tabulce VI.

Vedle provozních úspor je třeba zhodnotit i vysoké materiálové úspory ve výrobě. Nesený zmlžovač váží pouze 210 kg ve srovnání s 570 kg postřikovače P 900, tj. úspora 360 kg materiálu včetně barevných kovů (čerpadlo) na jeden stroj. Při výrobě jen 3000 strojů to představuje úsporu 1080 tun materiálu. Podle údajů ekonomického odd. VÚZS v Chodově u Prahy je průměrná cena 1 kg postřikovače cca 19,— Kčs. Pro výpočet úspor budeme cenu 1 kg nového stroje uvažovat zvýšenou na 24,— Kčs vzhledem k předpokládanému vyššímu podílu práce. Materiálové a finanční úspory uvádí tabulka VII.

Úspory z výroby i ze zemědělské praxe lze tedy celkově vyčíslit částkou 61 592 740,— Kčs.

Vedle finančních úspor v průmyslu i v zemědělství je třeba zvážit i další výhody při zavedení nových strojů na ochranu rostlin. Snižuje se potřeba pracovních sil i strojů (traktory, cisterny), což dovolí jejich využití pro jiné práce. Při použití nových strojů se zvyšuje kvalita práce v ochraně rostlin i ve srovnání s leteckou aplikací. Při ošetřování zmlžovači se tekutina rozstřikuje do porostu z bezprostřední blízkosti na rozdíl od leteckého způsobu. Vedle zvýšení kvality a lepší možnosti kontroly se při pozemní aplikaci podstatně omezuje zanášení insekticidních látek, zhoubných i pro užitečný hmyz (včely), a současně se tím podstatně snižuje nebez-

VI. Ekonomické srovnání prac. nákladů pro postřikovače a zmlžovače

Práce v ochraně rostlin	Odhadovaný počet ha	Postřikovač		Zmlžovač	
		Kčs/ha	celkem Kčs	Kčs/ha	celkem Kčs
Plošné ošetření u postřiku včetně dovozu vody a mzdy pomocníka:					
Brambory proti MB: JZD	215 400	48,12	10 365 048	17,50	3 769 500
(1½ ošetření 50% výměry) ČSSS					
a ostatní	171 100	63,12	10 799 832	25,00	4 277 500
Obiloviny proti plevelům: JZD	450 000	48,12	21 654 000	17,50	7 875 000
(cca 50% plánované ošetřované plochy) ČSSS					
a ostatní	200 000	63,12	12 624 000	25,00	5 000 000
Řepa proti mšici makové: JZD	177 700	41,12	7 307 024	14,00	2 487 800
(1½ ošetření 50% výměry) ČSSS					
a ostatní	67 800	53,12	3 601 536	20,00	1 356 000
Ostatní plodiny (řepka, len, píce, oves atd.): JZD	55 000	48,12	2 646 600	17,50	962 500
ČSSS					
a ostatní	25 000	63,12	1 578 000	25,00	625 000
Celkem			70 576 040		26 353 300
Úspory			44 222 740		

VII. Ekonomické srovnání výroby postřikovačů a zmlžovačů

Stroj	Počet strojů	Váha stroje (kg)	Váha celkem (kg)	Hrubá cena 1 kg výrobku (Kčs)	Hrubá cena celkem (Kčs)
Postřikovač P 900	3000	570	1,710.000	19,—	32,490.000
Zmlžovač typu Solgen	3000	210	630.000	24,—	15,120.000
Úspory			1,080.000		17,370.000

pečí poškození sousedních citlivých kultur, což je při použití koncentrovaných látek zvláště důležité. Přednost pozemního ošetřování zmlžovači ve srovnání s leteckou aplikací byla již v praxi jasně prokázána.

Souhrn

Ve všech technicky vyspělých státech se projevuje snaha snižovat objem hektarových dávek při praktické ochraně zemědělských kultur. Přechází se od vysokotlakých klasických postřikovačů k postřikovačům úsporným. Předpokládaných ekonomických efektů však nebylo v tomto směru dosaženo. V ČSSR byl od roku 1956 řešen nový typ stroje pro ochranu rostlin, a to mechanický traktorový zmlžovač s možností aplikace velmi nízkých hektarových dávek v rozmezí 5—10 litrů na hektar. K tomuto účelu byla nejprve vyřešena nová pneumatická zmlžovací tryska, která zmlžuje tekutinu proudem vzduchu již při tlaku 0,2—0,5 atp. Tryska je velmi jednoduchá a umožnila vyvinout mechanické zmlžovače typu Solgen: traktorový zmlžovač Solgen 300 a aerosolový adaptér Solgen R. Oba stroje jsou nesené, jejich konstrukce je jednoduchá, celková váha 200 kg. Jejich pracovní záběr je 12 m a denní výkon se zvyšuje na dvojnásobek až trojnásobek ve srovnání s postřikovači, tj. na 30—50 ha. Obsah zásobních nádrží při hektarové dávce 6 litrů vystačí na celou směnu, takže při jejich provozu zcela odpadá dovoz vody, příprava látek a ztrátové časy při plnění. Nové stroje tedy umožňují novou zjednodušenou technologii v ochraně rostlin.

Mechanické zmlžovače byly přezkoušeny při aplikaci koncentrovaných přípravků proti celé řadě škůdců, přičemž účinnost zásahu je 100% nebo se blíží 100 %. Řešení zmlžovačů typu Solgen je původní.

Došlo dne 12. 10. 1962.

Literatura

1. Behlen W.: Obstbauer ergreifen die Initiative im Pflanzenschutz. Der deutsche Gartenbau, r. 2, č. 1, str. 25-28, 1955. — 2. Dias R., Myšák F.: Výzkum

aerosolového generátoru mechanického. Závěrečná zpráva ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 1962. — 3. Dünnebeil H.: Unsere Technik bietet, was die Praxis braucht - das Nebeln. Deutsche Gärtner-Post, r. 11, č. 1, str. 12-15, 1959. — 4. Jarkovský F.: Základy praktického výpočtu clon, dýz a trubice Venturiho. SNTL Praha, 1958. — 5. Koch H.: Der heutige Stand des Nebelverfahrens zur Bekämpfung von Schädlingen im Pflanzenvorratsschutz. Nachrtbl. d. d. Pflschd., r. 5, č. 9, str. 135-138, 1953. — 6. Koula V., Dúrasová M.: Aerosoly v ochraně rostlin. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, r. XXVIII, č. 7, str. 519-585, Praha 1955. — 7. Kütke K.: Kann der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) durch Nebelverfahren bekämpft werden? Nachrtbl. d. d. Pflschd., r. 6, č. 5, str. 65-68, 1954. — 8. SZSZS Praha-Řepy: Protokol č. 242 o zkoušce prototypu aerosolového rámu Solgen R na stroji S 083. SZSZS Praha-Řepy, dok. odd., říjen 1959. — 9. Vanier A. D., Duns-kij V. F.: Novyj sposob obrabotki rastenij jadochimikatami. Zašč. rast. ot vred. i bolez., r. 1, č. 5, str. 38-40, 1956.

Механические туманообразователи типа Солген — результат чехословацкого исследования в области механизации защиты растений

Во всех технически развитых странах проявляется стремление снижать объем погектарных норм при практической защите сельскохозяйственных культур. Переходят от классических опрыскивателей с высоким давлением к экономичным мелкокапельным опрыскивателям. Однако предполагаемые экономические эффекты не были в этом направлении достигнуты. В ЧССР с 1956 г. решался новый тип машины для защиты растений — тракторный механический аэрозольный генератор, с возможностью применения весьма низких погектарных доз в пределах 5—10 л/га. Для этой цели прежде всего была разработана новая пневматическая аэрозольная форсунка, которая диспергирует жидкость потоком воздуха уже при давлении 0,2—0,5 ат. Аэрозольная форсунка весьма проста и дала возможность сконструировать механические аэрозольные генераторы типа Солген: тракторный генератор Солген 300 и аэрозольный адаптер Солген Р. Обе машины навесные, конструкция их простая, общий вес 200 кг. Рабочая ширина захвата = 12 м и суточная производительность повышается в 2 и 3 раза по сравнению с опрыскивателями, т. е. на 30—50 га. Объем запасных баков при дозе 6 л/га достаточен для всей смены, так что при их работе полностью отпадает подвозка воды, подготовка веществ и простой при заправке. Следовательно, новые машины дают возможность внедрения новой упрощенной технологии при защите растений.

Механические аэрозольные генераторы были испытаны при применении концентрированных препаратов против целого ряда вредителей, причем эффективность вмешательства достигает 100 % или приближается к 100 %. Конструкция генераторов типа Солген подлинная.

Mechanische Nebelgeräte der Type Solgen — das Ergebnis tschechoslowakischer Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Mechanisierung des Pflanzenschutzes

In allen technisch hochentwickelten Staaten macht sich das Bestreben geltend, die Größe der Hektargaben in der Pflanzenschutzpraxis zu vermindern. Man

geht von den klassischen Hochdruckspritzgeräten zu den Sprühgeräten über. Der erwartete ökonomische Nutzeffekt stellte sich jedoch in dieser Richtung nicht ein. In der ČSSR wurde seit dem Jahre 1956 an der Lösung eines neuen Pflanzenschutzgeräts — des mechanischen Traktor-Aerosol-Generators gearbeitet, das es ermöglicht, sehr kleine Hektargaben, in einer Spanne von 5—10 l/ha auszubringen. Zu diesem Zweck wurde zuerst eine neue pneumatische Aerosol-Düse konstruiert, die die Flüssigkeit durch den Luftstrom bereits bei einem Druck von 0,2—0,5 atü vernebelt. Die Aerosol-Düse ist sehr einfach und ermöglichte die Entwicklung der beiden Aerosol-Generatoren der Type Solgen: des Traktor-Generators 300 und des Aerosol-Zusatzgerätes Solgen R. Beide sind Anbaugeräte, ihre Konstruktion ist einfach, das Gesamtgewicht beläuft sich auf 200 kg. Sie haben eine Arbeitsbreite von 12 m und ihre Tagesleistung ist im Vergleich mit den Spritzgeräten die doppelte bis dreifache, d. h. 30—50 ha. Der Inhalt der Vorratsbehälter reicht bei einer Hektargabe von 6 l für die ganze Schicht aus, so daß bei ihrem Einsatz die Wasserzufuhr, die Bereitung der Mittel und die Verlustzeiten beim Füllen völlig entfallen. Die neuen Maschinen ermöglichen also die Anwendung einer neuen, vereinfachten Technologie im Pflanzenschutz.

Die mechanischen Aerosol-Generatoren wurden unter Anwendung konzentrierter Mittel im Einsatz gegen eine ganze Reihe von Schädlingen überprüft, wobei die Wirksamkeit des Eingriffs 100%ig war oder beinahe 100 % erreichte. Die Lösung der Generatoren der Type Solgen ist eine Originalarbeit.

(Übers. Raf.)

Les pulvérisateurs mécaniques du type Solgen — c'est le résultat des recherches tchécoslovaques dans la mécanisation de la protection des plantes

Dans tous les Etats développés au point de vue technique, se manifeste l'effort d'abaisser le volume des doses nécessaires à l'hectare lors de la réalisation de la protection pratique des cultures agricoles. On passe des pulvérisateurs classiques à grande pression aux pulvérisateurs plus économiques. Sous ce rapport, on n'a pas cependant atteint des résultats économiques prévus. En Tchécoslovaquie on cherchait, depuis 1956, solution à un nouveau type de machine visant la protection des plantes — le générateur-tracteur d'aérosol mécanique, présentant la possibilité d'abaissement des doses à l'hectare d'une façon très importante, le taux des doses variant de 5 à 10 litres à l'hectare. Pour ce but on a d'abord construit un nouveau éjecteur d'aérosol pneumatique qui pulvérise le liquide par un courant d'air déjà à une pression de 0,2—0,5 at. L'éjecteur d'aérosol est très simple et il a permis de développer les atomiseurs d'aérosol mécaniques du type Solgen: Le générateur-tracteur Solgen 300 et l'adaptateur d'aérosol Solgen R. Toutes les deux machines sont portées, leur construction est simple, leur poids d'ensemble étant de 200 kg. Leur rayon d'action est de 12 m et le rendement journalier est deux à trois fois plus grand que celui des pulvérisateurs ordinaires, faisant 30 à 50 hectares par jour. Le contenu des réservoirs de stockage suffit à la dose de 6 litres à l'hectare, pour toute la journée-travail de sorte que leur service ne nécessite pas l'apport de l'eau et la préparation des matières utilisées; aussi n'y a-t-il pas du temps

perdu lors de remplissage. Les machines nouvelles facilitent, par conséquent, une nouvelle technologie simplifiée dans la protection des plantes.

Les atomiseurs d'aérosol mécaniques ont été examinés lors de l'application des préparations concentrées dans la lutte contre toute une série d'ennemis et on peut dire que l'efficacité est de cent pour cent ou presque. La solution des atomiseurs du type Solgen est originale.

Hodnotenie mikroklimy viacradoých kravínov z unifikovaných konštrukcií v zimnom období na južnom Slovensku

Оценка микроклимата и термозоляционных способностей наружных конструкций
четырёхрядного коровника в области южной Словакии

Bewertung des Mikroklimas und der Wärmeisolationsefähigkeit der Außenwände
eines vierreihigen Kuhstalls im Gebiete der Süd-Slowakei

L'évaluation du micro-climat et des aptitudes relatives à la thermo-isolation des
constructions de pourtour d'une vacherie à quatre rangées, dans la zone de la
Slovaquie méridionale

Inž. Karol JANAČ, ScC.

CSAV — Ústav stavebníctva a architektúry SAV, Bratislava
Riaditeľ ústavu inž. R. Skrúcaný ScC.

Úvod

Pre projekčné ústavy a stavebné organizácie bola postavená úloha, aby vypracovali a zabezpečili výstavbu nových typov stavieb pre živočíšnu výrobu, ktoré by v maximálnej miere splňali základné požiadavky priemyselnej výroby stavebných prvkov a ich montáže na stavenisku. Tieto nové typy majú teda urýchliť výstavbu, vyľahčiť stavbu a okrem toho zabezpečiť veľkovýrobnú technológiu chovu hospodárskych zvierat.

Treba pripomenúť, že od roku 1955 sa u nás v podstate vyvíjajú dva od seba odlišné systémy, ktoré však sledujú spoločný, vyššie uvedený cieľ. Je to jednak voľné ustajnenie a ustajnenie tradičné, vo viacradoých prejazdnych maštaliach. V našom prípade, o ktorom podávame predbežné hodnotenie vnútornej mikroklimy, ide o štvorradoý kravín pre 176 dojníc, postavený z univerzálnych prvkov, ktoré majú naďalej vytvárať základnú bázu pre výstavbu všetkých poľnohospodárskych stavieb pre chov hospodárskych zvierat.

Požiadavky na stavby vzhľadom na mikroklimu maštali

Vážnym momentom, ktorý stavebníctvo v poľnohospodárstve sleduje, je neustále zavádzanie nových stavebných hmôt a prvkov do poľnohospodárskej výstavby. Poľnohospodárska výstavba takto postupne prechádza z tradičnej murovanej výstavby na výstavbu priemyselnú — prefabrikovanú.

Základnou otázkou stavebných materiálov z hľadiska ich fyzikálnej vlastnosti je otázka tepelných strát cez obvodové konštrukcie stavby, včítane ich prievzdušnosti. Druhým závažným problémom je otázka vlhkostného režimu obvodových konštrukcií, ktoré sú úzko späté so zvyšovaním ich tepelnej vodivosti. Od tepelno-izolačných schopností obvodových konštrukcií bude závisieť:

1. množstvo tepla strácaného obvodovými konštrukciami v zimnom období, prípadne prehrievanie stavieb v letných mesiacoch;
2. povrchová teplota vnútorných stien, stropu a podlahy, od ktorých závisí možnosť kondenzácie vlhky na ich povrchoch a vo vnútri konštrukcie (difúzia vodných pár), čo je z hľadiska sanitárno-hygienického, ako aj z hľadiska trvanlivosti konštrukcie veľmi dôležité.

Pri zavádzaní nových stavebných hmôt do poľnohospodárskej výstavby pre chov hospodárskych zvierat sa stretávame obvyčajne s nasledovnými problémami: nové nepriepustné stavebné konštrukcie, ktoré sa dostávajú do maštalného prostredia, sú pri nedostatočnej výmene vzduchu vystavené silnému pôsobeniu vlhkosti, čo do značnej miery ovplyvňuje kvalitu a životnosť stavby. Na druhej strane nové ľahké stavebno-izolačné hmoty, ak nie sú vhodne a dostatočne chránené proti vlhkosti, postupne strácajú charakter izolantov a okrem toho sú takisto agresívnym prostredím silne rozrušované.

S problémami vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu a s vlnutím obvodových konštrukcií sa stretávame predovšetkým v teplých tradičných maštaliach. Jedna metóda, ako možno obmedziť zrážanie vlhky na vnútorných povrchových plochách konštrukcie maštale, je ich dostatočná tepelná izolácia a dostatočná výmena vnútorného vzduchu. Tie časti konštrukcie, na ktorých takmer nie je možné predchádzať zabráneniu kondenzácie (okná, dvere, svetlíky a pod.), je nutné riešiť takým spôsobom, aby kondenzovaná vlhka bola najkratšou cestou odvádzaná tak, aby nepremáčala prilahlé časti konštrukcie.

Použitý stavebný materiál v obvodových konštrukciách nie je nikdy absolútne suchý a vždy obsahuje určitú vlhkosť. Táto vlhkosť je spôsobená jednak vlhkými procesmi výstavby a ďalej pri eksploatacii stavby v dôsledku difúzie a kondenzácie vodnej pary, prebiehajúcej v konštrukcii. Pri výstavbe správne navrhnutých bytov, s normálnou exploataciou stavby, sa predpokladá vlhkosť materiálov uvedená v tabuľke I (3).

Ak budeme z uvedeného hľadiska posudzovať objekty pre živočíšnu výrobu, nutne vyplynie záver, že v poľnohospodárskych stavbách je situácia oveľa odlišná a zložitejšia. Priemyselná výroba unifikovaných konštrukcií vylúčila aj v poľnohospodárskej výstavbe sezónnosť. Potreba ustajňovacích priestorov vylučuje nejaké prezimovanie a vysušanie stavieb. Ako vieme aj prostredie týchto objektov daných do prevádzky sa vyznačuje viacerými a značnými zdrojmi trvalej a neprerušovanej produkcie vodných pár. V dôsledku toho dochádza aj k vyšším vlhkostiam materiálov obvodových konštrukcií.

Zvýšená vlhkosť stavebných materiálov je najväčším faktorom, ktorý nám súčasne ovplyvňuje tepelnú vodivosť konštrukcií. Tak ako sa zvyšuje vlhkosť zabudovaných stavebných materiálov v konštrukcii, zvyšuje sa prudko aj ich koeficient tepelnej vodivosti. Pre ilustráciu uvádzame v obrázku 1 grafickú závislosť medzi zvyšovaním vlhkosti steny z pálených tehál, vymurovanej na nastavenú maltu, a rastom jej koeficienta tepelnej vodivosti (3).

Z príkladov, ktoré sme uviedli, vyplývajú pre navrhovanie poľnohospodárskych stavieb nasledovné závery:

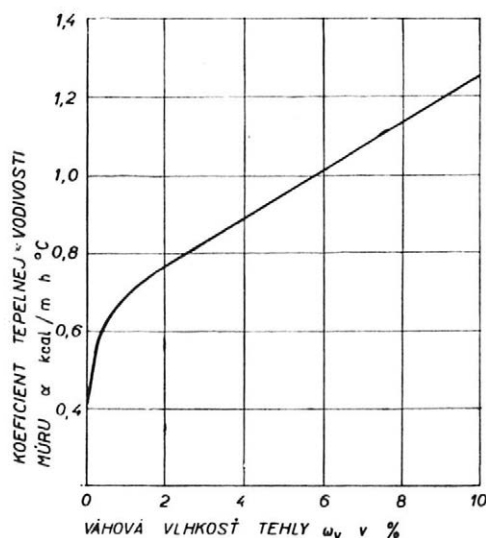
I. Normálna vlhkosť niektorých stavebných materiálov v obvodových konštrukciách

Použitý materiál	Objemová váha v kg/m^3	Vlhkosť materiálu v %	
		váhová	objemová
Steny z pálených tehál	1800	1,5	2,7
Steny z pálených tehál s dutinami	1800	0,5	0,9
Steny z vápenno-pieskových tehál	1900	2,5	4,8
Hutný betón	2000	1,5	3,0
Škvárobetón	1300	3,0	3,9
Penobetón	400	5,0	2,0
Penosilikát	350	4,0	1,4
Penosklo	350	3,0	1,0
Vápenná omietka	1600	1,0	1,6
Škvára násyp	750	3,5	2,6
Minerálna vata	150	0,5	0,1
Dosky z minerálnej vaty	360	2,0	0,7
Drevo mäkké	500	15,0	7,5
Fibrolit	325	22,0	7,2
Rašelinové dosky	225	20,0	4,5

1. V prvom rade volíme pre obvodové konštrukcie maštalí vhodné stavebné materiály, odolné proti zvýšenej vlhkosti, opotrebovaniu a agresívnemu prostrediu.

2. Ak použijeme materiál menej odolný proti vlhkosti, lebo dokonca ľahké tepelno-izolačné hmoty, musíme navrhnuť ochranu proti značnému zvyšovaniu ich vlhkosti, a to cestou skladby jednotlivých vrstiev konštrukcie, prípadne cestou paronepriepustnej a vodotesnej izolácie, vodotesnými nátermi, prísadami a pod.

Pri teoretických výpočtoch z hľadiska tepelnej izolácie konštrukcií poľnohospodárskych stavieb pre živočíšnu výrobu treba rátať s tým, že vlhkosť stavebných materiálov je vždy vyššia ako u obytných stavieb (tab. I), na čo treba prihliadať a čo uvedieme tiež ďalej pri hodnotení viacrakového kravína na južnom Slovensku (v Modre).



1. Závislosť koeficienta tepelnej vodivosti λ v stene z pálených tehál od váhovej vlhkosti tehál

Fyziologické požiadavky dojníc na mikroklimu kravína

Každý druh dobytky vyžaduje iné teploty a vlhkostné pomery v maštali, ak má byť dosiahnutá optimálna pohoda a ich produkčná úžitkovosť. Pre dobytok, a najmä pre dojnice, je žiadúce zabrániť prudkým výkyvom denných teplôt, t. j. pokiaľ možno udržiavať konštantnú teplotu vzduchu s prípustnými medziami — niekoľkostupňovými dennými zmenami. Ak by sme na tieto požiadavky neprihliadali, dostavila by sa nutne nižšia produkcia mlieka. Podľa názoru niektorých zahraničných odborníkov (Henrikson 1960) je menej dôležité, či už táto konštantná teplota bude udržiavaná pri 5°C alebo pri 10°C . Podľa našich zootechnických predpisov sa doporučuje spravidla vnútorná teplota vzduchu pre dojnice v teplých kravínoch v medziach 6 až 8°C , s prípustnou relatívnou vlhkosťou vzduchu 70 až 85% . V SSSR je podľa nových názorov navrhovaná vnútorná teplota v medziach dokonca 3 až 8°C (Šubín 1957), v NDR 5°C .

Naše klimatické pomery nám umožňujú budovať kravíny, ktoré sú vykurované iba organizmom dobytky, ktorý okrem tepla však produkuje aj vlhkosť. Za základ navrhovanej tepelno-izolačnej schopnosti obvodových konštrukcií maštale kladieme teda to množstvo tepla, ktoré zvieratá vyprodukujú. Pritom treba mať na zreteli, že produkované teplo musí súčasne kryť straty tepla obvodovými konštrukciami, vyparovaním vlhkosti z mokrých plôch podlahy, podstielky, krmiva a pod. a tiež z výmeny požadovaného čerstvého vzduchu.

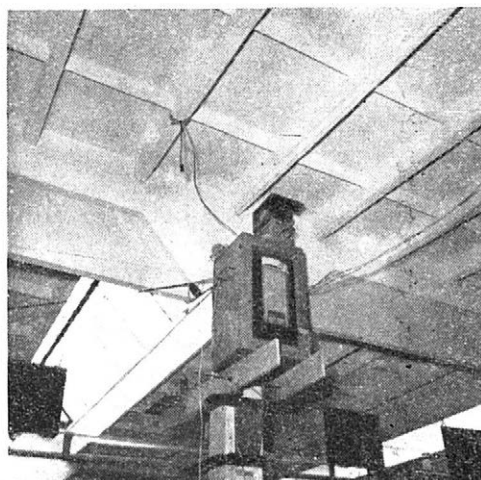
Analýza vlastného merania vo viacradovom pre-jazdnom kravíne v oblasti južného Slovenska

Metodika merania

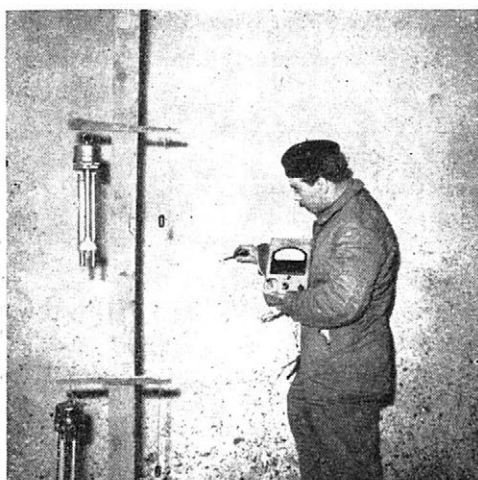
K predbežnému vyhodnoteniu objektu sme volili takú metodiku merania, aby sme zachytili hlavných činiteľov, ktorí majú podstatný vplyv na vnútornú mikroklimu. Sledovali sme v prvom rade nasledovných činiteľov:

1. denný chod teploty vonkajšieho vzduchu,
2. denný chod teploty vnútorného vzduchu,
3. denný chod relatívnej vlhkosti vonkajšieho vzduchu,
4. denný chod relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu,
5. denný chod schladzovacích hodnôt,
6. pohyb vzduchu vonku a v maštali (smer a rýchlosť),
7. teploty vonkajších a vnútorných povrchov konštrukcií (stien, stropu a podlahy),
8. teploty povrchov ležišťa,
9. teploty povrchov tela dojníc,
10. vlhkosť hmôt v obvodových konštrukciách stien.

Na meranie sme použili jednak prístroje registračné a tiež prístroje s vizuálnym odčítaním hodnôt. V podstate sme použili uvedené prístroje nasledovným spôsobom:



2. Pohľad na umiestnenie 6-krivkového registračného prístroja v interiére štvorradového kravína v Modre



3. Pohľad na meranie povrchovej teploty severovýchodnej (čelnej) steny pomocou termistorového teplomera

Na podrobné merania teploty vzduchu sme použili dva šesťkrivkové registračné prístroje s dvanástimi odporovými snímačmi teplôt (obr. 2). Výhodou týchto prístrojov je, že môžeme nimi súčasne snímať teploty vzduchu v rôznych miestach, takže časový faktor nemá na meranie žiaden faktický vplyv. Teplotu vzduchu sme snímali na 6 rôznych miestach kravína v priebehu 24 dní. Priebežnú relatívnu vlhkosť vzduchu sme sledovali pomocou termohygrografov umiestnených v meteorologickej búde a v kravíne.

Relatívnu vlhkosť vzduchu v maštali vo vertikálnom smere (25 cm a 100 cm nad podlahou a 25 cm pod stropom) a v horizontálnom smere (pri okrajoch obvodových stien a v strede kravína) sme podrobne merali pomocou troch Assmannových psychrometrov (obr. 3).

Pohyb vnútorného vzduchu sme sledovali niekoľkými metódami: pomocou katateplomerov (obr. 3), pomocou diferenciálneho anemometru (poľskej výroby) a tiež pomocou dýmnícky.

Povrchové teploty vnútorných a vonkajších obvodových konštrukcií kravína sme merali pomocou šesťkrivkových registračných prístrojov v priebehu 20 dní. Na kontrolné meranie povrchových teplôt konštrukcií sme súčasne používali tiež termistorový teplomer o rozsahu -5 do $+25^{\circ}\text{C}$ (obr. 3). Termistorovým teplomerom sme takisto merali povrchové teploty podlahy (ležiska) a teploty pokožky dojníč.

Pre stanovenie váhovej vlhkosti hmôt v konštrukcii sme odoberali vzorky zo stien pomocou sond. Súčasne s odberom hmôt brali sme vzorky aj z používanej podstielky. Váhovú vlhkosť stien a podstielky sme stanovili laboratórnym spôsobom.

Tepelná bilancia viacradového kravína

Sledovaný viacradový kravín s jednoplášťovou strešnou konštrukciou typu T-114/60 bol postavený z unifikovaných prefabrikovaných konštrukcií a do prevádzky bol daný v októbri 1961. V období našich meraní bol v prevádzke teda iba

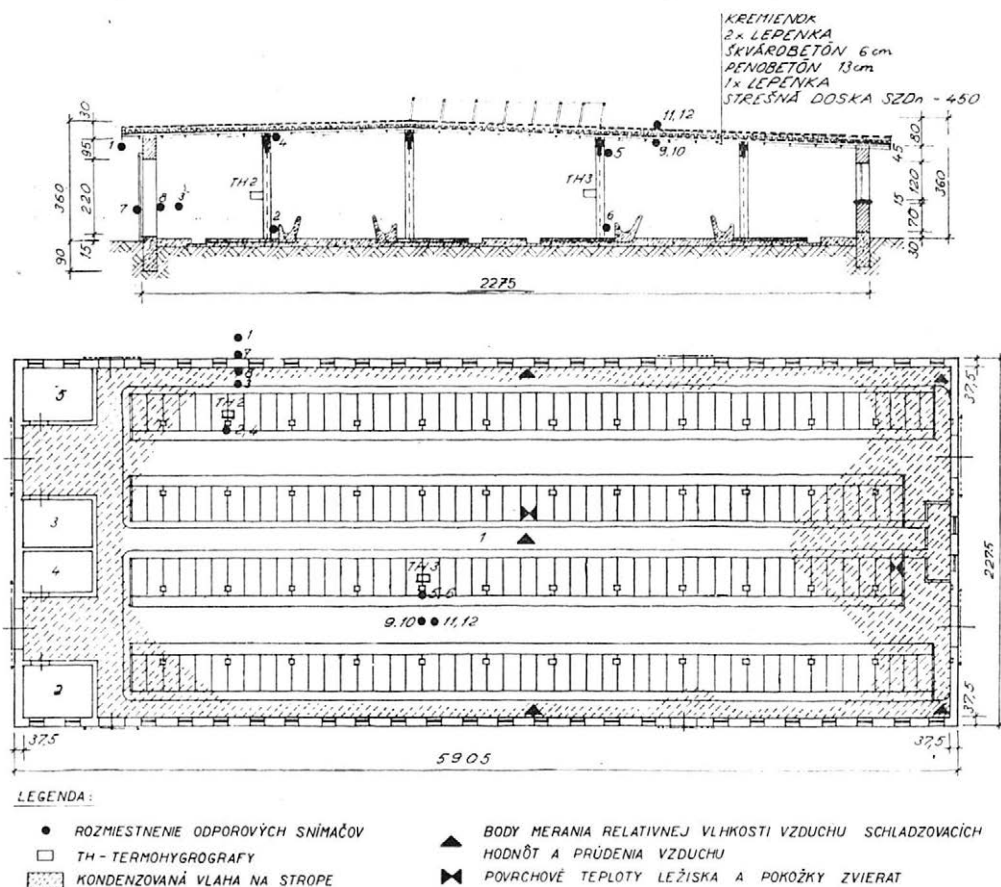
5 mesiacov. Dispozičné a konštrukčné riešenie stavby je dostatočne zrejmé na obr. 4, v ktorom súčasne uvádzame miesta experimentálnych meraní.

Ako sme už uviedli, v našich klimatických pomeroch pokladáme za dostačujúce vykurovanie maštalí organizmom zvierat. Pritom počítame s tým, že produkované teplo musí kryť všetky tepelné straty spôsobené konštrukciami objektu, t. j. konštrukciami obvodových stien, otvorov, stropu, podlahy (včítane vyparovania vlhky z mokrých plôch, podstielky a pod.) a tiež tepelné straty spôsobené vetracím zariadením.

Pri ustájení 173 dojníc, kde priemerná váha dojnice je okolo 560 kg, a pri priemernej dojivosti od 8 do 10 litrov mlieka za deň bude produkcia tepla nasledovná:

Počítajme, že dojnica o váhe 560 kg vyprodukuje za hodinu 870 kcal tepla a okolo 400 g vodných pár. Potom celková hodinová produkcia tepla bude 117 390 kcal (z uvedenej hodnoty je odpočítané 22 % strát tepla na fyziologické potreby dojníc).

Množstvo vodnej pary pozostáva jednak z vlhkosti produkovanej dojnícami a tiež z výparu mokrých plôch podlahy (ostatné zdroje vlhkosti sme vo výpočte ne-



4. Pôdorys a rez štvorradového kravína v Modre

1 — kravín, 2 — jadrové krmivá, 3 — mliečnica, 4 — umývaňa, 5 — strojovňa

uvažovali). Pri priemernej produkcii vodných pár dojnícou 400 g/hod. bude celková hodnota 70 930 g/hod.

Za predpokladu, že okolo 205 m² plochy maštale je trvale mokrá, z ktorej sa na 1 m² vyparí ca 45 g/hod., potom celkový výpar bude činiť 9180 g/hod. Ak počítame, že na odparenie 1 g vody je treba 0,6 kcal tepla, celkové straty tepla na vyparenie budú 5508 kcal/hod.

Pri teoretickom výpočte tepelných strat, spôsobených obvodovými konštrukciami, sme vychádzali zo skutočných podmienok, aké boli v čase sledovania mikroklimy kravína. Aby sme mohli správne vypočítať koeficienty tepelnej vodivosti obvodových konštrukcií, stanovili sme laboratórnym spôsobom váhové vlhkosti materiálov zo vzorkov odobraných na rôznych miestach a hĺbkach stien.

Výsledné hodnoty váhovej vlhkosti obvodových stien a ich priebeh v konštrukcii uvádzame na obr. 5. Aj keď metodika stanovenia váhovej vlhkosti stavebných materiálov je veľmi prácna, čo je doteraz celosvetovým problémom, predsa sa môžeme približnejšie presvedčiť o nepriaznivom vplyve vlhkeho maštalného prostredia na obvodové konštrukcie. Ak sa napríklad v tab I predpokladá normálna váhová vlhkosť stien z pálených tehál 1,5 %, v kravínoch, ako vidíme na obr. 5, môže dosahovať hodnotu až nad 6 %. So zvyšovaním vlhkosti materiálu rastie súčasne koeficient tepelnej vodivosti, čo je z hľadiska tepelno-izolačnej schopnosti konštrukcií stav nežiadúci. V našom prípade táto hodnota presahuje z pôvodnej 0,75 kcal/mh° C na 0,82 až 1,03 kcal/mh° C.

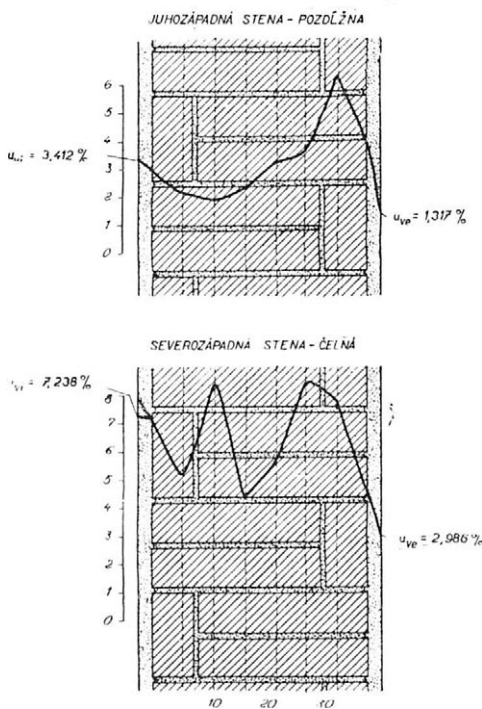
Pri stanovení oblastnej vonkajšej teploty -14° C za dobu $\tau = 5$ dní sme vychádzali z hodnoty na obr. 6. Hodnoty oblastných teplôt za dobu $\tau = 5$ dní sú platné pre konštrukcie, ktorých tepelná zotrvačnosť — masívnosť — sa rovná približne konštrukcii z pálených tehál o hrúbke 45 cm. Pre konštrukcie menej tepelne zotrvačné (z ľahkých stavebných hmôt, menšej hrúbky a pod.) treba pri ich posudzovaní brať vonkajšie teploty nižšie (6).

Vzhľadom na to, že v kravíne je v obvodových stenách umiestnených 8 posuvných vrát, ktoré sú pomerne nekvalitne prevedené (veľké škáry) a sú bez závetria, stanovili jsme tepelné straty (prirážky) infiltráciou pomocou vzorca:

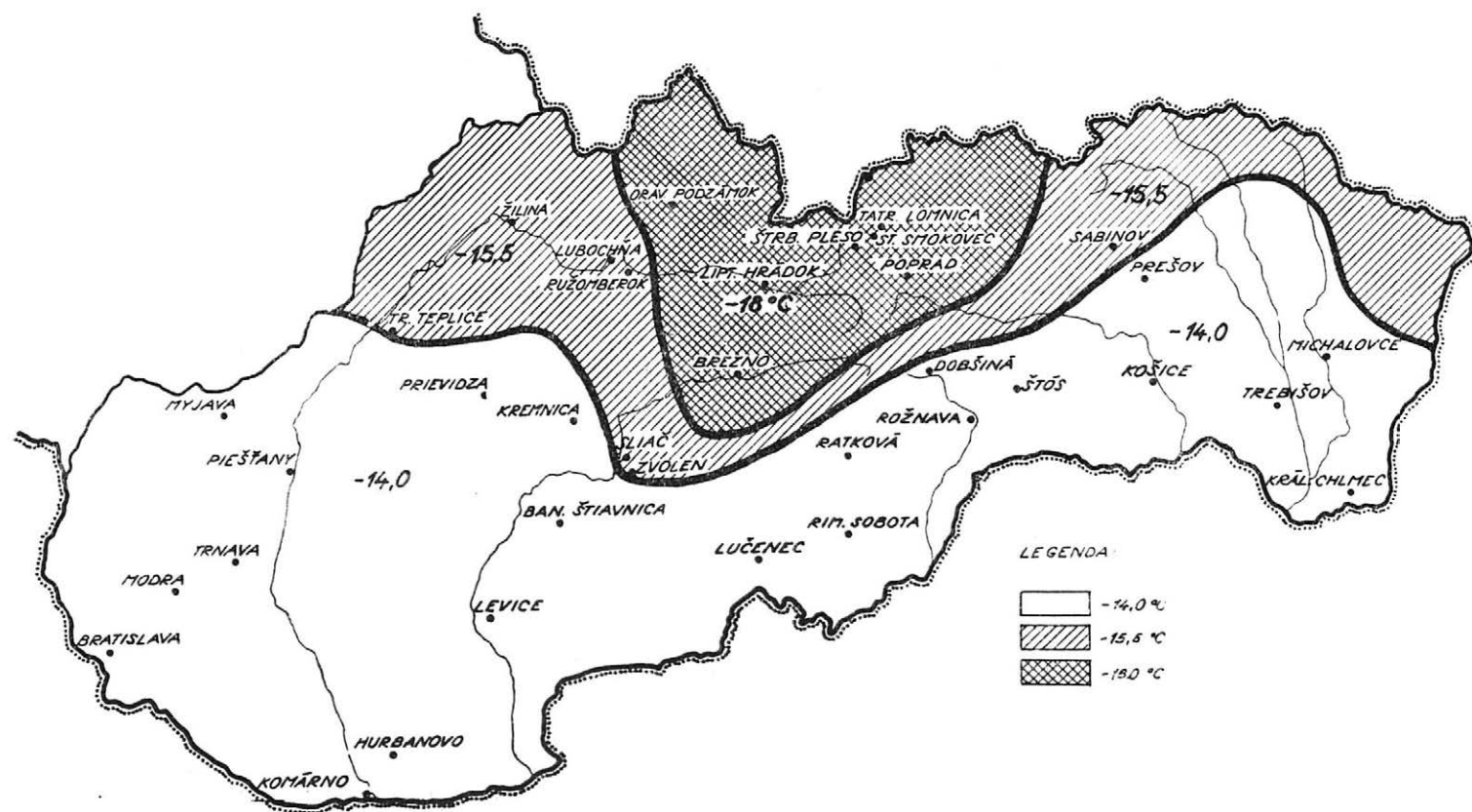
$$Q_v = \Sigma (i_1 \cdot l \cdot \Delta p^n) \cdot 0,31 (t_v - t_z) \quad (1)$$

kde:

- Q_v = straty tepla vetraním v kcal/hod.,
- i_1 = vzduchová priepustnosť škár v m³/m mm Hg,
- l = dĺžka škár v m,
- Δp = tlakový rozdiel v mm Hg,



5. Priebeh váhových vlhkostí v obvodových konštrukciách stien štvorradového kravína v Modre



6. Pribeh oblastných teplôt na území Slovenska za dobu $\tau = 5$ dní — obdobie 1926—1950

0,31 = hodnota $\gamma \cdot c$ (kde γ = objemová váha vzduchu v kg/m^3 ,
 c = špecifické teplo $0,24 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$),
 t_v = teplota vnútorného vzduchu v $^\circ\text{C}$,
 t_z = teplota vonkajšieho vzduchu v $^\circ\text{C}$.

Pre výpočet tepelných strát obvodovými konštrukciami sme použili vzorcov:

$$R_o = R_v + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_z \quad (2)$$

kde:

$$R_v = \frac{1}{\alpha_v},$$

$$R_1, 2 \dots n = \frac{s}{\lambda},$$

$$R_z = \frac{1}{\alpha_z}.$$

Potom koeficient prestupu tepla k bude:

$$k = \frac{1}{R_o}$$

Ak poznáme priebeh vnútorných a vonkajších povrchových teplôt konštrukcií, môžeme použiť vzorca:

$$Q = \frac{t_v - t_z}{\frac{s_1}{\lambda_1} + \frac{s_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{s_n}{\lambda_n}} \quad (3)$$

kde:

Q = tepelný tok (kolmý) cez stenu v $\text{kcal/m}^2 \text{ h}$,

t_v = vnútorná povrchová teplota konštrukcie v $^\circ\text{C}$,

t_z = vonkajšia povrchová teplota konštrukcie v $^\circ\text{C}$,

$s_1 \dots s_n$ = hrúbka vrstvy v m,

$\lambda_1 \dots \lambda_n$ = koeficient tepelnej vodivosti v $\text{kcal/m h}^\circ\text{C}$.

Zo vzorca (3) môžeme vypočítať koeficient priestupu tepla k v $\text{kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ výrazom:

$$k = \frac{t_v - t_z}{Q} \quad (4)$$

Ak poznáme iba teploty vonkajšieho a vnútorného vzduchu, použijeme vzorec pre výpočet základných tepelných strát:

$$Q = k (t_v - t_z) \cdot F \quad (5)$$

kde:

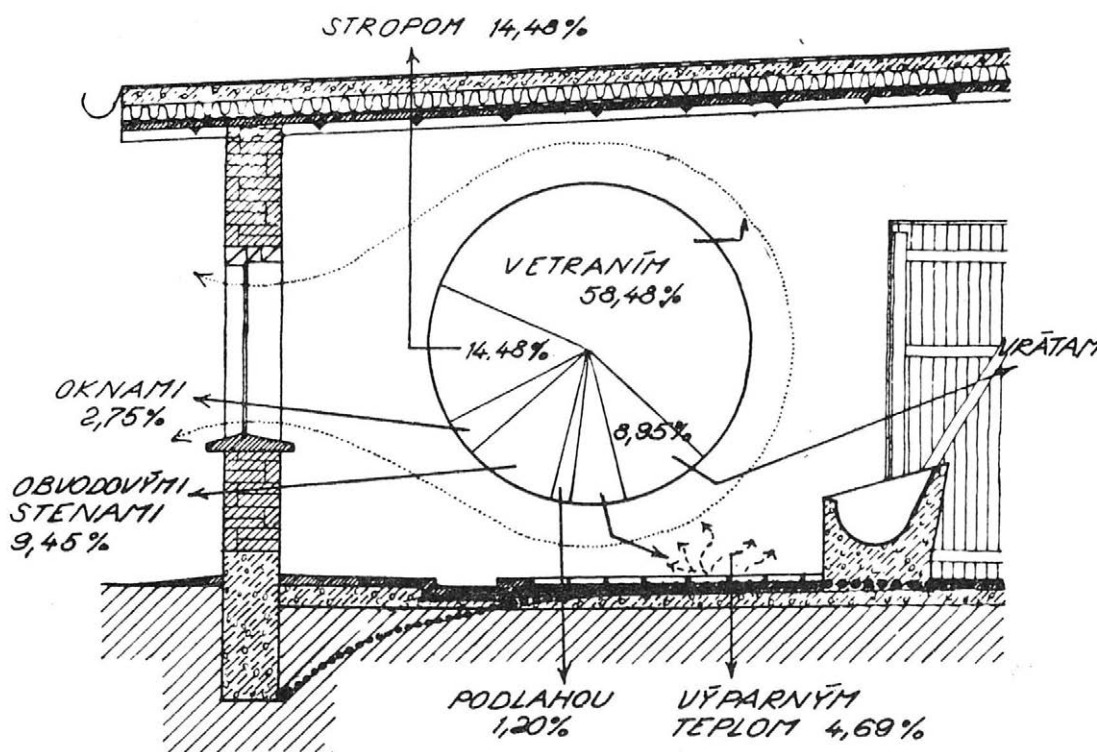
Q = základná tepelná strata kcal/hod ,

k = koeficient priestupu tepla v $\text{kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$,

F = plocha stavebnej časti v m^2 .

Ak sú nám známe hodnoty tepelného zisku v kravine, hodnoty tepelných strát konštrukciami a hodnoty produkcie vodnej pary za hodinu, môžeme prikrčiť k výpočtu tepelných strát vetraním. V našom prípade po odpočítaní všetkých tepelných

strát, t. j. 48 738 kcal/hod. od celkovej produkcie tepla v kravíne 117 390 kcal/hod. dostaneme voľné teplo 68 652 kcal/hod., ktoré je k dispozícii k zohrievaniu prívádzaného čerstvého vonkajšieho vzduchu. Uvedené hodnoty v percentoch uvádzame v prehľadnom obrázku 7. Celkové množstvo produkovaných pár je 80 110 g/hod.



7. Rozdelenie tepelných strát na obvodové konštrukcie kravína v Modre a priebeh ochladzovania okrajových plôch podlahy vplyvom vonkajších mrazov

Množstvo čerstvého vzduchu V na vetranie, ktoré možno zohriať voľným teplom, vypočítame zo vzorca:

$$V = \frac{Q_{\text{vetr.}}}{\gamma \cdot c (t_v - t_z)} \quad (6)$$

$$\gamma = \gamma_v \cdot \frac{B}{735,5} - \varphi (\gamma_v - \gamma_v'') \quad (7)$$

kde:

γ = skutočná váha vzduchu v kg/m^3 ,

γ_v = merná váha suchého vzduchu v kg/m^3 ,

$(\gamma_v - \gamma_v'')$ = rozdiel merných váh suchého a vlhkého vzduchu, pri barometrickom tlaku 735,5 mm Hg,

B = skutočný barometrický tlak vzduchu v mm Hg,

φ = relatívna vlhkosť vzduchu v %.

Pri uvažovanej vnútornej teplote vzduchu 8°C a relatívnej vlhkosti vzduchu 85 % bude výmena vzduchu $10\,402 \text{ m}^3/\text{hod}$,

Z uvedeného výsledku vidíme, že voľným teplom môžeme privádzať a zohriať na 8° C okolo 10 402 m³/hod. čerstvého vzduchu, čo odpovedá 2,87násobnej výmene vzduchu v kravíne za hodinu.

Či je uvedená výmena vzduchu v kravíne dostačujúca, overíme si pomocou vzorca:

$$L = \frac{D_c}{F_v - F_z} \quad (8)$$

kde:

- L = potrebná výmena vzduchu v m³/hod.,
- D_c = množstvo produkovaných vodných pár v g/hod.,
- F_v = absolútna vlhkosť vnútorného vzduchu,
- F_z = absolútna vlhkosť vonkajšieho vzduchu.

$$F = \frac{1,058 \cdot e}{1 + \frac{t}{273}} \quad (9)$$

$$e = \frac{\varphi \cdot E}{100} \quad (10)$$

kde:

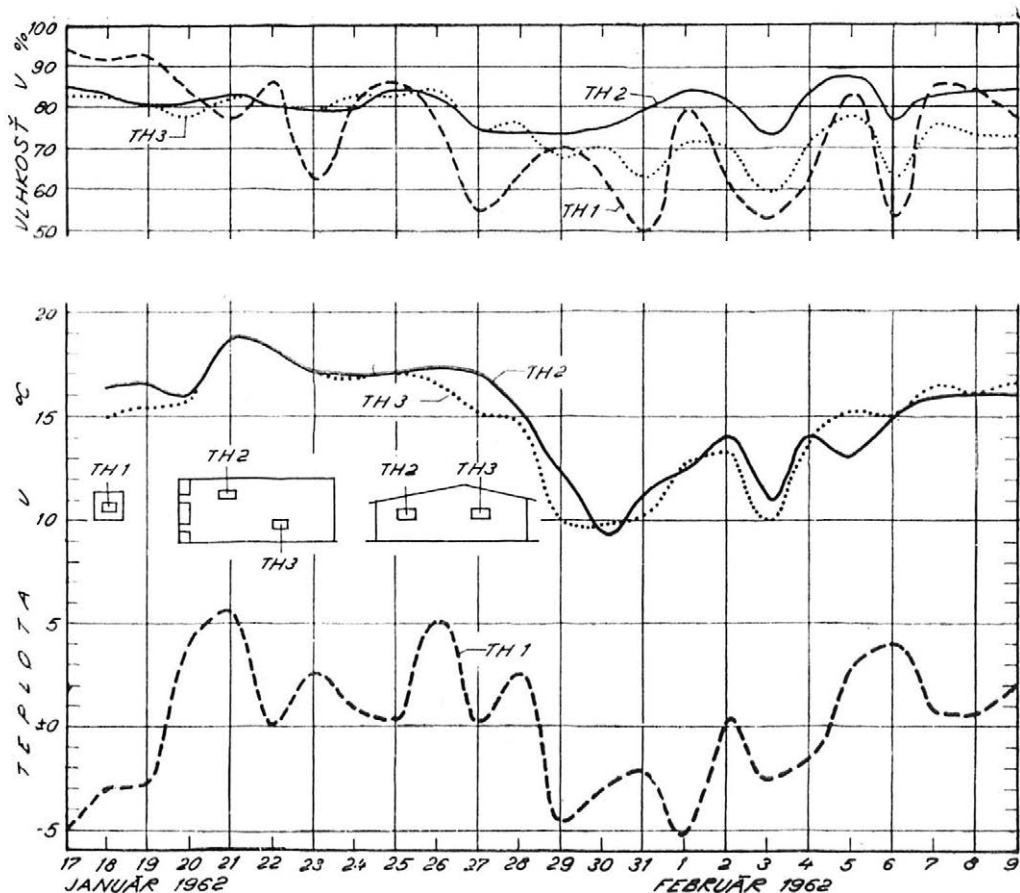
- e = absolútna vlhkosť vzduchu,
- φ = relatívna vlhkosť vzduchu,
- E = maximálne napätie vodných pár.

Z výpočtu vyplýva, že keby v kravíne nemala relatívna vlhkosť vzduchu prekračovať nad 85 %, musela by byť zabezpečená optimálna výmena vzduchu 13 907 m³/hod.

Vnútorná mikroklima vo viacradovom prejazdnom kravíne

Sledovanie vnútornej mikroklimy kravína od 17. 1. do 10. 2. 1962 prebiehalo za pomerne miernych mrazov. Ak si všimneme na obrázku 8 priebehu vonkajších teplôt za sledované obdobie (merania termohygrografmi v meteorologickej búde a v kravíne) vidíme, že vonkajšie teploty poklesli pod bod mrazu iba v priebehu 9 dní, pričom najnižšia priemerná denná teplota bola zaznamenaná -4,05° C a absolútna teplota -8,2° C. No aj napriek uvedeným skutočnostiam je možné podať predbežné vyhodnotenie mikroklimy viacradového kravína za sledované obdobie iba 20 dní. Ako sme už uviedli, kravín je v prevádzke od 1. 10. 1961, t. j. do obdobia nášho merania celkove 5 mesiacov. Na vonkajších obvodových stenách, ako sme vizuálnym pozorovaním zistili, nedochádzalo k premáčaniu konštrukcií, až na časť soklu (poškodená okapová rúra) a kondenzovanej vlhky pri vetracích otvoroch a vrátach.

Podlaha (ležisko) je zriadené tak, že na rastlú zeminu bola uložená 10 cm hrubá podkladová vrstva prostého betónu, na ktorú je v miestach ležiska uložená 5 cm hrubá vrstva tvrdoliateho asfaltu. Za prednosti takejto podlahy treba pokladať skutočnosť, že na rozdiel od tradične u nás používaných podláh z tehál na plocho, popr. z dutých tvárnic „Agro“ odpadajú škáry a vsakovanie vlhkosti do podlahy. Kompaktnosť a vodonepriepustnosť asfaltovej podlahy zaručuje kvalitnú údržbu, rýchle odtekanie vody a tým umožňuje zníženie odparovania vodnej



8. Priebežné teploty a vlhkosti vnútorného a vonkajšieho vzduchu v Modre za obdobie 17. 1. až 9. 2. 1962

pary z jej plochy do vzduchu. Rozpätie kravína (šírka 22 m) značne znižuje tepelné straty podlahou, kde, ako vyplýva z obrázku 7 (bodkovaná čiara), budú okrajové straty tepla (v porovnaní s kravínom dvojradovým) nižšie; v stredných častiach sú potom straty vplyvom vonkajších mrazov takmer vylúčené. Aj keď koeficient tepelnej pohltivosti asfaltovej podlahy je pomerne značný

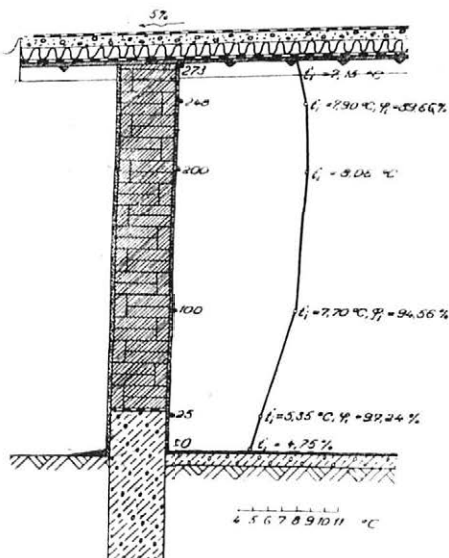
$$b = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \gamma} = \sqrt{0,65 \cdot 0,40 \cdot 1800} = 21,6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

(betón má koeficient pohltivosti $b = 22,0$, drevo $7,05 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$), môžeme ju pokladať pri normovanom množstve podstielky (3 kg na kus a deň) za dobrú.

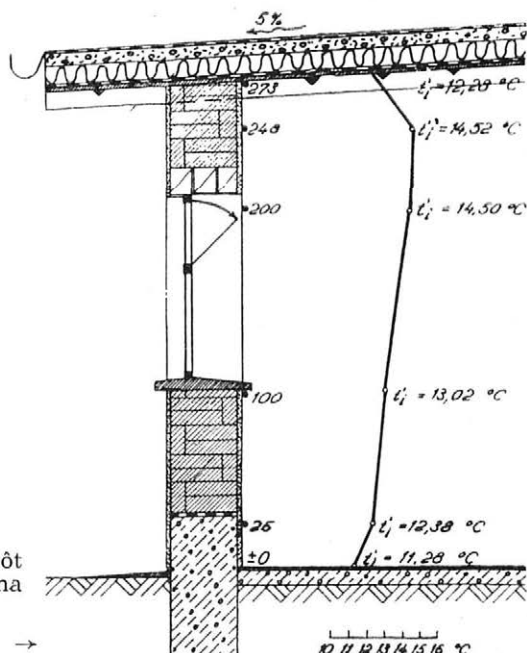
Aby sme si overili pohodu ležiacich dojníc, previedli sme orientačné merania pomocou termistorového teplomeru povrchovej teploty kože dojníc, asfaltovej podlahy a tiež betónovej chodby. Tieto merania ukázali, že pri vonkajšej teplote vzduchu -1°C a vnútornej teplote $14,07^\circ\text{C}$ niet podstatných rozdielov u podlahy ležišťa medzi okrajom a stredom kravína. Tento rozdiel činí iba 1°C , kým u betónovej chodby pri obvodovej stene je rozdiel až $2,2^\circ\text{C}$.

Pri meraní povrchových teplôt obvodových stien (podrobné merania) a relatívnej vlhkosti vzduchu sme úmyselne vybrali miesta, kde povrchy stien boli mokré

i kde boli suché a snažili sme sa overiť si príčiny. K vlhnutiu obvodových stien dochádzalo predovšetkým v kútoch na severozápadnej (čelnej) stene kravína a pri okrajoch vrát. Z výpočtu je vidieť (obr. 9 a 10), že hlavné príčiny kondenzácie vlhkosti sú tieto:



9. Priebeh vnútorných povrchových teplôt severozápadnej steny v kúte kravína v Modre (v reze)



10. Priebeh vnútorných povrchových teplôt juhozápadnej pozdĺžnej steny kravína v Modre (v reze)

1. v dôsledku menšej tepelno-izolačnej schopnosti steny v rohu dochádza k zníženiu teplôt vnútorných povrchov pod rosný bod,
2. priame ochladzovanie stien vonkajším studeným vzduchom pri okrajoch vrát (merané body sú naznačené na obr. 4).

Uvedieme jeden príklad zo steny v kúte na severozápadnej strane vo výške 1 m:

Povrchová teplota steny $t_v = 7,7^\circ \text{C}$, tejto teplote odpovedá maximálne napätie vodných pár $\bar{E}_v = 7,88 \text{ mm Hg}$.

Teplota vnútorného vzduchu $t_v = 12,4^\circ \text{C}$, tejto teplote odpovedá maximálne napätie vodných pár $E_v = 10,8 \text{ mm Hg}$.

Skutočná nameraná relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu bola 94,56 %.

$$\varphi = \frac{\bar{E}_v}{E_v} = \frac{7,88}{10,80} \cdot 100 = 72,96 \%$$

Z uvedeného výpočtu vidíme, že keby sa vodné pary nemali kondenzovať na uvedenom povrchu steny, nesmela by relatívna vlhkosť vzduchu prekročiť hranicu

72,96 %, kým skutočná relatívna vlhkosť bola 94,56 %. Čiže ku kondenzácii vlhky na stenách v našom prípade muselo nutne dochádzať.

Naproti tomu, ak si zoberieme príklad z pozdĺžnej steny orientovanej na juh-západ vo výške 100 cm nad podlahou v strede kravína zistíme, že ku kondenzácii vlhky nedochádzalo a stena bola suchá.

V tomto prípade povrchová teplota steny $t = 13,02^\circ \text{C}$, $E_v = 11,2 \text{ mm Hg}$, teplota vzduchu $t_v = 12,4^\circ \text{C}$, $E = 10,8 \text{ mm Hg}$. Skutočná relatívna vlhkosť vzduchu $\varphi = 94,56 \%$.

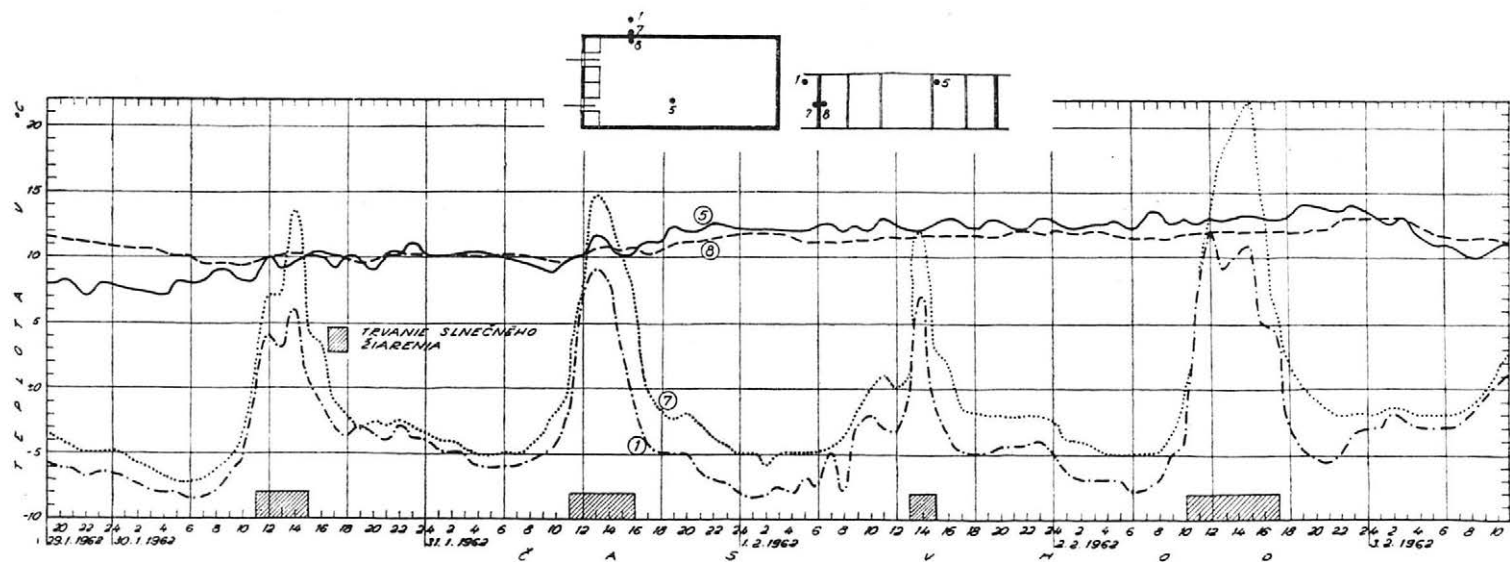
V týchto okolnostiach, keby malo dochádzať ku kondenzácii vodnej pary na povrchu steny, musela by jej povrchová teplota poklesnúť z hodnoty $t_v = 13,02$ na $12,4^\circ \text{C}$, kedy maximálne napätie vodnej pary $E = 10,8 \text{ mm Hg}$ a $\varphi = 100 \%$.

Z uvedených príkladov a výsledkov je dostatočne zdôvodnené, prečo váhová vlhkosť obvodovej steny na juhozápadnej strane bola 3,12 % a v stene severozápadnej (čelnej) až 6,48 %.

Veľmi zaujímavý úkaz o priebehu teplôt na vnútornom a vonkajšom povrchu obvodovej steny orientovanej na juhozápad poskytuje obraz 11. Na obrázku sú zaznamenané povrchové teploty steny registračným prístrojom pomocou odporových elektrických teplomerov v priebehu 100 hodín a za obdobie najväčších mrazov v januári a vo februári 1962 (umiestnenie jednotlivých teplomerov je zrejme na obr. 4). Ako vidíme na obrázku 11, vonkajšia povrchová teplota steny (krivka 7) sledovala sústavne vonkajšie teploty vzduchu (krivka 1), kým na vnútornú povrchovú teplotu steny nemal vonkajší mráz podstatný vplyv (krivka 8), čo svedčí o jej pomerne dostatočnej tepelnej zotrvačnosti. Z obrázku 11 súčasne vidíme, že krátkodobé sálavé pôsobenie slnečného žiarenia v priebehu dňa v zimnom období je z hľadiska tepelnej režimu obvodových stien veľmi malé. Vplyv slnečného žiarenia sa viac prejaví na kolísanie vnútornej teploty vzduchu v dôsledku prenikania slnečných lúčov do maštale cez okenné otvory a strešné vetracie svetlíky.

Strešná konštrukcia kravína pozostáva z nosných dosák SZD 10 n-450 a SZD n-450 (hrúbka dosky 2,5 cm) z penobetónových platní hrúbky 13 cm, škvárobetónovej vrstvy 2 cm, dvoch vrstiev lepenky položenej na horúci asfalt a vrstvy kremienku. Celková hrúbka strešnej konštrukcie je približne 21,5 cm. Už pri vizuálnej bežnej prehliadke sme nepozorovali, že by po 5mesačnej prevádzke dochádzalo k premočeniu niektorej časti stropu dažďovou vodou. Povrch strešnej izolácie (lepenka na streche) bola na viacerých miestach málo vzdutá (vzduchové váčky). Z teoretického výpočtu sme videli, že strešná konštrukcia má koeficient prestupu tepla $k = 0,64 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ \text{C}$, čo je pomerne priaznivé. (Požadované k v ČSSR pre uvedené strechy je $0,95 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ \text{C}$, Švédi doporučujú pre oblastné teploty -12°C k až $0,40 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ \text{C}$.) Ak uvažujeme, že u viacerých kravínov tvorí strešná plocha podstatnú časť (plocha strechy 75 %, plocha obvodových stien 25 %), potom otázka tepelnej izolácie strechy je veľmi dôležitá. Uvedenú skutočnosť si bolo možné overiť aj na základe vizuálneho pozorovania stropného podhľadu, nakoľko nikde v dôsledku vysokých povrchových teplôt nedochádzalo ku kondenzovaniu vlhkosti. Mokré časti stropu, ktoré sú označené na obrázku 4 šrafovanou čiarou, boli spôsobené vplyvom vonkajších teplôt v miestach otvorov vrát bez závetria.

V súvislosti s hodnotením strešnej konštrukcie chceme upozorniť na problémy, ktoré môžu vzniknúť tým, ak by sa údržbe uvedenej strechy nevenovala sústavná a dokonalá kontrola. Na tieto otázky je nutné už vopred vedenie družstiev a ŠM dôsledne upozorniť, ak nemá dôjsť k znehodnoteniu stavby a tepelno-izolačných schopností ľahkých stavebných hmôt prevlhčením.



11. Priebeh vnútorných a vonkajších teplôt juhozápadnej obvodovej steny a teplôt vnútorného a vonkajšieho vzduchu

Z á v e r

Z celkového teoretického hodnotenia a experimentálneho merania viacrádového kravína na južnom Slovensku vyplýva, že z hľadiska zimných pomerov budú mať tieto stavby, v porovnaní s kravínami dvojradovými, mnohé prednosti tak z hľadiska ekonomického, prevádzkového, ako aj z hľadiska tepelnej bilancie stavby. Novinkou konštrukčného a materiálového prvku týchto stavieb je jednoplášťová (bezpovalová) strešná konštrukcia, ktorá tvorí až 75 % plochy z celkovej plochy obvodových konštrukcií. Ak pokladáme obvodové steny a podlahu kravína pre južné časti Slovenska za vyhovujúce riešenie, nie je možné dôjsť ku konečným záverom u jednoplášťovej strešnej konštrukcie. Jednoplášťovú strešnú konštrukciu bude potrebné ešte preveriť za dlhšie časové obdobie vzhľadom na jej vlhlostný režim a tiež pre teplé oblasti južného Slovenska na prehrievanie vplyvom slnečného žiarenia v letnom období.

Došlo dňa 10. 5. 1962.

L i t e r a t ú r a

1. Brown G.: Itterväggare värmeisoleringsförmåga främst i flervanings bostadshus, Statens nämnd för byggnadsforskning Hamdlingar Nr. 36. — 2. ČSA PV: Spresnené zootechnické požiadavky pre výstavbu maštali, Praha 1961. — 3. Fokin K. F.: Strojitel'naja teplo- i tekhnika ograždajuščich častej zdaniij, Moskva 1953. — 4. Halaš M.: Určenie klimatických oblastí na Slovensku. Zemědělské stavby a zemědělské meliorace, 5, 1959. — 5. Henrikson N.: Värmeisolerings och ventilation av djurstallar, Berinska. Lund 1960. — 6. Janáč K., Halaš M.: Výskum mikroklimy poľnohospodárskych stavieb pre živočíšnu výrobu (stavby pre chov hovädzieho dobytku), ČSAZV, Závěrečná zpráva úlohy IX-3-4. 7. 2. Bratislava 1961. — 7. Janáč K., Halaš M.: Teplo- i tekhnické a konštrukčné problémy podláh (stojísk) v kravínoch. Zemědělské stavby a zeměd. meliorace, 6, 1961. — 8. Kibler H. H., Brody S.: Influence of Humidity of Heat Exchange and Body Temperature Regulation in Jersey, Holstein, Brahman and Brown Swiss Cattle. XXII. Bull. 552, April 1953, Univ. of Missouri, Agricult. Experimental Station USA. — 9. Komarov H. M.: Ventilacija životnovodčeskich pomeščeniij. Gosizdat, Moskva 1960. — 10. Slonin A. D.: Osnovy obščej ekologičeskoj fiziologii mleko- pitajuščich. Izdat. Akademii nauk, Moskva-Leningrad 1961. — 11. Šubin S. F.: Teplosnabženie i ventilacija životnovodčeskich pomeščeniij, Gosizdat, Moskva 1957. — 12. Ščekin R. V.: Spravočnik po teplosnabženiju i ventilaciji. Gosizdat USSR, Kijev 1959. — 13. Ščekin R. V.: Strojitel'nye normy i pravila - strojitel'naja teplo- i tekhnika. Moskva 1958. — ČSN 06 0210: Výpočet tepelných strát budov při navrhování ústředního vykurovania, Praha 1955.

Оценка микроклимата и термоизоляционных способностей наружных конструкций четырехрядного коровника в области южной Словакии

Изучаемый четырехрядный коровник на 177 дойных коров в южной Словакии построен из стандартных унифицированных железобетонных элементов (колонны и про-

гонов), конструкция кровли (плиты перекрытия) состоит из одного слоя. Новые строительные материалы, прежде всего железобетон и легкие строительные материалы (пенобетон, газобетон, газосиликат и др.), соприкасаются с неблагоприятной и сырой средой коровника.

В период исследования микроклимата коровник находился в эксплуатации всего лишь пять месяцев. Для опытных измерений были использованы специальные приборы и собственный метод измерения. Целью оценки нового типа коровника была предварительная проверка микроклимата и термозоляционных способностей наружных конструкций.

Ввиду того, что однослойная конструкция кровли представляет до 75 % общей площади наружного слоя, измерения будут продолжаться летом с целью определения, насколько конструкция подвергается перегреву. Пока удалось установить, что новый тип коровника для зимнего периода в области Житного Острова в основном пригоден.

Bewertung des Mikroklimas und der Wärmeisolationsefähigkeit der Außenwände eines vierreihigen Kuhstalls im Gebiete der Süd-Slowakei

Der für 177 Milchkühe errichtete Kuhstall besteht aus einheitlichen vorgefertigten Stahlbetonelementen (Säulen und Durchlaufträger) und einer einfachen Dachkonstruktion (aus Dachplatten). Die neuen Baustoffe, insbesondere der Stahlbeton und die leichten Baustoffe, wie Schaumbeton, Gasbeton, Gassilikat u. s. w., kommen hier in Berührung mit dem aggressiven und feuchten Milieu des Stalles.

Zur Zeit wenn das Mikroklima untersucht wurde, war der Bau erst 5 Monate im Betrieb. Zu den Messungen wurden spezielle Geräte und eigene Meßmethoden angewandt. Die Beurteilung des neuen Objektes wurde zwecks einer vorläufigen Auswertung des Mikroklimas und der Wärmeisolationsefähigkeit der Außenwände durchgeführt.

Mit Hinblick auf die Tatsache, daß die einfache Dachkonstruktion 75 % der gesamten Außenhülle des Bautes darstellt, sollen die Untersuchungen auch Messungen der Wärmeübertragung in der Sommerperiode enthalten.

Im Prinzip entspricht der neue Kuhstall den Forderungen für die Winterperiode in dem Gebiet der Schüttinsel.

L'évaluation du micro-climat et des aptitudes relatives à la thermo-isolation des constructions de pourtour d'une vacherie à quatre rangées, dans la zone de la Slovaquie méridionale

La vacherie suivie à quatre rangées, pour 177 vaches laitières en Slovaquie méridionale est construite d'éléments portants de ferro-béton préfabriqués unifiés (colonnes et plaques), avec une construction du toit à une chemise (plaques de toit). Les nouveaux matériaux de construction, en premier lieu le béton armé et les matériaux de construction légers (béton mousseux, gazeux, silicate gazeux, etc.) entrent en contact avec le milieu agressif et humide de l'étable.

A l'époque de l'étude du micro-climat la construction était déjà en service pendant 5 mois. Pour les mesurages expérimentaux on a utilisé une méthode de

mesurage spéciale et des appareils spéciaux. L'évaluation du nouveau type de construction était effectuée en vue de l'appréciation préalable du micro-climat et des aptitudes thermo-isolantes de la construction du pourtour.

Etant donné le fait que la construction de toiture à une chemise représente jusqu'à 75 p. 100 de l'ensemble de la superficie de la maçonnerie du pourtour, on effectuera également les mesurages, concernant le surchauffage à l'époque d'été. Le nouveau type de vacherie convient bien, en principe, pour l'époque d'hiver dans la zone de l'Ile de seigle.

SLOVNÍČEK ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

Stroje a zařízení na ochranu rostlin

K zařízením na ochranu rostlin jsou počítány stroje, přístroje a zařízení, která — i když jich lze používat též k jiným účelům — slouží primárně k potírání chorob a škůdců kulturních rostlin a k hubení plevelů.

Co do principu práce se tyto stroje a zařízení velmi podstatně liší, takže tvoří několik samostatných skupin:

- 1. Stroje a přístroje k postřiku:** Jsou zařízení k potírání škůdců, chorob a plevelu roztoky různých chemikálií. Pro roztoky se používá též starého termínu jichy.

Stroje a přístroje náležející do této skupiny se dělí podle kritéria velikosti kapének vystřikovaných na rostliny na tři kategorie:

- a) **Postřikovače:** Tj. zařízení vyvíjející kapénky ve velikosti nad 150 mikronů (0,15 mm).
- b) **Rosiče** (nevhodně úsporné postřikovače, nesprávně atomizéry, zpenovače, pěnové umlžovače) Tj. zařízení vyvíjející kapénky ve velikostním rozmezí od 50 do 150 mikronů (0,05—0,15 mm).
- c) **Zmlžovače** (nevhodné aerosolové generátory, vyvíječe aerosolů) Tj. zařízení vyvíjející kapénky o velikosti nepřesahující 50 mikronů (0,05 mm).

Požadované velikosti kapének lze dosáhnout různými způsoby, např.: Postřikovací kapalina se tříští mechanicky, zpravidla využitím odstředivé síly;

kapalina se vystřikuje pod určitým tlakem různě upravenými tryskami; kapalina, často předem zpeněná, se tříští na výstupu z trysky silným proudem vzduchu;

kapalina se tříští proudem vzduchu za současného odpařování přiváděným teplem;

existují stroje, v nichž se uvedené základní způsoby různě kombinují.

- 2. Poprašovače:** Jsou stroje a přístroje na potírání škůdců chorob a plevelů rozptýlenými poprašovacími přípravky. Rozptýlení poprašovacích preparátů se dosahuje proudem vzduchu nebo odstředivou silou, popř. kombinací těchto způsobů.

- 3. Půdní injektory:** Jsou zařízení na potírání škůdců v půdě vstřikováním chemických preparátů do určité hloubky pod povrch půdy.

- 4. Půdní sterilizátory:** Jsou zařízení na sterilizaci půdy, a to zpravidla působením tepla; např. horkou parou (propařovače), elektrickým proudem apod.

- 5. Mořicí zařízení** (nevhodně mořičky). Jsou zařízení k preventivní ochraně klíčících rostlin úpravou osiv a sádě.

Úprava se děje různými postupy:

- a) suchou cestou, tj. tím, že se osivo nebo sád chrání nanesením tenké vrstvičky práškových přípravků;
- b) mokrou cestou, tj. tím, že se osivo nebo sád vlhčí nebo namáčí v účinném prostředku;
- c) teplem, kdy ochranného účinku se dosahuje regulovaným ohřevem;
- d) jinými způsoby, např. plynem, ozařováním atd.

- 6. Plamenomety:** Jsou zařízení používaná k potírání plevelů jejich spalováním. Vrhají na plevel buď přímo plamen nebo horké spaliny.
- 7. Pomůcky ke kladení otrávených nástrah:** Různé — zpravidla jednoduché pomůcky usnadňující vpravování otrávených nástrah do děr hlodavců.
- 8. Pasti:** Jsou zařízení k chytání škůdců, a to pružinová, sklopná, trubková, komorová, vodní atd.
- 9. Hlubiče ochranných příkopků:** Jsou zařízení na hloubení příkopků k lapání hmyzu. Příkopy se vyznačují hladkými, svislými, až převýšenými stěnami.
- 10. Lapače hmyzu:** Jsou tak označována jednoduchá zařízení lákající hmyz buď světlem (lampy), vůněmi (vábidla), popř. chytající drobný hmyz na lep.
- 11. Zaplynovací zařízení (chybně fumigátory)** Jsou stacionární nebo mobilní zařízení k hubení škůdců účinnými plyny v uzavřených prostorech (např. zaplynování pod plachtami, v plynových komorách apod.).
- 12. Zařízení na ochranu proti náhlým mrazům:**
- a) zakuřovače (chrání rostliny kouřovými clonami),
 - b) ventilátory (chrání vytvářením vzduchových proudů),
 - c) zářiče (chrání tepelnými vlnami různých délek),
 - d) zadržovače (chrání jemně rozptýlenou vodou vytvářející ochranný ledový povlak),
 - e) ohřivače (chrání přímým teplem z různých zdrojů).
- 13. Několikaúčelové stroje:** Jsou stroje, přístroje nebo zařízení, jichž lze použít k různým ochranným zákrokům, a to buď v jednom nebo několika časových sledech. Jsou to např. poprašovače - postřikovače, postřikovače - zmlžovače.

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází jako dvouměsíčník. Celoroční předplatné 60 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 27 45 51-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba, objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, Jindřišská ul. č. 14, Praha 1. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Lege-rova 22, Praha 2. A-02*31196